

الگوی نارضایتی کاربران از پیاده‌روی در خیابان حیدر خانی نارمک تهران

سید حسین میرزرگر^۱، دکتر مهران علی الحسابی^{۲*}

^۱. کارشناس ارشد طراحی شهری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

^۲. استاد گروه شهرسازی و معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول: alalhesabi@iust.ac.ir)

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: 1405-03-29

تاریخ بازنگری: 1405-05-06

تاریخ پذیرش: 1405-05-12

چکیده

غلبه رویکردهای خودرودمحور و افت کیفیت خردفضاهای شهری، به‌ویژه در محلات با پیشینه طراحی مدرن مانند نارمک، تجربه پیاده‌روی را تضعیف کرده و موجب افزایش نارضایتی کاربران از فضاهای شهری شده است. پیاده‌مداری به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر طراحی شهری می‌تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت فضاهای شهری ایفا کند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی الگوی نارضایتی کاربران از پیاده‌روی و اولویت‌بندی مداخلات کالبدی در خیابان حیدر خانی انجام شد. این محور در مجاورت دانشگاه و ایستگاه مترو علم و صنعت قرار داشته و از پرتددترین معابر محله به شمار می‌رود. پژوهش با رویکرد توصیفی-تحلیلی و بر پایه داده‌های حاصل از پرسشنامه محقق‌ساخته شامل هفت شاخص خردفضایی، میان ۴۴ نفر از کاربران مستمر خیابان و با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. داده‌ها با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن، تحلیل خوشه‌ای (K-means)، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) و مدل‌های تصمیم‌گیری تاپسیس و (IPA) تحلیل شدند. نتایج بیانگر همبستگی مثبت و معنادار تمامی شاخص‌ها (۰.۴۸ تا ۰.۷۲) و وجود الگویی نسبتاً یکپارچه در ادراک نارضایتی کاربران بود. تحلیل خوشه‌ای، سه گروه بسیار ناراضی (۳۲ درصد)، ناراضی میانه (۵۴ درصد) و کمی ناراضی (۱۴ درصد) را شناسایی کرد که زنان در خوشه بسیار ناراضی حضور پررنگ‌تری داشتند. همچنین، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) بیانگر آن بود که کمبود سایه و فضاهای مکث مهم‌ترین دغدغه زنان و ضعف زیرساخت دوچرخه‌سواری مهم‌ترین نگرانی مردان جوان است. نتایج تاپسیس و (IPA) نیز دسترسی به مسیر دوچرخه و کیفیت فضاهای مکث را به‌عنوان اولویت‌های فوری مداخله معرفی کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد که ارتقای کیفیت پیاده‌مداری در این خیابان مستلزم اتخاذ رویکردی سیستمی، توجه به تفاوت‌های ادراکی کاربران و اولویت‌بخشی به توسعه زیرساخت‌های جابه‌جایی فعال و فضاهای مکث است.

واژگان کلیدی: الگوی نارضایتی، اولویت‌بندی فضایی، پیاده‌مداری، تحلیل تناظر چندگانه (MCA)، خیابان حیدر خانی نارمک

۱. مقدمه

افزایش بی‌رویه خودرو در شهرهای معاصر، نه‌تنها کیفیت محیط زیست شهری را کاهش داده، بلکه فرصت‌های برابر شهروندان برای بهره‌مندی از فضاهای عمومی را نیز محدود کرده است (Southworth, 2005). در این میان، قابلیت پیاده‌مداری (walkability) به‌عنوان یکی از ارکان کلیدی توسعه پایدار شهری و ارتقای سلامت عمومی شناخته می‌شود (Lee et al., 2019). خیابان حیدر خانی در محله نارمک (منطقه ۴ شهرداری تهران) یکی از نمونه‌های بارز این چالش است. نارمک به‌عنوان یکی از مناطقی که در دهه‌های ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ بر اساس طرح‌های مدرن توسعه یافت، در ابتدا دارای استانداردهای نسبتاً مناسبی از نظر دسترسی و فضاهای سبز بود. اما طی دهه‌های اخیر، افزایش ترافیک سواره، نامناسب شدن میلمان شهری، کاهش فضاهای مکث و عدم توجه به نیازهای اقلیمی (به‌ویژه در شرایط گرم و آلوده تهران)، تجربه پیاده‌روی در خیابان حیدر خانی را که روزانه میزبان حجم بالایی از تردد دانشجویان، کارکنان دانشگاه و ساکنان محلی است به امری ناخوشایند برای بسیاری از شهروندان تبدیل کرده است. از این رو، مطالعه نظام‌مند نارضایتی از ابعاد مختلف این خیابان و شناسایی الگوی نارضایتی کاربران آن، می‌تواند راهگشای مداخلات مؤثر و عادلانه باشد.

پژوهش‌های گسترده‌ای در سطح بین‌المللی به شناسایی عوامل مؤثر بر رضایت از پیاده‌روی پرداخته‌اند. به طور کلی، این عوامل در شش بعد اصلی خلاصه می‌شوند: دسترسی و تداوم مسیر، ایمنی و امنیت، آسایش اقلیمی و محیطی، کیفیت و تناسب مبلمان شهری، کیفیت فضاهای مکث و شرایط آلودگی (Carmona et al., 2003; Ewing & Handy, 2009). با وجود تنوع ابعاد مطرح‌شده در ادبیات، این پژوهش با تمرکز بر مقیاس خردفضایی خیابان و با توجه به اهداف پژوهش، تنها مؤلفه‌هایی را انتخاب کرد که علاوه بر قابلیت سنجش مستقیم در مقیاس خیابان، امکان مداخله کالبدی توسط مدیریت شهری را نیز داشته باشند. مطالعات جدیدتر نشان داده‌اند که میان ابعاد مختلف کیفیت پیاده‌مداری همبستگی قابل توجهی وجود دارد و نارضایتی از یک مؤلفه غالباً با نارضایتی از سایر مؤلفه‌ها همراه است؛ موضوعی که بیانگر وجود یک الگوی ادراکی نسبتاً یکپارچه در تجربه کاربران است (Owais & Salah, 2026).

در سطح ملی نیز پژوهش‌هایی در شهرهای مختلف ایران (مانند تهران، اصفهان، شیراز) انجام شده که عمدتاً بر اولویت‌بندی شاخص‌ها از دیدگاه شهروندان تأکید داشته‌اند. بررسی ادبیات نشان می‌دهد که به کارگیری همزمان روش‌های تحلیل خوشه‌ای، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) و مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه (TOPSIS و IPA) در مطالعات داخلی، به‌ویژه در مقیاس یک خیابان شهری، بسیار محدود بوده است.

با وجود گسترش مطالعات پیاده‌مداری، هنوز چند خلأ پژوهشی قابل مشاهده است. نخست، بیشتر پژوهش‌های داخلی در مقیاس منطقه یا شهر انجام شده‌اند و کمتر به تحلیل خردفضایی یک خیابان مشخص پرداخته‌اند. دوم، تفاوت‌های ادراکی گروه‌های مختلف کاربران، به‌ویژه از منظر جنسیت و الگوی استفاده از فضا، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. سوم، اغلب مطالعات تنها به رتبه‌بندی شاخص‌ها اکتفا کرده و از ترکیب روش‌های تحلیل چندمتغیره و مدل‌های تصمیم‌گیری برای تبیین الگوهای نارضایتی و اولویت‌بندی مداخلات بهره نبرده‌اند. پژوهش حاضر با تمرکز بر خیابان حیدرآبادی نارمک، به منظور پاسخگویی به این خلأها ساختاربندهی شده است. هدف اصلی این پژوهش شناسایی الگوی نارضایتی کاربران از فضاهای پیاده‌مدار در این خیابان با استفاده از مجموعه‌ای از تحلیل‌های چندمتغیره و ارائه اولویت مداخلات می‌باشد. پرسش اصلی پژوهش حاضر، آن است که آیا نارضایتی کاربران از کیفیت پیاده‌مداری در خیابان حیدرآبادی صرفاً حاصل ضعف مؤلفه‌های مستقل کالبدی است یا اینکه این نارضایتی در قالب یک الگوی ادراکی نسبتاً یکپارچه تجربه می‌شود؟ همچنین، کدامیک از مؤلفه‌های خردفضایی باید در اولویت مداخلات طراحی شهری قرار گیرند؟

نوآوری این پژوهش در سه بُعد قابل تبیین است:

- ۱. نوآوری نظری:** عبور از نگاه ایزوله به کیفیت فضایی و ارائه شواهد اولیه از وجود یک الگوی ادراکی نسبتاً یکپارچه و انباشتی (Spill-over Effect) در ادراک نارضایتی کاربران پیاده در بافت‌های شهری تهران.
 - ۲. نوآوری روش‌شناختی:** استفاده ترکیبی و همزمان از قدرت اکتشافی مدل‌های هندسی (تحلیل تناظر چندگانه - MCA) برای کشف تداعی‌های پنهان و جنسیتی شکایات، در کنار مدل‌های ماتریسی و تصمیم‌گیری (الگوریتم تاپسیس و تحلیل ربع‌های IPA) جهت اولویت‌بندی مداخلات کالبدی که در ادبیات داخلی این حوزه رویکردی بدیع محسوب می‌شود.
 - ۳. نوآوری کاربردی:** تدوین نقشه راه مداخلات عملیاتی مبتنی بر تفاوت‌های خرد دموگرافیک (طراحی حساس به جنسیت و الگوهای تردد) به جای تجویز راهکارهای همگن و یکسان برای تمامی شهروندان.
- بر این اساس، فرض اصلی پژوهش آن است که نارضایتی از پیاده‌مداری در خیابان حیدرآبادی صرفاً حاصل ضعف مؤلفه‌های مستقل کالبدی نیست، بلکه بازتاب تعامل میان مجموعه‌ای از شاخص‌های خردفضایی است که به صورت یک الگوی ادراکی نسبتاً یکپارچه تجربه می‌شوند.

۲. پیشینه پژوهش

در دو دهه اخیر، مفهوم پیاده‌مداری (Walkability) از یک شاخص صرفاً کالبدی فراتر رفته و به یکی از مهم‌ترین موضوعات میان‌رشته‌ای در طراحی شهری، برنامه‌ریزی حمل و نقل، سلامت عمومی و روان‌شناسی محیط تبدیل شده است. مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد کیفیت محیط‌های پیاده تنها به وجود زیرساخت‌های فیزیکی وابسته نیست، بلکه حاصل برهم‌کنش پیچیده‌ای میان ویژگی‌های کالبدی، شرایط اقلیمی، ادراک کاربران، کیفیت مبلمان شهری، امنیت، دسترسی، کاربری زمین و ویژگی‌های اجتماعی فضا است. از این‌رو، ارزیابی پیاده‌مداری در سال‌های اخیر از رویکردهای تک‌بعدی فاصله گرفته و به سمت مدل‌های چندبعدی و مبتنی بر ادراک کاربران حرکت کرده است. مطالعات اولیه عمدتاً بر ابعاد عینی محیط نظیر اتصال شبکه معابر، تراکم، اختلاط کاربری و دسترسی تأکید داشتند؛ اما پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که شاخص‌های خردفضایی نظیر کیفیت فضاهای مکث، آسایش اقلیمی، کیفیت مبلمان شهری، امنیت ادراک‌شده و امکانات جابه‌جایی فعال، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری رضایت یا نارضایتی کاربران پیاده ایفا می‌کنند. علاوه بر این، مطالعات اخیر بر تفاوت‌های

ادراکی میان گروه‌های مختلف کاربران، به‌ویژه تفاوت‌های جنسیتی و سنی، تأکید داشته و نشان داده‌اند که کیفیت تجربه پیاده‌روی برای همه کاربران یکسان نیست و نیازمند برنامه‌ریزی حساس به ویژگی‌های اجتماعی و جمعیت‌شناختی است.

بر همین اساس، پژوهش‌های بین‌المللی علاوه بر توسعه شاخص‌های ارزیابی پیاده‌مداری، تلاش کرده‌اند روابط میان مؤلفه‌های مختلف محیط پیاده، الگوی ادراک کاربران و اولویت‌بندی مداخلات شهری را تبیین کنند. مرور این مطالعات نشان می‌دهد که اگرچه درباره ابعاد مختلف پیاده‌مداری توافق نسبی وجود دارد، اما انتخاب شاخص‌ها همواره تابع هدف پژوهش، مقیاس مطالعه و ویژگی‌های کالبدی محدوده مورد بررسی بوده است.

جدول ۱: یافته‌ها از مطالعات جهانی

نویسنده	کشور	هدف پژوهش	مهم‌ترین شاخص‌های پیاده‌مداری	مهم‌ترین یافته‌ها
Southworth (2005)	آمریکا	تبیین مفهوم پیاده‌مداری	اتصال، ایمنی، آسایش، جذابیت	پیاده‌مداری مفهومی چندبعدی است.
Ewing & Handy (2009)	آمریکا	توسعه شاخص‌های طراحی شهری	تصورپذیری، محصوریت، مقیاس انسانی، شفافیت، پیچیدگی	کیفیت ادراک‌شده محیط مهم‌تر از ویژگی‌های صرفاً کالبدی است.
Alfonzo (2005)	آمریکا	مدل سلسله‌مراتبی تصمیم به پیاده‌روی	دسترسی، امنیت، آسایش، مطلوبیت	تصمیم به پیاده‌روی فرآیندی چندمرحله‌ای است.
Frank et al. (2010)	کانادا	ارتباط محیط ساخته‌شده و پیاده‌روی	اختلاط کاربری، تراکم، اتصال	محیط کالبدی بر میزان پیاده‌روی اثر مستقیم دارد.
Cerin et al. (2017)	۱۴ شهر جهان	مقایسه عوامل مؤثر بر پیاده‌روی	امنیت، زیبایی، خدمات، دسترسی	ادراک کاربران نقش تعیین‌کننده‌ای در رفتار پیاده دارد.
Moura et al. (2017)	پرتغال	طراحی شاخص‌های پیاده‌مداری	آسایش، دسترسی، کیفیت محیط	شاخص‌های خردفضایی باید در ارزیابی لحاظ شوند.
Bivina et al. (2019)	هند	رضایت عابران پیاده	کیفیت پیاده‌رو، سایه، مبلمان	زنان نسبت به کیفیت محیط حساس‌تر هستند.
Mazzulla et al. (2021)	ایتالیا	رضایت از محیط پیاده	کیفیت خدمات، ایمنی، آسایش	رضایت تابع همزمان عوامل کالبدی و ادراکی است.
Vale et al. (2022)	پرتغال	ارزیابی محیط پیاده	حمل‌ونقل فعال، کیفیت محیط	توسعه حمل‌ونقل فعال نیازمند طراحی انسان‌محور است.
Moura & Silva (2023)	اروپا	مرور نظام‌مند مطالعات پیاده‌مداری	شاخص‌های خردفضایی، ادراک کاربران	روند جدید مطالعات بر شاخص‌های ادراکی و کیفیت تجربه پیاده تأکید دارد.

در ایران نیز طی سال‌های اخیر، همزمان با افزایش توجه به توسعه حمل‌ونقل پایدار و ارتقای کیفیات فضاهای عمومی، مطالعات متعددی به ارزیابی پیاده‌مداری و کیفیت محیط‌های پیاده پرداخته‌اند. بخش عمده این پژوهش‌ها بر سنجش شاخص‌های کالبدی، ارزیابی کیفیت پیاده‌روها، تحلیل رضایت کاربران و اولویت‌بندی مداخلات شهری متمرکز بوده‌اند. با وجود تنوع موضوعی، اغلب این مطالعات از رویکردهای توصیفی یا ارزیابی شاخص‌ها استفاده کرده و کمتر به کشف روابط پنهان میان مؤلفه‌های پیاده‌مداری یا تحلیل الگوی ادراکی نارضایتی کاربران پرداخته‌اند.

مطالعات انجام‌شده در شهرهای تهران، تبریز، اردبیل، شیراز، مشهد و اصفهان نشان می‌دهد عواملی نظیر کیفیت مبلمان شهری، آسایش اقلیمی، ایمنی، دسترسی، پیوستگی مسیرهای پیاده، کیفیت فضاهای مکث و خوانایی محیط از مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر رضایت عابران پیاده هستند. همچنین نتایج این پژوهش‌ها بیانگر آن است که ضعف در طراحی خردفضاها، کمبود امکانات استراحت، نبود سایه و بی‌توجهی به نیازهای گروه‌های مختلف کاربران، از مهم‌ترین عوامل کاهش کیفیت تجربه پیاده‌روی در فضاهای شهری ایران به شمار می‌روند. با وجود ارزشمند بودن این مطالعات، اغلب آنها به ارزیابی مستقل شاخص‌ها یا رتبه‌بندی عوامل محدود شده‌اند و کمتر تلاش کرده‌اند ساختار درونی ارتباط میان شاخص‌های پیاده‌مداری، تفاوت‌های ادراکی کاربران و اولویت‌بندی هم‌زمان مداخلات کالبدی را در قالب یک چارچوب تحلیلی تلفیقی بررسی کنند.

جدول ۲: یافته ها از مطالعات داخلی

پژوهش	محدوده مطالعه	روش	مهم ترین یافته
عباس زاده و تهری (۲۰۱۳)	تبریز	تحلیل شاخص های پیاده مداری	کیفیت محیط و مبلمان شهری مهم ترین عامل رضایت کاربران است.
ابی زاده (۲۰۲۳)	اردبیل	ارزیابی پیاده مداری	ارتقای کیفیت خردفضاها موجب افزایش سرزندگی شهری می شود.
موحد و همکاران (۲۰۲۳)	تهران	تحلیل کیفیت پیاده راه	آسایش اقلیمی و مبلمان نقش مهمی در کیفیت محیط دارند.
حبیبی و همکاران (۲۰۱۸)	تهران	ارزیابی محیط پیاده	کیفیت فضای عمومی بر میزان حضور شهروندان موثر است.
حسینی و همکاران (۲۰۲۳)	شیراز	تحلیل رضایت عابران	ایمنی و دسترسی مهم ترین عوامل رضایت هستند.

مرور مطالعات داخلی و بین المللی نشان می دهد که پژوهش های پیشین نقش عوامل متعددی از جمله ایمنی، کیفیت محیط، آسایش اقلیمی، دسترسی، مبلمان شهری، مسیرهای دوچرخه و کیفیت فضاهای عمومی را در ارتقای پیاده مداری تأیید کرده اند. با این حال، چهار خلأ پژوهشی همچنان در ادبیات قابل مشاهده است. نخست، بیشتر پژوهش ها هر یک از شاخص های پیاده مداری را به صورت مستقل بررسی کرده اند و کمتر به روابط درونی میان این شاخص ها و امکان وجود یک الگوی ادراکی مشترک در شکل گیری نارضایتی عابران پرداخته اند.

دوم، بخش عمده مطالعات بر رتبه بندی شاخص ها یا سنجش سطح رضایت متمرکز بوده اند، در حالی که تفاوت های ادراکی میان گروه های مختلف کاربران، به ویژه از منظر جنسیت و الگوی استفاده از فضا، کمتر مورد تحلیل قرار گرفته است. سوم، اگرچه ابزارهای متنوعی برای ارزیابی کیفیت محیط های پیاده توسعه یافته اند، اما به کارگیری هم زمان روش های تحلیل چندمتغیره و مدل های تصمیم گیری چندشاخصه به منظور کشف الگوی نارضایتی و اولویت بندی مداخلات کالبدی همچنان محدود است.

چهارم، در ادبیات داخلی، پژوهشی که به طور هم زمان الگوی نارضایتی، تفاوت های ادراکی کاربران و اولویت بندی مداخلات را در مقیاس خردفضایی یک خیابان شهری بررسی کرده باشد، مشاهده نشد. بر این اساس، پژوهش حاضر تلاش می کند با تلفیق تحلیل همبستگی، خوشه بندی، تحلیل تناظر چندگانه و مدل های تصمیم گیری چندشاخصه، ضمن شناسایی الگوی نارضایتی از پیاده روی، اولویت مداخلات کالبدی را در خیابان حیدرآبادی نارمک تبیین کند.

۳. مبانی نظری

۳.۱. رویکرد کالبدی-محیطی به قابلیت پیاده مداری و کیفیت خردفضایی

پیاده مداری در دهه های اخیر از یک مفهوم صرفاً کالبدی به یکی از ارکان کلیدی در پارادایم های نوین شهرسازی نظیر رشد هوشمند، شهرسازی جدید و توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی تبدیل شده است (Forsyth, 2015). پیاده مداری به عنوان بنیادی ترین شکل جابه جایی فعال، نقشی کاتالیزوری در ارتقای سلامت عمومی، کاهش بیماری ها و تقویت سرمایه اجتماعی ایفا می کند (Sallis et al., 2016). ساوورت (Southworth, 2005) استدلال می کند که یک محیط پیاده مدار فراتر از وجود یک پیاده رو، نیازمند پیوستگی، تنوع کاربری و خوانایی فضایی است؛ رویکردی که در ایده خیابان های کامل تبلور یافته و خیابان را فضایی دموکراتیک برای تمامی کاربران فرض می کند (Speck, 2012; Pucher & Buehler, 2012). در مدل های کلاسیک نظیر 3Ds نیز سه عامل تراکم، تنوع و طراحی به عنوان پیش ران های اصلی رفتار پیاده روی شناخته می شوند که امروزه ابعاد دسترسی به مقاصد خرد نیز به آن افزوده شده است (Cervero & Kockelman, 1997; Ewing & Handy, 2009).

با این حال، ادراک شهروندان از این کیفیت ها به شدت تحت تأثیر متغیرهای مقیاس خرد (Micro-scale) قرار دارد. بر اساس مدل سلسله مراتب نیازهای آلفونزو (Alfonzo, 2005)، انتخاب رفتار پیاده روی فرآیندی مرحله ای است که نیازمند تحقق امکان پذیری، دسترسی، ایمنی، راحتی و در نهایت جذابیت است؛ به طوری که بدون تأمین ایمنی و راحتی، ویژگی های زیبایی شناختی کارکرد خود را از دست می دهند (Pikora et al., 2003). یان گل (2010) نیز تصریح می کند که سرزندگی شهری منوط به شکل گیری فعالیت های اختیاری و اجتماعی است که این امر تنها با تجهیز ریزفضاها به مبلمان استاندارد و فضاهای مکث دعوت کننده رخ می دهد؛ در غیر این صورت، خیابان از یک مکان شهری به یک فضای عبوری صرف تنزل می یابد (Carmona et al., 2010; Mehta, 2008). علاوه بر کالبد فضا، در کلان شهرهایی نظیر تهران، متغیرهای خرد اقلیمی و زیست محیطی نیز نقشی تعیین کننده دارند. مفهوم ادراک حرارتی نشان می دهد که وجود سایه اندازها و کوران هوا، زمان حضور شهروندان در فضاهای باز را به شدت افزایش می دهد (Nikolopoulou & Steemers, 2003; Eliasson et al.,

(2007) و در مقابل، فقدان آسایش اقلیمی توأم با آلودگی، با ایجاد استرس محیطی، ادراک زیبایی‌شناختی فضا را مخدوش می‌سازد (Lai et al., 2014).

۳.۲. پویایی‌های اجتماعی، الگوی انباشتی نارضایتی و چارچوب ارزیابی

ادراک کیفیت محیط شهری پدیده‌ای همگن نیست و تلاقی جنسیت، سن و نقش‌های اجتماعی الگوهای متمایزی از نیازها را شکل می‌دهد. مکتب شهرسازی فمینیستی اثبات کرده است که زنان به دلیل سفرهای زنجیره‌ای و مسئولیت‌های مراقبتی، وابستگی بسیار بیشتری به پیوستگی مسیرها، کیفیت فضاهای مکث و تناسب مبلمان دارند (Beebejaun, 2017; Orellana et al., 2016) و روشنایی و فضاهای قابل دفاع برای آنان در اولویت مطلق است (Loukaitou-Sideris, 2014). در نقطه مقابل، الگوهای رفتاری مردان غالباً نشان‌دهنده تمایل به تحرک با سرعت بالا و استفاده از مسیرهای دوچرخه‌سواری است (Adeel et al., 2013; Yavuz & Welch, 2010). مطالعات داخلی نیز بر تفاوت الگوهای رفتاری و ضرورت توجه به نیازهای جنسیتی و نسلی در طراحی مبلمان، فضاهای مکث و تأمین دسترسی و ایمنی در شهرهای ایران تأکید شده است (Naderikia & Khaliqi, 2022; Golmakani et al., 2014; Niknam, 2023; Panahi & Norouzi, 2025). همچنین، فقدان فضاهای مکث و نیمه‌عمومی عامل اصلی ضعف تعامل رفتاری کاربران و کاهش دلبستگی به مکان ارزیابی شده (Haghani & Majidi Hatkehlouei, 2021) و طراحی تک‌بعدی محورها بدون در نظر گرفتن تمام ذینفعان، پیامدهای منفی اقتصادی و ترافیکی به دنبال دارد (Abizadeh, 2023).

این کاستی‌های فضایی و تفاوت‌های ادراکی، در ذهن کاربران به صورت مجزا ارزیابی نمی‌شوند؛ بلکه کیفیات محیطی هویتی انباشتی (Accumulative) دارند (Marans, 2003; Fleury-Bahi et al., 2008). بر اساس پدیده سرریز (Spill-over Effect)، وجود یک نقص کالبدی شدید آستانه تحمل روانی فرد را در برابر سایر نواقص کاهش داده و به یک ارزیابی منفی یکپارچه منجر می‌شود (Fornara et al., 2010). این وضعیت تحت عنوان ساختار تک‌عاملی یا سیستمی نارضایتی شناخته می‌شود (Mouratidis, 2021). پژوهش‌های انجام‌شده در محلات و خیابان‌های شهرهای ایران (نظیر تهران، اصفهان، مشهد، گرگان و ایلام) نیز مؤید این ساختار سیستمی هستند؛ به‌طوری‌که همبستگی بالایی میان ابعاد ادراکی، کالبدی، اقلیمی و ایمنی وجود دارد و ارتقای کیفیت پیاده‌مداری در گرو بهبود همزمان تمامی این مؤلفه‌هاست (Rezaei & Sheikhi, 2017; Esmaeili & Karami, 2020; Karami & Abbasieh, 2021; Siami et al., 2022).

برای واکاوی دقیق این الگوی نارضایتی و پرهیز از سوگیری‌های رایج که جامعه را همگن فرض می‌کنند، بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته تصمیم‌گیری ضرورت دارد. در این راستا، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) امکان کشف الگوهای هندسی و هم‌رخدادی میان متغیرهای دموگرافیک و شکایات محیطی را فراهم می‌کند (Abdi & Valentin, 2007; Greenacre, 2017). تحلیل خوشه‌ای (K-means) نیز پاسخگویان را بر اساس شدت نارضایتی به خوشه‌های متمایز تقسیم می‌نماید (MacQueen, 1967; Birenboim et al., 2013). در نهایت، برای تبدیل یافته‌های ادراکی به اولویت‌های اجرایی، تلفیق تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) با الگوریتم تاپسیس (TOPSIS)، گزینه‌ها را بر اساس اهمیت، عملکرد و فاصله از راه‌حل ایده‌آل سنجیده و دقیق‌ترین نقشه راه مداخلات کالبدی را ارائه می‌دهد (Martilla & James, 1977; Hwang & Yoon, 1981; Awasthi et al., 2011; Mulyadi et al., 2023).

۳.۳. فرآیند نظام مند استخراج و پالایش شاخص‌های پیاده‌مداری

با وجود تنوع شاخص‌های معرفی‌شده در ادبیات، هنوز اجماع کاملی درباره مجموعه واحدی از مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده پیاده‌مداری وجود ندارد. علت این موضوع، وابستگی شاخص‌ها به هدف پژوهش، مقیاس مطالعه، ویژگی‌های کالبدی محیط و نوع کاربران است. از این‌رو، در پژوهش حاضر به جای انتخاب مستقیم شاخص‌ها، فرآیندی نظام‌مند برای استخراج و پالایش مؤلفه‌ها از ادبیات طی شد.

در گام نخست، مطالعات معتبر داخلی و بین‌المللی منتشرشده در حوزه پیاده‌مداری، طراحی شهری و حمل‌ونقل فعال بررسی شدند و تمامی شاخص‌های به‌کاررفته در این پژوهش‌ها استخراج گردید. در این مرحله بیش از ۳۸ شاخص مختلف شناسایی شد. در گام دوم، شاخص‌های دارای همپوشانی مفهومی با یکدیگر ادغام شدند. برای مثال، شاخص‌های کیفیت نشیمن، راحتی نیمکت، فضاهای استراحت و امکانات توقف کوتاه‌مدت در قالب مفهوم جامع «کیفیت فضاهای مکث» طبقه‌بندی شدند. همچنین شاخص‌های مرتبط با سایه، تهویه، تابش خورشید و حفاظت در برابر عوامل اقلیمی در قالب «آسایش اقلیمی» ادغام شدند. در گام سوم، شاخص‌هایی که یا در مقیاس کلان‌شهری تعریف شده بودند (مانند تراکم، اختلاط کاربری، اتصال شبکه معابر و دسترسی منطقه‌ای) یا امکان اندازه‌گیری آنها در مقیاس یک خیابان شهری وجود نداشت، حذف شدند. همچنین شاخص‌هایی که ارتباط مستقیمی با هدف پژوهش، یعنی بررسی کیفیت خردفضایی و ادراک کاربران از محیط پیاده، نداشتند، کنار گذاشته شدند.

جدول ۳: فرآیند پالایش شاخص‌های پیاده‌مداری

مرحله	تعداد شاخص	فرآیند انجام شده
-------	------------	------------------

استخراج اولیه از ادبیات	۳۸	استخراج تمام شاخص های معرفی شده در مطالعات داخلی و خارجی
حذف شاخص های تکراری	۲۷	ادغام شاخص های هم معنا و دارای هم پوشانی مفهومی
حذف شاخص های کلان مقیاس	۱۸	حذف شاخص های مرتبط با برنامه ریزی شهری و شبکه معابر
حذف شاخص های فاقد قابلیت سنجش میدانی	۱۱	حذف شاخص هایی که نیازمند داده های ثانویه با GIS بودند
انتخاب شاخص های نهایی	۷	انتخاب بر اساس پشتوانه نظری، مقیاس خردفضا و قابلیت سنجش ادراکی

جدول ۴: ماتریس استخراج شاخص ها از مطالعات جهانی

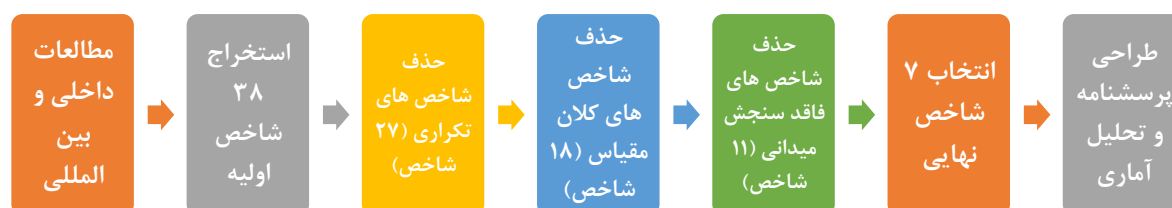
شاخص	تعداد مطالعات تایید کننده	نمونه منابع
کیفیت فضاهای مکت	۱۸	Mazzulla, Bivina, Ewing, Carmona
آسایش اقلیمی	۱۶	Cerin, Moura, Southworth
مبلمان شهری	۱۵	Gehl, Bivina, Ewing
کیفیت طراحی مبلمان	۱۱	Mazzulla, Carmona
مسیر دوچرخه	۱۳	Moura, Vale, Frank
دسترسی	۲۱	Southworth, Frank, Alfonzo
آلودگی محیط	۱۲	Moura, Cerin

بررسی فراوانی تکرار شاخص ها در مطالعات پیشین نشان می دهد که اگرچه بیش از ۳۰ مؤلفه مختلف برای ارزیابی پیادهمداری پیشنهاد شده است، اما بخش عمده پژوهش ها بر مجموعه ای محدود از شاخص های خردفضایی تمرکز دارند. در پژوهش حاضر نیز انتخاب شاخص ها بر اساس بیشترین فراوانی در ادبیات، قابلیت سنجش میدانی در مقیاس خیابان و ارتباط مستقیم با تجربه ادراکی کاربران انجام شده است؛ از این رو، هفت شاخص نهایی نماینده مهم ترین ابعاد خردفضایی پیادهمداری در محدوده مطالعه محسوب می شوند.

۳.۴. منطق حذف سایر شاخص های پیادهمداری

با وجود تنوع شاخص های معرفی شده در ادبیات، تمامی آن ها قابلیت استفاده در پژوهش حاضر را نداشتند. دلیل این موضوع، تفاوت در مقیاس مطالعه، هدف پژوهش و نوع داده های مورد نیاز بود. برای مثال، شاخص هایی نظیر تراکم جمعیت، اختلاط کاربری، اتصال شبکه معابر، دسترسی منطقه ای، فاصله تا حمل و نقل عمومی و تراکم تقاطع ها عمدتاً برای تحلیل های شهری در مقیاس محله یا شهر توسعه یافته اند و اندازه گیری آن ها نیازمند تحلیل های مبتنی بر GIS یا داده های ثانویه است.

از سوی دیگر، هدف پژوهش حاضر بررسی ادراک کاربران از کیفیت خردفضای یک خیابان شهری و کشف الگوی نارضایتی بود؛ بنابراین تنها شاخص هایی انتخاب شدند که شهروندان بتوانند آن ها را به صورت مستقیم در محیط تجربه و ارزیابی کنند. به همین دلیل، شاخص هایی که بیانگر ویژگی های کلان ساختار شهری بودند، علی رغم اهمیت نظری، از فرآیند انتخاب حذف شدند. همچنین برخی شاخص ها نظیر کیفیت نماهای شهری، تنوع فعالیت های تجاری، جذابیت بصری و هویت مکانی، اگرچه در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته اند، اما به دلیل هم پوشانی مفهومی با شاخص های کیفیت محیط و دشواری سنجش مستقل در پرسشنامه، در قالب ابعاد جامع تر ادغام شدند. بنابراین، شاخص های انتخاب شده علاوه بر برخورداری از پشتوانه نظری، با مقیاس مطالعه، هدف پژوهش و قابلیت سنجش ادراکی کاربران نیز انطباق داشتند و مبنای طراحی پرسشنامه پژوهش قرار گرفتند.



شکل ۱: فلوچارت استخراج شاخص ها

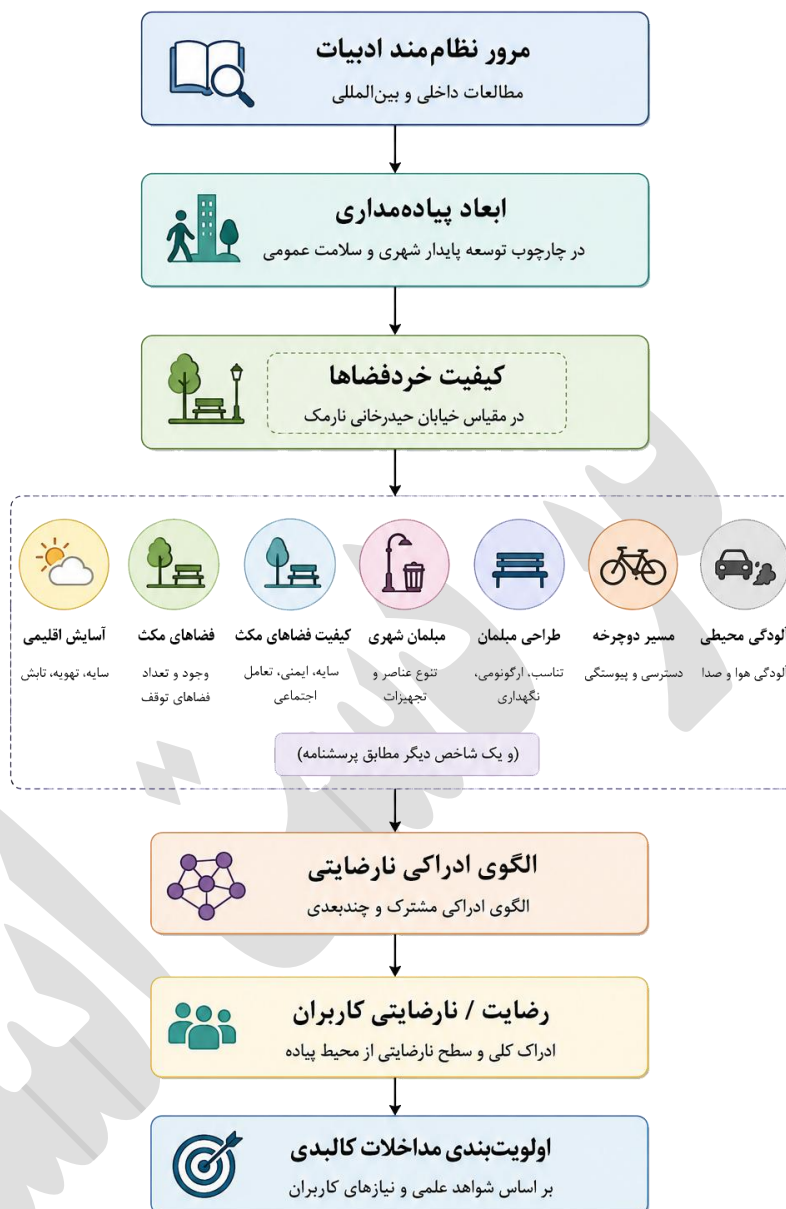
۳.۵. چارچوب مفهومی پژوهش

بر مبنای مرور نظام‌مند و انتقادی ادبیات و فرآیند پالایش شاخص‌های پیاده‌مداری که در بخش پیشین تشریح شد، چارچوب مفهومی پژوهش تدوین گردید. بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که پیاده‌مداری یک سازه چندبعدی است و کیفیت آن حاصل برهم‌کنش ویژگی‌های کالبدی محیط، کیفیت خردفضاهای شهری و نحوه ادراک کاربران از محیط است. برخلاف رویکردهای سنتی که هر شاخص را به‌صورت مستقل ارزیابی می‌کنند، پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که مؤلفه‌های مختلف محیط پیاده به‌صورت شبکه‌ای و وابسته به یکدیگر عمل می‌کنند و تجربه نهایی کاربران از پیاده‌روی حاصل اثر تجمعی این مؤلفه‌هاست.

از آنجا که رویکرد این پژوهش ارزیابی کیفیت پیاده‌مداری در مقیاس خردفضایی (Micro-spatial) و در سطح یک محور شهری است، تنها شاخص‌هایی انتخاب شدند که ضمن برخورداری از پشتوانه نظری، قابلیت سنجش مستقیم در مقیاس خیابان و ارتباط آشکار با تجربه ادراکی کاربران را داشته باشند. از این‌رو، متغیرهای کلان‌مقیاس نظیر تراکم جمعیت، اختلاط کاربری، اتصال شبکه معابر و دسترسی منطقه‌ای که نیازمند تحلیل‌های کلان‌شهری و داده‌های ثانویه بودند (Ewing & Handy, 2009؛ Pikora et al., 2003؛ Alfonzo, 2005)، از فرآیند انتخاب کنار گذاشته شدند. در ادامه، با تلفیق نتایج مرور ادبیات، فراوانی تکرار شاخص‌ها در پژوهش‌های پیشین و نظر خبرگان شهرسازی (از طریق ارزیابی روایی محتوایی)، هفت شاخص نهایی شامل دسترسی به مسیر دوچرخه، تعداد فضاهای مکث، کیفیت فضاهای مکث، تنوع مبلمان شهری، تناسب طراحی مبلمان، آسایش اقلیمی و وضعیت آلودگی محیطی به‌عنوان نمایندگان کیفیت خردفضای خیابان انتخاب شدند. بر این اساس، فرض نظری پژوهش آن است که این هفت شاخص به‌صورت مستقل عمل نمی‌کنند، بلکه در قالب یک الگوی ادراکی مشترک و درهم‌تنیده، کیفیت تجربه پیاده‌روی را شکل می‌دهند. در نتیجه، کاهش کیفیت هر یک از این مؤلفه‌ها می‌تواند با افزایش نارضایتی از سایر مؤلفه‌ها همراه شده و در نهایت به شکل‌گیری یک الگوی نسبتاً یکپارچه از نارضایتی در محیط پیاده منجر شود. همچنین، متغیرهای فردی نظیر جنسیت، سن و میزان استفاده از خیابان می‌توانند نحوه ادراک این شاخص‌ها را تحت تأثیر قرار دهند؛ از این‌رو، این متغیرها در تحلیل الگوهای ادراکی کاربران نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

بر مبنای این چارچوب، مدل مفهومی پژوهش بر سه رکن اصلی استوار است:

- ۱) ورودی‌های کالبدی - محیطی: شامل هفت شاخص منتخب که کیفیت خردفضای خیابان را تبیین می‌کنند.
 - ۲) فیلترهای ادراکی و بویایی/اجتماعی: بیانگر آن است که ادراک کاربران از کیفیت محیط تحت تأثیر ویژگی‌های جمعیت‌شناختی قرار گرفته و بر اساس نظریه اثر سرریز (Spill-over Effect)، در قالب یک الگوی نسبتاً یکپارچه از نارضایتی بروز می‌یابد.
 - ۳) جعبه/بزار تحلیل و تصمیم‌گیری: در این مرحله، داده‌های ادراکی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای (K-means)، تحلیل تناظر چندگانه (MCA)، مدل TOPSIS و تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) پردازش می‌شوند تا ضمن شناسایی الگوهای نارضایتی، اولویت مداخلات کالبدی و نقشه راه بهبود کیفیت پیاده‌مداری استخراج گردد.
- (شکل ۲) چارچوب مفهومی پژوهش و ارتباط میان ابعاد نظری، شاخص‌های منتخب، متغیرهای ادراکی و فرآیند تحلیل را به‌صورت شماتیک نشان می‌دهد.



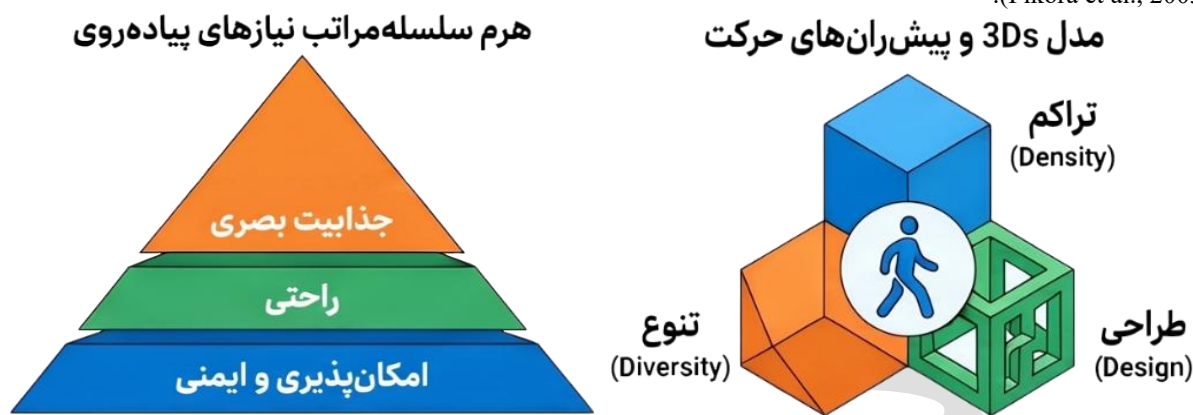
شکل ۲: چارچوب مفهومی پژوهش

۳.۶. رویکرد کالبدی-محیطی به قابلیت پیاده‌مداری و کیفیت خردفضایی

پیاده‌مداری در دهه‌های اخیر از یک مفهوم صرفاً کالبدی به یکی از ارکان کلیدی در پارادایم‌های نوین شهرسازی نظیر رشد هوشمند، شهرسازی جدید و توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی تبدیل شده است (Forsyth, 2015). پیاده‌مداری به عنوان بنیادی‌ترین شکل جابه‌جایی فعال، نقشی کاتالیزوری در ارتقای سلامت عمومی، کاهش بیماری‌ها و تقویت سرمایه اجتماعی ایفا می‌کند (Sallis et al., 2016). ساوورث (2005) استدلال می‌کند که یک محیط پیاده‌مدار فراتر از وجود یک پیاده‌رو، نیازمند پیوستگی، تنوع کاربری و خوانایی فضایی است؛ رویکردی که در ایده خیابان‌های کامل تبلور یافته و خیابان را فضایی دموکراتیک برای تمامی کاربران فرض می‌کند (Speck, 2012؛ Pucher & Buehler, 2012). در مدل‌های کلاسیک نظیر 3Ds نیز سه عامل تراکم، تنوع و طراحی به عنوان پیش‌ران‌های اصلی رفتار پیاده‌روی شناخته می‌شوند که امروزه ابعاد دسترسی به مقاصد خرد نیز به آن افزوده شده است (Ewing & Cervero & Kockelman, 1997؛ Handy, 2009).

با این حال، ادراک شهروندان از این کیفیت‌ها به شدت تحت تأثیر متغیرهای مقیاس خرد (Micro-scale) قرار دارد. بر اساس مدل سلسله‌مراتب نیازهای آلفونزو (Alfonzo, 2005)، انتخاب رفتار پیاده‌روی فرآیندی مرحله‌ای است که نیازمند تحقق امکان‌پذیری، دسترسی،

ایمنی، راحتی و در نهایت جذابیت است؛ به طوری که بدون تأمین ایمنی و راحتی، ویژگی‌های زیبایی‌شناختی کارکرد خود را از دست می‌دهند (Pikora et al., 2003).

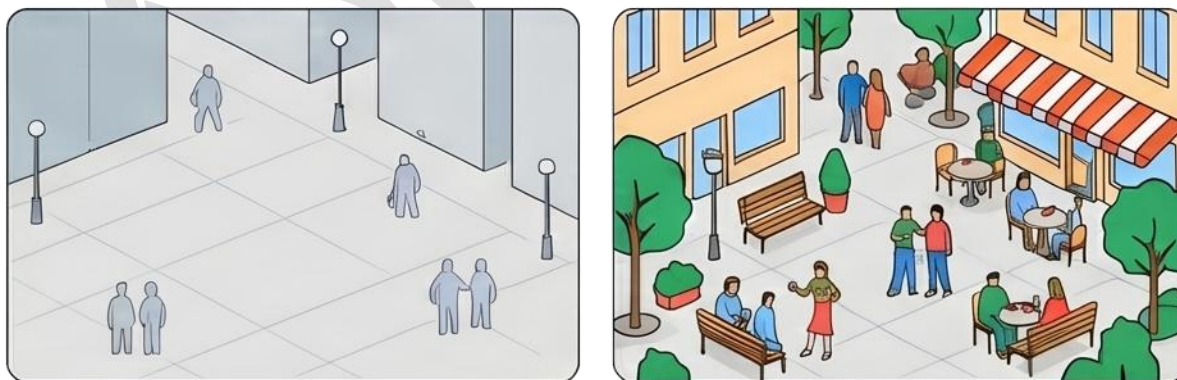


شکل ۴: انتخاب رفتار پیاده‌روی فرآیندی مرحله‌ای است که نیازمند تحقق امکان‌پذیری و ایمنی، راحتی و در نهایت جذابیت است.

شکل ۳: تمرکز به ۳ عامل: تراکم، تنوع و طراحی به عنوان عوامل اصلی شکل‌گیری رفتار عابر پیاده

یان گل (2010) نیز تصریح می‌کند که سرزندگی شهری منوط به شکل‌گیری فعالیت‌های اختیاری و اجتماعی است که این امر تنها با تجهیز ریزفضاها به مبلمان استاندارد و فضاهای مکث دعوت‌کننده رخ می‌دهد؛ در غیر این صورت، خیابان از یک مکان شهری به یک فضای عبوری صرف‌توزل می‌یابد (Carmona et al., 2010؛ Mehta, 2008). علاوه بر کالبد فضا، در کلان‌شهرهایی نظیر تهران، متغیرهای خرد اقلیمی و زیست‌محیطی نیز نقشی تعیین‌کننده دارند. مفهوم ادراک حرارتی نشان می‌دهد که وجود سایه‌اندازها و کوران هوا، زمان حضور شهروندان در فضاهای باز را به شدت افزایش می‌دهد (Nikolopoulou & Steemers, 2003؛ Eliasson et al., 2007) و در مقابل، فقدان آسایش اقلیمی توأم با آلودگی، با ایجاد استرس محیطی، ادراک زیبایی‌شناختی فضا را مخدوش می‌سازد (Lai et al., 2014).

تبدیل «فضا» به «مکان» (رویکرد یان گل)



شکل ۵: ارتقای سرزندگی شهری از طریق تجهیز ریزفضاها به مبلمان استاندارد و فضاهای مکث برای فعالیت‌های اجتماعی

۳.۷. پویایی‌های اجتماعی، الگوی انباشتی نارضایتی و چارچوب ارزیابی

ادراک کیفیت محیط شهری پدیده‌ای همگن نیست و تلاقی جنسیت، سن و نقش‌های اجتماعی الگوهای متمایزی از نیازها را شکل می‌دهد. مکتب شهرسازی فمینیستی اثبات کرده است که زنان به دلیل سفرهای زنجیره‌ای و مسئولیت‌های مراقبتی، وابستگی بسیار بیشتری به پیوستگی مسیرها، کیفیت فضاهای مکث و تناسب مبلمان دارند (Beebejaun, 2017؛ Orellana et al., 2016) و روشنایی و فضاهای قابل دفاع برای آنان در اولویت مطلق است (Loukaitou-Sideris, 2014). در نقطه مقابل، الگوهای رفتاری مردان غالباً نشان‌دهنده تمایل به تحرک با سرعت بالا و استفاده از مسیرهای دوچرخه‌سواری است (Adeel et al., 2013؛ Yavuz & Welch, 2010). ارزیابی ذهنی کاربران از فضاهای شهری، هرگز به صورت جزیره‌ای و جدای از هم صورت نمی‌پذیرد؛ بلکه کیفیات محیطی در فرایندی انباشتی، هویتی یکپارچه در ادراک آنان می‌یابند و به عنوان کلی واحد درک می‌شوند (Marans, 2003؛ Fleury-Bahi et al., 2008).

بر پایه نظریه اثر سرریز (Spill-over Effect)، یک نقص کالبدی برجسته و آشکار، نه تنها به تنهایی موجب نارضایتی است، بلکه آستانه تحمل روانی فرد را در قبال سایر کمبودها به شدت کاهش می دهد و حاصل آن، داوری منفی یکپارچه و تفکیک ناپذیری خواهد بود (Fornara et al., 2010). چنین سازوکاری در ادبیات علمی با عنوان «ساختار تک عاملی یا سیستمی نارضایتی» شناخته می شود (Mouratidis, 2021). شواهد تجربی برگرفته از پژوهش های میدانی در محلات و معابر شهرهای مختلف ایران از جمله تهران، اصفهان، مشهد، گرگان و ایلام نیز به روشنی این ساختار سیستمی را تأیید می کند؛ به گونه ای که همبستگی نیرومندی میان مؤلفه های ادراکی، کالبدی، اقلیمی و ایمنی مشاهده می شود و اعتلای سطح پیادهمداری، جز با ارتقاء هماهنگ و همزمان همه این ابعاد میسر نخواهد بود (Rezaei & Sheikhi, 2022; Esmaili & Karami, 2020; Karami & Abbasieh, 2021; Siami et al., 2022).

برای واکاوی دقیق این الگوی نارضایتی و پرهیز از سوگیری های رایج که جامعه را همگن فرض می کنند، بهره گیری از مدل های پیشرفته تصمیم گیری ضرورت دارد. در این راستا، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) امکان کشف الگوهای هندسی و هم‌رخدادی میان متغیرهای دموگرافیک و شکایات محیطی را فراهم می کند (Abdi & Valentin, 2007; Greenacre, 2017). تحلیل خوشه ای (K-means) نیز پاسخگویان را بر اساس شدت نارضایتی به خوشه های متمایز تقسیم می نماید (MacQueen, 1967; Birenboim et al., 2013). در نهایت، برای تبدیل یافته های ادراکی به اولویت های اجرایی، تلفیق تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) با الگوریتم تاپسیس (TOPSIS)، گزینه ها را بر اساس اهمیت، عملکرد و فاصله از راه حل ایده آل سنجیده و دقیق ترین نقشه راه مداخلات کالبدی را ارائه می دهد (Martilla & James, 1977; Hwang & Yoon, 1981; Awasthi et al., 2011; Mulyadi et al., 2023).

۴. روش پژوهش

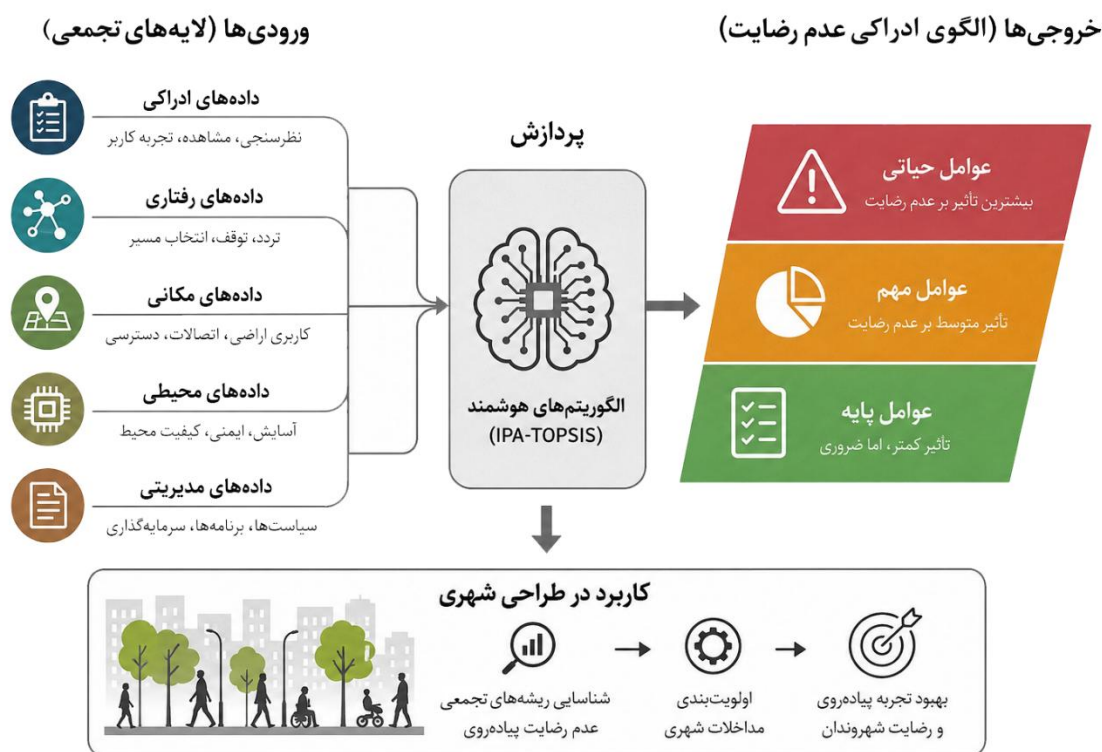
پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت داده ها کمی و از نظر روش اجرا، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است. این مطالعه به صورت مقطعی در زمستان ۱۴۰۴ و با هدف تحلیل الگوی نارضایتی از پیاده روی و اولویت بندی مداخلات کالبدی در خیابان حیدرآبادی محله نارمک انجام شد. جامعه آماری شامل شهروندان ۱۸ تا ۶۰ ساله ساکن، شاغل یا کاربران مستمر این خیابان بود. نمونه گیری به روش غیراحتمالی در دسترس همراه با اعمال معیار ورود (Convenience sampling with inclusion criteria) که مبنای انتخاب، شرط استفاده حداقل ۲ بار در هفته از این خیابان بود. در مجموع ۶۸ پرسشنامه گردآوری شد. پس از جمع آوری داده ها، کنترل کیفیت پاسخ ها بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده انجام گرفت. این کنترل کیفیت با هدف اطمینان از کامل بودن و اعتبار پاسخ ها صورت گرفت و حذف پرسشنامه ها بر مبنای بهبود نتایج آماری یا معناداری روابط انجام نشد. معیارهای حذف شامل: (۱) ناقص بودن بخش های اصلی پرسشنامه، (۲) وجود الگوی پاسخ دهی یکنواخت و فاقد تنوع منطقی در گویه ها، مانند انتخاب یک گزینه برای تمامی سؤالات، (۳) وجود پاسخ های ناسازگار یا متناقض در بخش های مختلف پرسشنامه، و (۴) عدم احراز معیار ورود به مطالعه، یعنی استفاده حداقل دو بار در هفته از خیابان حیدرآبادی، بود. بر این اساس، ۲۴ پرسشنامه فاقد شرایط لازم برای ورود به تحلیل تشخیص داده شد و کنار گذاشته شد و ۴۴ پرسشنامه معتبر در تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش و استفاده از نمونه گیری در دسترس، یافته ها با احتیاط تفسیر شده و از تعمیم مستقیم نتایج به کل جامعه آماری خودداری شده است. جهت بررسی پیش فرض نرمال بودن داده ها و توجیه استفاده از آزمون های ناپارامتری، آزمون شاپیرو-ویلک (Shapiro-Wilk) بر روی شاخص ها اجرا شد. نتایج نشان داد که توزیع تمام شاخص ها از توزیع نرمال انحراف معنادار دارد ($p < 0.05$)؛ از این رو استفاده از آزمون های ناپارامتری (اسپیرومن و فریدمن) موجه می باشد.

ابزار گردآوری داده ها، پرسشنامه محقق ساخته بود که در سه بخش طراحی شد: (۱) اطلاعات جمعیت شناختی، (۲) ارزیابی شاخص های پیادهمداری و (۳) ثبت شکایات و اولویت های کاربران.

شاخص های پیادهمداری ابتدا از طریق مرور هدفمند ادبیات استخراج شدند، سپس با استفاده از پنل دلفی متشکل از پنج متخصص شهرسازی و دو متخصص آمار پالایش گردیدند. پس از حذف شاخص های تکراری، کلان مقیاس و نامتناسب با بستر مطالعه و تأیید نسبت روایی محتوایی ($CVR > 0.79$) هفت شاخص نهایی شامل دسترسی به مسیر دوچرخه، تعداد فضاهای مکث، کیفیت فضاهای مکث، تنوع مبلمان شهری، تناسب طراحی مبلمان، آسایش اقلیمی و وضعیت آلودگی محیطی انتخاب و بر اساس مقیاس پنج درجه ای لیکرت سنجیده شدند.

روایی صوری و محتوایی پرسشنامه بر اساس نظر پنل خبرگان تأیید شد و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ (۰.۸۷) ارزیابی گردید. مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از (۰.۷۰) نشان دهنده پایایی قابل قبول ابزار است؛ بنابراین مقدار (۰.۸۷) بیانگر همسانی درونی مطلوب پرسشنامه است. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS 26 و Excel 2019 تحلیل شدند. ابتدا آمار توصیفی برای توصیف ویژگی های نمونه محاسبه شد. سپس به منظور بررسی روابط میان شاخص ها از ضریب همبستگی اسپیرمن و برای مقایسه رتبه شاخص ها از آزمون فریدمن استفاده گردید. تحلیل خوشه ای K-means به منظور شناسایی گروه های مختلف کاربران بر اساس شدت نارضایتی، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) برای بررسی الگوهای ادراکی و ارتباط ویژگی های فردی با شاخص های پیادهمداری، و مدل های تصمیم گیری TOPSIS و IPA برای اولویت بندی

مداخلات کالبدی به کار گرفته شدند. انتخاب روش‌های تحلیلی بر اساس پرسش‌های پژوهش و نقش متفاوت هر روش در پاسخ‌گویی به ابعاد مسئله انجام شد. با توجه به حجم نمونه محدود ($n=44$)، این روش‌ها با رویکردی اکتشافی و مکمل به کار گرفته شدند و هدف از به‌کارگیری آن‌ها، ارائه شواهد اولیه برای شناخت الگوهای ادراکی، روابط میان شاخص‌ها و اولویت‌های مداخله‌ای در محدوده مورد مطالعه بود، نه ایجاد مدل‌های پیش‌بینی‌کننده یا تعمیم نتایج به کل جامعه کاربران. از این رو، یافته‌های حاصل از تحلیل‌های K-means، MCA، رگرسیون، TOPSIS و IPA با احتیاط تفسیر شده و به‌عنوان شواهد وابسته به نمونه مورد مطالعه در نظر گرفته شدند. این تحقیق با رعایت اصول اخلاقی پژوهش انجام شد؛ مشارکت افراد کاملاً داوطلبانه بود، اطلاعات به‌صورت ناشناس جمع‌آوری شد. همچنین، پاسخگویان پیش از تکمیل پرسشنامه، از هدف پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات آگاه شدند.



شکل ۶: فرآیند تحلیلی پژوهش و توالی به‌کارگیری روش‌های آماری و تصمیم‌گیری

۴.۱. ارزیابی روایی و پایایی ابزار پژوهش:

به‌منظور اطمینان از اعتبار ابزار سنجش، پرسشنامه بر اساس شاخص‌های استخراج‌شده از مرور نظام‌مند ادبیات طراحی شد و نسخه اولیه آن توسط یک پنل تخصصی متشکل از پنج نفر از اعضای هیئت علمی شهرسازی و دو نفر از متخصصان آمار و روش تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور سنجش روایی محتوایی، نسبت روایی محتوا (CVR) بر اساس روش لاوشه برای تمامی گویه‌ها محاسبه شد. خبرگان ضرورت هر گویه را در سه سطح «ضروری»، «مفید ولی غیرضروری» و «غیرضروری» ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که تمامی گویه‌ها حداقل مقدار قابل قبول CVR متناسب با تعداد ۷ نفر خبره را کسب کرده‌اند؛ از این رو، هیچ‌یک از گویه‌ها حذف نشد و تمامی آن‌ها در نسخه نهایی پرسشنامه مورد استفاده قرار گرفتند. در این مرحله، تناسب گویه‌ها با اهداف پژوهش، شفافیت نگارش، قابلیت فهم و پوشش ابعاد موردنظر ارزیابی شد و اصلاحات پیشنهادی خبرگان در نسخه نهایی پرسشنامه اعمال گردید. بدین ترتیب، روایی صوری و محتوایی ابزار از

طریق نظر خبرگان تأیید شد. به منظور بررسی پایایی ابزار، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن ۰.۸۷ به دست آمد. این مقدار نشان دهنده همسانی درونی مطلوب پرسشنامه و قابلیت اعتماد مناسب ابزار برای تحلیل‌های آماری است.

جدول ۵: چارچوب تحلیلی پژوهش و نقش هر روش در پاسخ به پرسش‌های تحقیق

ردیف	روش آماری / مدل تصمیم‌گیری	نقش روش در تحلیل پژوهش
۱	ضریب همبستگی اسپیرمن و آزمون فریدمن	با توجه به ماهیت ترتیبی داده‌های حاصل از مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت و حجم نمونه محدود، از روش‌های رتبه‌ای اسپیرمن و فریدمن استفاده شد. ضریب همبستگی اسپیرمن برای بررسی شدت و جهت ارتباط میان شاخص‌های پیاده‌مداری و آزمون فریدمن برای مقایسه رتبه‌های شاخص‌ها در میان پاسخگویان به کار رفت.
۲	تحلیل خوشه‌ای (K-means)	غالب مطالعات شهری، شهروندان را به صورت یک توده همگن تحلیل کرده و به میانگین کل بسنده می‌کنند (تحلیل میانگین محور). دلیل انتخاب این الگوریتم، کشف ناهمگنی‌های پنهان جامعه و بخش‌بندی (Segmentation) کاربران بر اساس شدت نارضایتی بود تا گروه‌های به‌شدت آسیب‌پذیر (نظیر خوشه بسیار ناراضی) شناسایی شوند.
۳	تحلیل تناظر چندگانه (MCA)	دلیل انتخاب این روش، ماهیت طبقه‌ای و چندپاسخ متغیرهای مورد استفاده در این بخش بود. از آنجا که هدف MCA بررسی الگوهای هم‌رخدادی میان ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و گزینه‌های انتخاب‌شده توسط کاربران بود، داده‌های این بخش به‌صورت دسته‌های طبقه‌ای وارد تحلیل شدند و گویه‌های پنج‌درجه‌ای لیکرت در این تحلیل مورد استفاده قرار نگرفتند. همچنین، تحلیل تناظر چندگانه در این پژوهش با هدفی اکتشافی برای نمایش الگوهای هم‌وقوعی و مجاورت نسبی میان مقوله‌ها به کار گرفته شد؛ بنابراین، تفسیر نتایج بر اساس موقعیت نسبی نقاط در فضای عاملی انجام شده و از این تحلیل برای آزمون معناداری آماری روابط یا استنتاج روابط علی استفاده نشده است.
۴	تحلیل تاپسیس (TOPSIS)	رتبه‌بندی شاخص‌ها با استفاده از مدل TOPSIS از طریق نرمال‌سازی داده‌ها، اعمال وزن‌های مساوی برای تمامی شاخص‌ها، محاسبه فاصله از راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و منفی و تعیین ضریب نزدیکی به‌منظور اولویت‌بندی نسبی مداخلات.
۵	تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA)	مزیت این مدل، تبدیل داده‌های صرفاً توصیفی به یک نقشه راه استراتژیک است. دلیل انتخاب IPA، تلفیق وزن نسبی اهمیت شاخص‌ها با عملکرد ادراک‌شده کاربران در یک ماتریس چهارربعی بود تا اولویت نسبی مداخلات طراحی شهری مشخص شود.

انتخاب روش‌های آماری در این پژوهش بر اساس ماهیت متغیرها، پرسش‌های پژوهش و اهداف هر بخش از تحلیل انجام شد. با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش، حجم نمونه و مقیاس اندازه‌گیری داده‌ها، روش‌های تحلیلی به‌صورت مکمل و نه تأییدکننده به کار گرفته شدند. به‌گونه‌ای که ضریب همبستگی اسپیرمن و آزمون فریدمن برای بررسی روابط و مقایسه شاخص‌ها، تحلیل خوشه‌ای (K-means) برای شناسایی گروه‌های کاربران بر اساس شدت نارضایتی، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) برای تبیین الگوهای ادراکی و ارتباط میان متغیرهای طبقه‌ای، و مدل‌های TOPSIS و IPA برای اولویت‌بندی مداخلات کالبدی مورد استفاده قرار گرفتند. بنابراین، هر روش به یکی از پرسش‌های پژوهش پاسخ داده و نتایج آن‌ها به‌صورت مکمل در کنار یکدیگر تفسیر شده‌اند؛ از این رو، یافته‌های حاصل از این تحلیل‌ها با رویکردی اکتشافی و بدون ادعای استنتاج علی یا تعمیم‌پذیری گسترده ارائه شده‌اند. استفاده تلفیقی از این روش‌ها امکان تحلیل همزمان روابط میان متغیرها، ناهمگنی کاربران و اولویت‌های مداخله را فراهم ساخت و در مجموع، تصویری جامع از کیفیت پیاده‌مداری و الگوی نارضایتی کاربران ارائه کرد. با توجه به حجم نمونه محدود، نتایج این تحلیل‌ها عمدتاً در سطح توصیفی-اکتشافی تفسیر شده‌اند و از استنباط‌های فراتر از نمونه یا ادعاهای تعمیم‌پذیر پرهیز شده است.

۵. معرفی محدوده مورد مطالعه

محله نارمک در شمال شرق تهران، در محدوده مناطق ۴ و ۸ شهرداری تهران قرار دارد. این محله که در ضلع شمالی محله تهران‌نو و ضلع جنوبی و شرقی محله شمیران نو واقع شده، پیش از محله تهرانپارس در دهه ۳۰ توسط فرانسوی‌ها ساخته شد. در این منطقه تعداد زیادی باغ انار وجود داشته و انارهای آن به خوشمزگی و پرآبی شهرت فراوان داشته‌اند. کلمه نارمک هم به معنی مکیدن انار است. نارمک یعنی مکانی که انارهای درشتی در آن می‌روید. نارمک به دلیل دارا بودن ۱۰۰ میدان در اندازه‌های گوناگون به محله صد میدان شهرت یافته است. در دل این بافت منظم، خیابان حیدرآبادی به‌عنوان یکی از معابر اصلی منطقه واقع شده است. این خیابان در منطقه ۴ تهران قرار داشته و از محله‌های نارمک، علم و صنعت عبور می‌کند. دسترسی به این خیابان از طریق بزرگراه رسالت (از جنوب) و میدان الغدیر (از شمال) امکان‌پذیر است و نزدیکی به دانشگاه علم و صنعت ایران، کاربری آن را تحت تأثیر جمعیت دانشجویی و کارمندی قرار داده است. پژوهش Motieyan, (2026) با استفاده از داده‌های مسیرهای پیاده‌روی در منطقه مرکزی تهران نشان داده است که مناطق با کاربری ترکیبی و مراکز خرده‌فروشی و غذاخوری، جذابیت بیشتری برای عابران پیاده دارند. خیابان حیدرآبادی با کاربری ترکیبی و همسایگی با مراکز تجاری و دانشگاهی، دقیقاً در زمره چنین مناطقی قرار می‌گیرد و همین امر اهمیت مطالعه پیاده‌مداری در این محدوده را دوچندان می‌کند.



۶.۱. بررسی الگوی همبستگی شاخص‌ها و شواهد اولیه وجود الگوی مشترک نارضایتی

جدول ۶: ماتریس همبستگی اسپیرمن میان شاخص های پیاده مداری (n=۴۴)

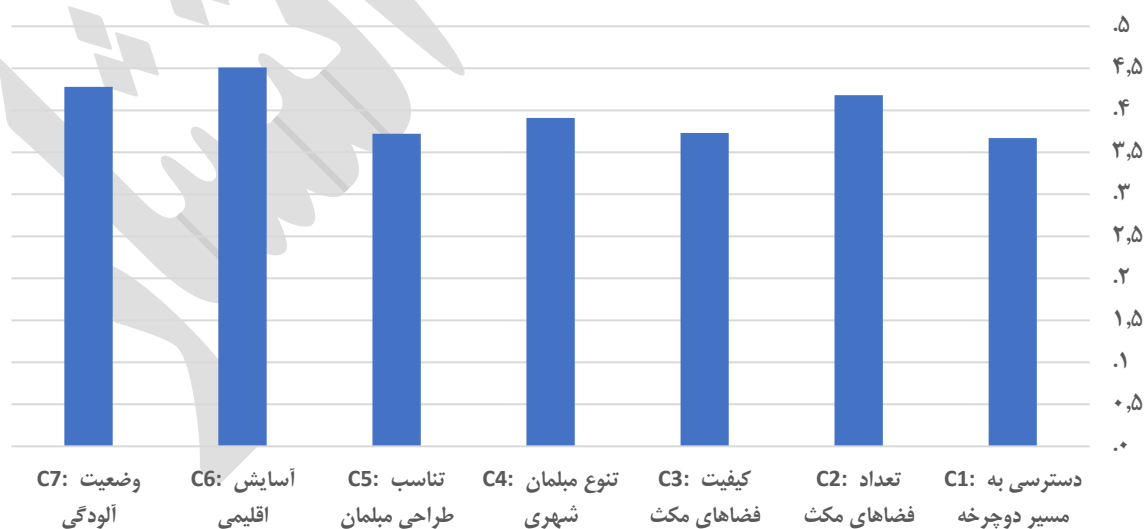
تمامی ضرایب همبستگی مثبت و در سطح ۰.۰۱ معنادار هستند. دامنه ضرایب از ۰.۴۸ (بین C1 و C6) تا ۰.۷۲ (بین C4 و C5) متغیر است. همبستگی‌های بالاتر از ۰.۶ عمدتاً میان شاخص‌های مربوط به فضاهای مکث و مبلمان (C2 تا C5) و نیز میان C3 و C2 (۰.۷۰) مشاهده می‌شود. این الگو نشان می‌دهد که نارضایتی از یک بعد، به‌طور نظام‌مند با نارضایتی از سایر ابعاد همراه است. به بیان دیگر، شهروندی که از وضعیت مبلمان ناراضی است، به احتمال بسیار زیاد از آسایش اقلیمی، مسیر دوچرخه و کیفیت فضاهای مکث نیز ناراضی است. چنین الگویی، از پیش نشان‌دهنده وجود یک نگرش کلی منفی است که تمامی مؤلفه‌های فضا را در بر می‌گیرد.

برای بررسی اینکه آیا تفاوت آماری معناداری در رتبه‌بندی هفت شاخص از نگاه کل نمونه وجود دارد، آزمون فریدمن اجرا گردید (جدول ۷) و نتایج آن به صورت نمودار میله‌ای نیز مصورسازی شد (شکل ۸).

جدول ۷: نتایج آزمون فریدمن برای مقایسه رتبه ای هفت شاخص پیاده مداری (n=۴۴)

میانگین رتبه	شاخص
۳.۶۷	C1: دسترسی به مسیر دوچرخه
۴.۱۸	C2: تعداد فضاهای مکث
۳.۷۳	C3: کیفیت فضاهای مکث
۳.۹۱	C4: تنوع مبلمان شهری
۳.۷۲	C5: تناسب طراحی مبلمان
۴.۵۱	C6: آسایش اقلیمی
۴.۲۸	C7: وضعیت آلودگی
مقدار	آماره
۴۴	تعداد (n)
۶	درجه آزادی (df)
۶.۱۰	خی-دو (χ^2)
۰.۴۱۲	مقدار p

با توجه به $p = ۰.۴۱۲$ (بسیار بزرگتر از ۰.۰۵)، هیچ تفاوت معناداری در رتبه‌بندی شاخص‌ها وجود ندارد. با وجود آنکه میانگین رتبه برخی شاخص‌ها نسبت به سایر شاخص‌ها اندکی بیشتر بود، نتایج آزمون فریدمن نشان داد این اختلاف‌ها از نظر آماری معنادار نیست ($05/0 < p$). بنابراین، تفاوت‌های مشاهده‌شده صرفاً در سطح توصیفی قابل تفسیر بوده و نمی‌توان برتری آماری هیچ‌یک از شاخص‌ها را استنتاج کرد. میانگین رتبه‌ها در دامنه محدود ۳.۶۷ (پایین‌ترین رتبه، مربوط به دسترسی دوچرخه) تا ۴.۵۱ (بالا‌ترین رتبه، مربوط به آسایش اقلیمی) نوسان می‌کند، اما این اختلاف‌ها از نظر آماری قابل چشم‌پوشی هستند. با این وجود، باید تأکید کرد که استنتاج قطعی در خصوص وجود الگوی مشترک نارضایتی، نیازمند انجام تحلیل عاملی اکتشافی (EFA) یا تأییدی (CFA) است. از آنجا که در این پژوهش به دلیل محدودیت حجم نمونه (۴۴ نفر)، الزامات آماری برای اجرای معتبر تحلیل عاملی فراهم نبود، نتایج حاصل از همبستگی اسپیرمن و آزمون فریدمن نباید به عنوان اثبات قطعی یک عامل نهفته تفسیر شوند. بلکه این نتایج تنها شواهد اولیه‌ای را از وجود یک الگوی مشترک، درهم‌تنیده و انباشتی از نارضایتی کاربران نشان می‌دهند و تأیید نهایی آن منوط به انجام مطالعات وسیع‌تر در آینده است.



شکل ۸: نتایج آزمون فریدمن برای مقایسه رتبه ای هفت شاخص پیاده مداری

۶.۳. تحلیل رگرسیون خطی

برای بررسی اکتشافی ارتباط همزمان جنسیت و میزان تردد با رضایت کلی، یک مدل رگرسیون خطی چندگانه برازش شد (جدول ۸). در این تحلیل، «رضایت کلی» به عنوان متغیر وابسته و به صورت میانگین نمرات هفت شاخص پیاده‌مداری برای هر پاسخگو محاسبه شد، به گونه‌ای که هر پاسخگو یک نمره کلی در دامنه ۱ تا ۵ دریافت کرد. متغیرهای جنسیت و میزان تردد نیز به عنوان متغیرهای مستقل وارد مدل شدند.

$$r_{\text{رضایت کلی}} = \frac{X_{1i} + X_{2i} + \dots + X_{7i}}{7}$$

پیش از تفسیر مدل، پیش فرض‌های اصلی رگرسیون خطی چندگانه بررسی شد. استقلال خطاها با استفاده از آماره دوربین-واتسون (مقدار $DW = 1.82$ که در بازه مقبول ۱.۵ تا ۲.۵ قرار دارد)، عدم چندهم‌خطی شدید میان متغیرهای مستقل با شاخص‌های VIF (کمتر از ۱.۵) و Tolerance (بالای ۰.۷)، و نرمال بودن باقیمانده‌ها بررسی شد و نقض جدی پیش فرض‌های اصلی مشاهده نگردید. همچنین همسانی واریانس خطاها با بررسی پراکنش باقیمانده‌های استاندارد شده در برابر مقادیر پیش‌بینی شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بررسی‌ها نشان داد که نقض جدی پیش فرض‌های اصلی مشاهده نشد و مدل از این نظر قابل تفسیر است. با توجه به حجم نمونه محدود، این تحلیل صرفاً با هدف بررسی اولیه روابط احتمالی انجام شد و نتایج آن به‌عنوان شواهد قطعی یا قابل تعمیم تفسیر نمی‌شوند.

جدول ۸: نتایج رگرسیون خطی: پیش‌بینی رضایت کلی بر اساس جنسیت و میزان تردد

متغیر	ضریب B	خطای استاندارد	آماره t	مقدار p
عرض از مبدأ (مردان، کمترین تردد)	۲.۲۰۵	۰.۲۹۲	۷.۵۵	۰.۰۰۱ <
جنسیت (زن = ۱)	-۰.۳۰۲	۰.۱۹۴	-۱.۵۶	۰.۱۲۷
میزان تردد (۱ تا ۴)	-۰.۰۷۴	۰.۰۸۶	-۰.۸۶	۰.۳۹۲
R ²	۰.۰۴۲			
F(2,42)	۰.۹۳			۰.۴۰۴

بررسی مدل رگرسیون چندگانه نشان داد که متغیرهای جنسیت و میزان تردد به‌تنهایی پیش‌بین معناداری برای رضایت کلی نیستند ($p > 0.05$) و مدل کلی نیز فاقد معناداری آماری است ($R^2 = 0.042$, $F = 0.93$, $p = 0.404$). به‌همین ترتیب، در مدل رگرسیون ساده با ورود متغیر جنسیت، ضریب برآوردشده ($B = -0.320$, $p = 0.097$) معنادار نگردید. بنابراین، متغیرهای دموگرافیک مورد بررسی توان تبیین رضایت کلی کاربران را در این نمونه ندارند. با توجه به ضریب تعیین پایین و محدودیت حجم نمونه، نتایج حاصل صرفاً در سطح شواهد اولیه و اکتشافی قابل تفسیر بوده و از ارائه استنتاج‌های علی یا تعمیم‌پذیر خودداری می‌شود.

جدول ۹: نتایج رگرسیون خطی ساده: پیش‌بینی رضایت کلی فقط بر اساس جنسیت

متغیر	ضریب B	خطای استاندارد	آماره t	مقدار p
عرض از مبدأ (مردان)	۱.۹۸۰	۰.۱۳۱	۱۵.۱۲	۰.۰۰۱ <
جنسیت (زن = ۱)	-۰.۳۲۰	۰.۱۸۸	-۱.۷۰	۰.۰۹۷
R ²	۰.۰۶۳			
F(1,43)	۲.۸۸			۰.۰۹۷

همچنین عدم معناداری متغیر میزان تردد، می‌تواند نشان‌دهنده آن باشد که کاربران پرتردد و کم‌تردد در این گروه نمونه، احتمالاً تصویر نسبتاً مشابهی از وضعیت خیابان دریافت می‌کنند و حساسیت‌های متفاوتی که در بخش‌های توصیفی دیده می‌شود، در قالب یک رابطه خطی مستقیم قابل اثبات نبوده است.

۶.۴. تحلیل خوشه‌ای (k-means)

برای شناسایی گروه‌های همگن از نظر شدت نارضایتی، تحلیل خوشه‌ای K-means بر روی هفت شاخص پیاده‌مداری انجام شد. پیش از اجرای الگوریتم، نمرات هفت شاخص به‌منظور هم‌مقیاس‌سازی متغیرها به نمرات استاندارد (Z-score) تبدیل شدند. برای تعیین تعداد بهینه خوشه‌ها، راه‌حل‌های مختلف K-means برای مقادیر $k=2$ تا $k=5$ بررسی و معیار آرنج (Elbow Method) و میانگین عرض سیلوئت (Silhouette Width) محاسبه شد. نتایج نشان داد که راه‌حل سه‌خوشه‌ای با بالاترین مقدار میانگین عرض سیلوئت (۰.۳۴) و قرارگیری در نقطه شکست منحنی آرنج، مناسب‌ترین تفکیک را ایجاد می‌کند. همچنین، مقایسه نتایج K-means با خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی به روش Ward، بیش از ۹۰ درصد همخوانی در تخصیص افراد به خوشه‌ها نشان داد. بر این اساس، سه خوشه به‌عنوان ساختار نهایی انتخاب شد. با توجه به حجم نمونه محدود، نتایج خوشه‌بندی در این پژوهش ماهیتی اکتشافی داشته و صرفاً برای شناسایی الگوهای متفاوت نارضایتی در نمونه مورد مطالعه تفسیر شده است (جدول ۱۰). مراکز خوشه‌ها، میانگین رضایت کلی و مشخصات جمعیتی هر خوشه در (جدول ۱۱) و توزیع گرافیکی میانگین نمرات در (شکل ۹) ارائه شده است.

جدول ۱۰: ارزیابی راه‌حل‌های مختلف K-means بر اساس شاخص‌های اعتبارسنجی خوشه‌بندی

تفسیر ساختار خوشه بندی	میانگین عرض سیلوئت (Silhouette)	مجموع مربعات درون خوشه ای (wcss)	تعداد خوشه (k)
تفکیک کلی با کیفیت پایین‌تر	۰.۲۹	۱۸۴.۲	۲
بهترین تفکیک‌پذیری و نقطه شکست منحنی آرنج	۰.۳۴	۱۱۲.۵	۳
کاهش کیفیت تفکیک و ایجاد خوشه‌های فرعی	۰.۲۷	۹۸.۱	۴
کاهش بیشتر کیفیت تفکیک در نمونه محدود	۰.۲۲	۸۲.۴	۵

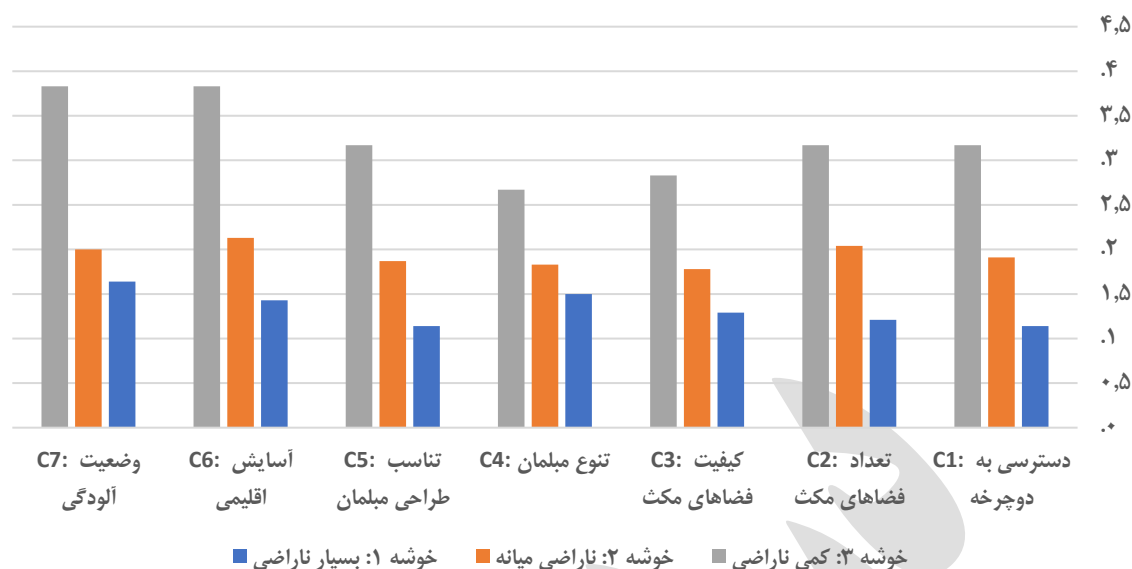
جدول ۱۱: مراکز خوشه ها و مشخصات جمعیتی سه خوشه استخراج شده

مشخصه	خوشه ۱: بسیار ناراضی	خوشه ۲: ناراضی میانه	خوشه ۳: کمی ناراضی
اندازه خوشه (n)	۱۴ (۳۲.۶٪)	۲۳ (۵۳.۵٪)	۶ (۱۴.۰٪)
مراکز خوشه (نمرات استاندارد شده)			
C1: دسترسی به دوجرخه	۱.۱۴	۱.۹۱	۳.۱۷
C2: تعداد فضاهای مکث	۱.۲۱	۲.۰۴	۳.۱۷
C3: کیفیت فضاهای مکث	۱.۲۹	۱.۷۸	۲.۸۳
C4: تنوع مبلمان	۱.۵۰	۱.۸۳	۲.۶۷
C5: تناسب طراحی مبلمان	۱.۱۴	۱.۸۷	۳.۱۷
C6: آسایش اقلیمی	۱.۴۳	۲.۱۳	۳.۸۳
C7: وضعیت آلودگی	۱.۶۴	۲.۰۰	۳.۸۳
میانگین رضایت کلی	۱.۲۴	۱.۹۹	۲.۹۵
ویژگی‌های جمعیتی			
سهم زنان (%)	۵۰.۰	۳۴.۸	۱۶.۷
سهم تردد روزانه (%)	۵۷.۱	۴۷.۸	۳۳.۳
سهم ۱۸-۳۰ سال (%)	۷۸.۶	۹۱.۳	۱۰۰.۰
سهم دانشجو/کارمند (%)	۹۲.۹	۹۵.۷	۸۳.۳

خوشه ۱ (نمونه ۳۳٪) با عنوان «بسیار ناراضی» شناخته شد. اعضای این خوشه عمدتاً به شاخص‌های مورد بررسی نمرات ۱ یا ۲ داده‌اند و میانگین رضایت کلی آن‌ها ۱.۲۴ است. در توزیع توصیفی این خوشه، ۵۰٪ اعضا را زنان و ۵۷٪ را افراد با تردد روزانه تشکیل می‌دهند. این توزیع نشان می‌دهد که در نمونه مورد مطالعه، سهم زنان در خوشه «بسیار ناراضی» بیشتر مشاهده شده است؛ با این حال، بر اساس آزمون کای‌دو، ارتباط میان جنسیت و خوشه‌بندی از نظر آماری معنادار نبود ($\chi^2=2.12$, $p=0.347$). بنابراین، این یافته صرفاً به‌عنوان یک گرایش توصیفی در نمونه مورد مطالعه گزارش می‌شود و قابلیت تعمیم به جامعه آماری ندارد.

خوشه ۲ (نمونه ۵۴٪) با عنوان «ناراضی میانه» شناخته شد. نمرات این گروه عمدتاً حول مقدار ۲ متمرکز بوده و میانگین رضایت کلی آن‌ها ۱.۹۹ است. این خوشه بیش از نیمی از نمونه را در بر می‌گیرد و ترکیب جنسیتی و میزان تردد آن تا حد زیادی با توزیع کلی نمونه همخوانی دارد.

خوشه ۳ (نمونه ۱۴٪) با عنوان «کمی ناراضی» شناخته شد. میانگین رضایت کلی این گروه ۲.۹۵ بوده و اعضای آن عمدتاً نمراتی بین ۲ تا ۵ ثبت کرده‌اند. در این خوشه، ۱۷٪ اعضا را زنان تشکیل می‌دهند و سهم افراد با تردد روزانه نیز ۳۳٪ است. این الگو می‌تواند بیانگر تفاوت در ویژگی‌های افراد این خوشه، از جمله میزان استفاده از خیابان یا سطح انتظارات آنان باشد؛ با این حال، با توجه به معنادار نبودن آزمون کای‌دو، این تفاوت‌ها صرفاً در حد یک مشاهده توصیفی در نمونه حاضر قابل تفسیر هستند و نمی‌توان از آن‌ها نتیجه‌گیری قطعی یا تعمیم‌پذیر ارائه کرد.



شکل ۹: مراکز خوشه‌ها و مشخصات جمعیتی سه خوشه استخراج شده

۶.۵. تحلیل تناظر چندگانه (MCA)

برای شناسایی الگوهای تداعی میان ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و گزینه‌های چندپاسخی مرتبط با نارضایتی کاربران، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) اجرا شد. در این تحلیل، داده‌های حاصل از گویه‌های پنج‌درجه‌ای لیکرت مستقیماً وارد مدل نشدند و نیازی به تبدیل یا طبقه‌بندی آن‌ها وجود نداشت. متغیرهای مورد استفاده در MCA از جنس طبقه‌ای بودند و شامل پاسخ‌های چهار پرسش چندپاسخی، جنسیت، گروه سنی و میزان تردد کاربران می‌شدند. بر این اساس، ماتریس Burt با ۲۵ دسته تشکیل شد و تحلیل MCA بر مبنای فراوانی هم‌رخدادی این دسته‌ها انجام گرفت. دو بعد نخست مجموعاً ۲۸.۴ درصد از اینرسی کل را تبیین کردند (بعد اول: ۱۶.۱ درصد و بعد دوم: ۱۲.۳ درصد). میزان معناداری آزمون کای-دو برای ماتریس هم‌رخدادی دسته‌ها در سطح $\alpha=0.01$ معنادار ارزیابی شد ($\chi^2 = 312.4$, $p < 0.001$) که نشان‌دهنده وجود روابط غیرتصادفی میان مقوله‌ها در فضای عاملی تشکیل شده است. سهم مشارکت دسته‌های کلیدی در ابعاد استخراج شده در جدول‌های ۱۲ و ۱۳ گزارش و نقشه ادراکی حاصل از تحلیل در شکل ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۲: سهم مشارکت دسته‌های کلیدی در بعد اول MCA (افق آسایش و مکث در برابر زیرساخت دوچرخه)

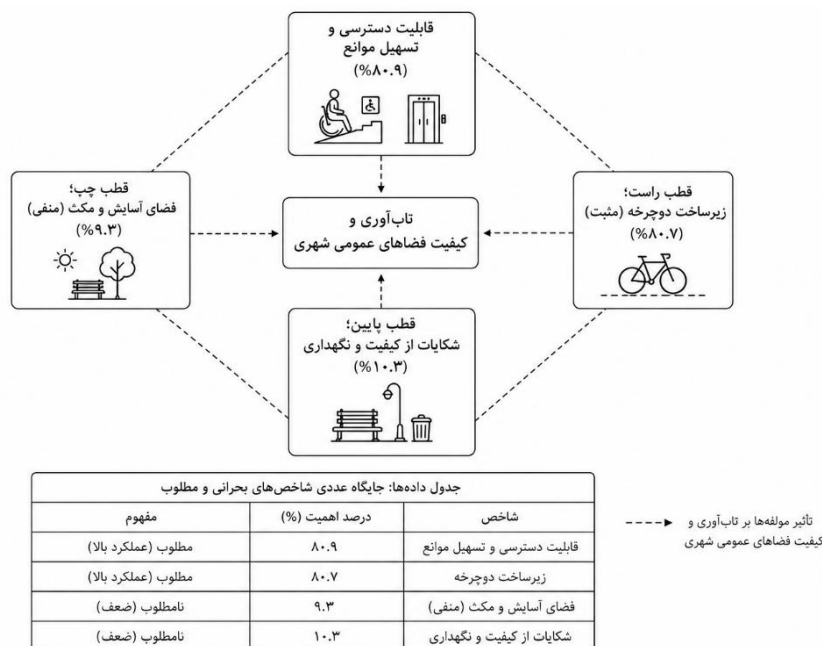
قطب منفی (چپ): دغدغه آسایش و مکث	سهم (%)	قطب مثبت (راست): دغدغه زیرساخت دوچرخه	سهم (%)
نبود سایه (کمبود فضاهای مکث)	۹.۲	نبود مسیر اختصاصی دوچرخه	۸.۷
طراحی نامناسب فضاهای مکث	۷.۵	کمبود پارکینگ دوچرخه	۶.۱
نیاز به سایبان	۸.۱	سایر موانع دوچرخه	۴.۸
نیاز به نیمکت	۶.۴	زنان	۵.۳
تعداد کم فضاهای مکث	۵.۹	گروه سنی ۱۸-۳۰ سال	۳.۲

جدول ۱۳: سهم مشارکت دسته‌های کلیدی در بعد دوم MCA (افق کیفیت و نگهداری در برابر دسترسی)

قطب پایین: شکایت از کیفیت و نگهداری	سهم (%)	قطب بالا: موانع دسترسی و کاربران کم‌تردد	سهم (%)
طراحی نامناسب برای گروه‌های خاص	۱۰.۳	دسترسی دشوار به فضاهای مکث	۸.۹
عدم نگهداری مبلمان	۸.۶	سایر کمبودهای فضاهای مکث	۶.۲
تردد روزانه	۶.۹	تردد به‌ندرت	۵.۷
نارضایتی از تناسب مبلمان	۵.۴	ساکنان محله	۴.۹

تحلیل MCA الگویی ظریف از تفاوت دغدغه‌ها را آشکار می‌کند. زنان در بُعد اول، در مجاورت مقوله‌های «نبود سایه»، «سایبان»، «نیمکت» و «طراحی نامناسب فضاهای مکث» قرار گرفته‌اند. این نقشه ادراکی بیانگر آن است که در نمونه مورد مطالعه، شکایات زنان بیشتر در مجاورت این مقوله‌ها مشاهده شده است. با این وجود، با توجه به ماهیت اکتشافی تحلیل MCA و معنادار نبودن تفاوت‌های جنسیتی در آزمون‌های استنباطی، این الگو صرفاً به‌عنوان یک گرایش توصیفی تفسیر می‌شود و نباید به‌عنوان رابطه‌ای معنادار یا قابل تعمیم تلقی گردد. مردان و گروه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال در سمت مقابل، در مجاورت مقوله‌های «نبود مسیر اختصاصی دوچرخه» و «کمبود پارکینگ دوچرخه» قرار دارند که بیانگر هم‌وقوعی بیشتر این مقوله‌ها در فضای عاملی است. همچنین، کاربران با تردد بالا (روزانه) در بُعد دوم به مقوله‌های

«طراحی نامناسب برای گروه‌های خاص» و «عدم نگهداری» نزدیک‌تر هستند، در حالی که کاربران کم‌تردد و ساکنان محله در مجاورت مقوله «دسترسی دشوار» قرار گرفته‌اند. این مجاورت‌ها صرفاً الگوهای مشاهده‌شده در فضای عاملی را نشان می‌دهند و نباید به‌عنوان شواهدی از روابط معنادار آماری یا علی میان متغیرها تفسیر شوند.



شکل ۱۰: تحلیل چهاربعدی چالش‌های فضای شهری و زیر ساختی

۶.۶ اولویت‌بندی مداخلات: از تشخیص به درمان

در اجرای مدل TOPSIS، با توجه به اینکه هدف پژوهش مقایسه وضعیت هفت شاخص منتخب از منظر کاربران بود و مبنای نظری یا تجربی کافی برای ترجیح یک شاخص بر شاخص دیگر در تعیین وزن وجود نداشت، از روش وزن‌دهی برابر استفاده شد. در نتیجه، وزن هر یک از هفت شاخص برابر با ۱/۷ و معادل ۰.۱۴۳ در نظر گرفته شد و مجموع وزن‌ها برابر با ۱ قرار گرفت. استفاده از وزن برابر موجب شد رتبه‌بندی نهایی شاخص‌ها تحت تأثیر وزن‌دهی ذهنی قرار نگیرد و تفاوت رتبه‌ها صرفاً بر اساس عملکرد مشاهده‌شده شاخص‌ها در ماتریس تصمیم و فاصله آن‌ها از راه‌حل ایده‌آل تعیین شود. مقادیر فاصله از راه‌حل ایده‌آل و ضدایده‌آل و ضریب نزدیکی (C) برای هر شاخص محاسبه و رتبه‌بندی نهایی در جدول ۱۵ و شکل ۱۱ ارائه شد.

جدول ۱۴: وزن معیارهای مورد استفاده در مدل تاپسیس

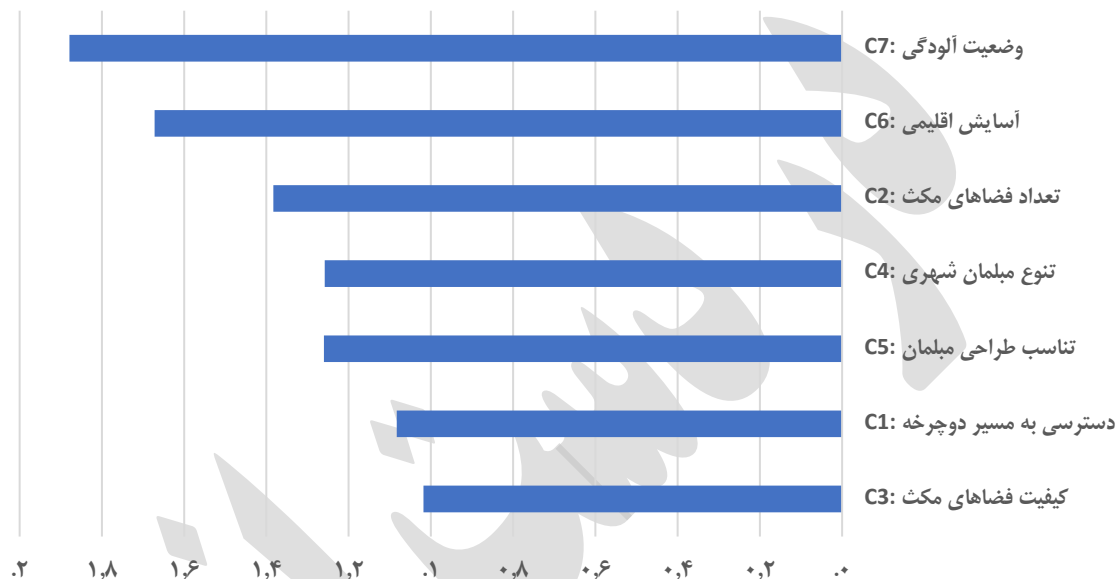
ردیف	شاخص	وزن
۱	تنوع کاربری‌های فعال	۰.۱۴۲۸۵۷
۲	دسترسی پیاده و کیفیت کف‌سازی	۰.۱۴۲۸۵۷
۳	دسترسی به مسیر دوچرخه	۰.۱۴۲۸۵۷
۴	تعداد و کیفیت فضاهای مکت	۰.۱۴۲۸۵۷
۵	کیفیت بصری جداره‌ها	۰.۱۴۲۸۵۷
۶	پیوستگی خط آسمان و محصوریت	۰.۱۴۲۸۵۷
۷	تناسب و تنوع مبلمان شهری	۰.۱۴۲۸۵۷
جمع	-	۱.۰۰۰۰

جدول ۱۵: نتایج تحلیل تاپسیس: فواصل و ضرایب نزدیکی شاخص‌ها

رتبه	شاخص	فاصله از ایده‌آل (d ⁺)	فاصله از ضد ایده‌آل (d ⁻)	ضریب نزدیکی (C)
۱ (بدترین)	C3: کیفیت فضاهای مکت	۵.۲۶۴	۱.۰۱۸	۰.۱۶۲
۲	C1: دسترسی به مسیر دوچرخه	۵.۳۵۱	۱.۰۸۳	۰.۱۶۸
۳	C5: تناسب طراحی مبلمان	۵.۲۶۵	۱.۲۶۰	۰.۱۹۳
۴	C4: تنوع مبلمان شهری	۵.۱۲۳	۱.۲۵۸	۰.۱۹۷

رتبه	شاخص	فاصله از ایده‌آل (d^+)	فاصله از ضد ایده‌آل (d^-)	ضریب نزدیکی (C)
۵	C2: تعداد فضاهای مکث	۵.۱۴۷	۱.۳۸۳	۰.۲۱۲
۶	C6: آسایش اقلیمی	۴.۹۹۶	۱.۶۷۲	۰.۲۵۱
۷ (بهترین نسبی)	C7: وضعیت آلودگی	۴.۹۵۷	۱.۸۷۹	۰.۲۷۵

ضریب نزدیکی برای کیفیت فضاهای مکث (۰.۱۶۲) و دسترسی به مسیر دوچرخه (۰.۱۶۸) کمترین مقدار را دارد که نشان‌دهنده بدترین وضعیت در میان هفت شاخص است. این دو حوزه باید بالاترین اولویت را در مداخلات داشته باشند. با این حال، حتی بهترین شاخص (وضعیت آلودگی) نیز ضریب نزدیکی ۰.۲۷۵ دارد که همچنان بسیار پایین است و نشان می‌دهد هیچ شاخصی به وضعیت مطلوب نزدیک نیست. لازم به ذکر است که رتبه‌بندی نهایی بر اساس ماتریس نرمال شده و وزن‌های برابر محاسبه شده است.



شکل ۱۱: نتایج تحلیل تاپسیس: فواصل و ضرایب نزدیکی شاخص‌ها

۶.۷. تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA)

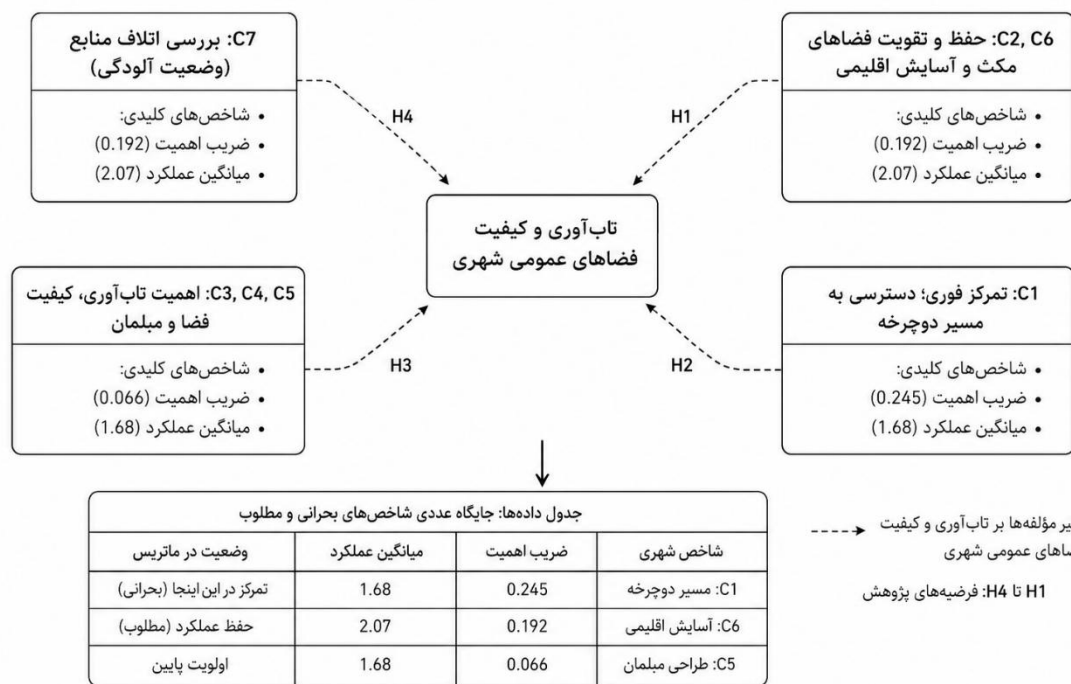
تحلیل IPA با استفاده از وزن‌های نسبی اهمیت هر شاخص به‌عنوان محور افقی و میانگین عملکرد به‌عنوان محور عمودی انجام شد. وزن‌های اهمیت برای هفت شاخص نرمال‌سازی شده و مجموع آن‌ها برابر با یک در نظر گرفته شد؛ در نتیجه، میانگین وزن اهمیت برابر با ۰.۱۴۳ به‌عنوان خط برش محور اهمیت تعیین گردید. میانگین عملکرد نیز بر اساس میانگین نمرات ارزیابی کاربران برای هر شاخص محاسبه شد و مقدار ۱.۸۵ به‌عنوان خط برش محور عملکرد در نظر گرفته شد. موقعیت شاخص‌ها در چهار ربع ماتریس تحلیل اهمیت-عملکرد (شکل ۱۲) به شرح زیر است:

ربع تمرکز در اینجا (اهمیت بالا، عملکرد پایین) C1: دسترسی به مسیر دوچرخه با اهمیت ۰.۲۴۵ و عملکرد ۱.۶۸ در این ربع قرار می‌گیرد. این شاخص بالاترین اهمیت و یکی از پایین‌ترین عملکردها را دارد و نیازمند فوری‌ترین توجه است.

ربع حفظ عملکرد (اهمیت بالا، عملکرد بالاتر از میانگین) C2: تعداد فضاهای مکث (عملکرد ۱.۸۹، اهمیت ۰.۲۱۵) و C6: آسایش اقلیمی (عملکرد ۲.۰۷، اهمیت ۰.۱۹۲) در این ربع واقع شده‌اند. عملکرد این دو شاخص اندکی بالاتر از میانگین کل (۱.۸۵) است، اما همچنان بسیار ضعیف (زیر ۲.۰۱) و نیازمند حفظ و تقویت هستند. این جایگاه نباید به اشتباه کافی تفسیر شود.

ربع اولویت کم (اهمیت پایین، عملکرد پایین) C3: کیفیت فضاهای مکث (۱.۶۸، ۰.۰۸۶)، C4: تنوع مبلمان (۱.۷۵، ۰.۱۲۹) و C5: تناسب طراحی مبلمان (۱.۶۸، ۰.۰۶۶) در این ربع جای دارند. اولویت پایین‌تر این شاخص‌ها نسبت به سایرین، به معنای بی‌اهمیتی نیست، بلکه در صورت محدودیت منابع می‌تواند در موج دوم مداخلات قرار گیرند.

ربع ائتلاف منابع احتمالی (اهمیت پایین، عملکرد بالاتر) C7: وضعیت آلودگی (عملکرد ۲.۰۷، اهمیت ۰.۰۶۶) در این ربع قرار گرفته است. عملکرد آن نسبت به اهمیتش کمی بهتر است، اما همچنان نیازمند بهبود می‌باشد.



شکل ۱۲: تحلیل اهمیت- عملکرد (IPA)

۷. بحث

یافته‌های پژوهش شواهد اولیه‌ای از وجود یک الگوی نسبتاً یکپارچه در نارضایتی کاربران ارائه می‌کند و دغدغه‌های فضایی بر اساس متغیرهای جنسیت و میزان تردد متفاوت است. همچنین، اولویت‌بندی‌ها حاکی از نیاز فوری به توسعه زیرساخت دوچرخه و ارتقای فضاهای مکث بود.

تأیید شواهد اولیه مبنی بر وجود الگوی ادراکی مشترک و سیستمی نارضایتی (از طریق همبستگی بالای شاخص‌ها و آزمون فریدمن)، با یافته‌های اوایس و صلاح (Owais & Salah, 2026) و همچنین اسمعیلی و کرمی (۲۰۲۰) همخوانی دارد. علت این شباهت را می‌توان در پدیده سرریز ادراکی جستجو کرد؛ به نظر می‌رسد در محیط‌هایی مانند خیابان حیدرآباد که از یک فرسودگی یکپارچه و غلبه دیرینه طراحی خودرومحور رنج می‌برند، این یافته می‌تواند ناشی از آن باشد که کاربران کیفیت فضا را به صورت مجموعه‌ای از تجربه‌های به هم پیوسته ارزیابی می‌کنند، به گونه‌ای که ضعف در یک مؤلفه بر ارزیابی سایر مؤلفه‌ها نیز اثر می‌گذارد. قدرت تبیین پایین مدل رگرسیون در مطالعه حاضر نشان می‌دهد که جنسیت و میزان تردد به تنهایی توان توضیح بخش قابل توجهی از تغییرات رضایت کلی را ندارند. با توجه به حجم نمونه محدود و ماهیت اکتشافی تحلیل، این نتیجه باید با احتیاط تفسیر شود و نمی‌توان از آن درباره عوامل تعیین‌کننده رضایت کاربران استنتاج قطعی ارائه کرد.

در بررسی تفاوت‌های ادراکی، تحلیل MCA نشان داد که شکایات زنان بیشتر حول محور فقدان سایه و فضاهای مکث متمرکز است، در حالی که مردان جوان بیشتر دغدغه نبود زیرساخت دوچرخه را دارند. این یافته با مطالعات کمپیزی و همکاران (2020) و مازولا و همکاران (2024) در اروپا که بر تفاوت‌های جنسیتی تأکید داشتند، همسو است؛ اما تفاوت ظریفی در علت آن وجود دارد. در مطالعات غربی، دغدغه اصلی زنان معمولاً امنیت در شب و روشنایی گزارش می‌شود، اما در این پژوهش، تمرکز زنان بر سایه و مبلمان توقف بوده است. یکی از تبیین‌های محتمل برای این تفاوت، شرایط اقلیمی تهران (جزایر گرمایی) و الگوهای اجتماعی سفر می‌تواند باشد و دیگری تفاوت در الگوهای استفاده از فضا و نیازهای عملکردی کاربران؛ با این حال، این فرضیه نیازمند بررسی در پژوهش‌های آتی است. اولویت مسیر دوچرخه برای مردان، متأثر از مجاورت خیابان با دانشگاه علم و صنعت و تمایل طیف جوان به استفاده از مدهای حمل‌ونقل فعال و اقتصادی است. این الگو ممکن است با ویژگی‌های عملکردی محور و حضور قابل توجه دانشجویان در محدوده مرتبط باشد.

لازم به ذکر است که آزمون فریدمن و مدل‌های TOPSIS و IPA اهداف تحلیلی متفاوتی را دنبال می‌کنند. آزمون فریدمن صرفاً وجود یا عدم وجود تفاوت آماری میان رتبه شاخص‌ها را بررسی می‌کند، در حالی که مدل‌های TOPSIS و IPA برای اولویت‌بندی گزینه‌های مداخله در چارچوب تصمیم‌گیری چندمعیاره به کار گرفته شده‌اند. بنابراین، اولویت‌های حاصل از این دو مدل به معنای وجود تفاوت آماری معنادار میان شاخص‌ها نیست، بلکه بیانگر اولویت نسبی مداخلات از منظر تصمیم‌گیری است. از منظر اولویت‌بندی مداخلات، هر دو روش IPA و

TOPSIS مسیر دوچرخه و کیفیت فضاهای مکث را به عنوان بحرانی‌ترین شاخص‌ها شناسایی کردند. با این حال، نکته قابل تأمل این بود که در تحلیل ربع‌های IPA، شاخص کیفیت فضاهای مکث در ربع اولویت کم (اهمیت ادراکی پایین) قرار گرفت، در حالی که الگوریتم ریاضی تاپسیس آن را بدترین شاخص معرفی کرد. این پارادوکس ظاهری که در پژوهش مولیادی و همکاران (2023) نیز در کشورهای در حال توسعه مشاهده شده بود، میتواند ناشی از پدیده عادی‌سازی محرومیت فضایی باشد. به بیان دیگر، از آنجا که عابران خیابان حیدرآبادی سال‌هاست با غیبت فضاهای مکث باکیفیت مواجه بوده‌اند، سطح انتظارات آن‌ها تقلیل یافته و در ارزیابی‌های مستقیم (تخصیص وزن ۱۰۰ امتیازی)، اهمیت کمتری به آن داده‌اند.

در مجموع، تحلیل مقایسه‌ای یافته‌ها نشان می‌دهد که بحران کیفیت در خیابان حیدرآبادی صرفاً یک مسئله کالبدی نیست، بلکه پیامد بی‌توجهی تاریخی به نیازهای اقلیمی و جنسیتی در برنامه‌ریزی خردفضایی است. مداخلات آتی باید با عبور از نگاه همگن‌ساز به شهروندان، بر توزیع عادلانه فضا (تخصیص مسیر ایمن دوچرخه برای جوانان و طراحی فضاهای مکث سایه‌دار برای زنان و سالمندان) متمرکز گردند. در یک تحلیل انتقادی از نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان استدلال کرد که وضعیت بحرانی پیاده‌مداری در خیابان حیدرآبادی صرفاً حاصل فرسودگی فیزیکی زمان‌مند نیست، بلکه بازتابی از ناکارآمدی سیاست‌های توسعه شهری و غلبه نگاه کلان‌نگر و خودرومحور بر نظام برنامه‌ریزی شهری در مقاطع گذشته است. برخلاف مطالعات توسعه‌یافته غربی که اغلب ارتقای پیاده‌مداری را در گرو مداخلات زیبایی‌شناسانه و فناوری‌های هوشمند می‌دانند، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در این محور محلی، نیازهای اولیه و پایه‌ای (مانند مسیر ایمن تردد دوچرخه و وجود یک سایه‌بان ساده برای توقف) هنوز در مرحله بحران قرار دارند. این شکاف عمیق، احتمالاً ریشه در فرآیندهای برنامه‌ریزی از بالا به پایین (Top-down Planning) دارد که در آن‌ها، خیابان عمدتاً به عنوان یک شریان عبوری سواره تقلیل یافته و مفهوم عدالت فضایی و تفاوت در نیازهای گروه‌های مختلف کاربران (به‌ویژه زنان) در مقیاس خردفضایی نادیده گرفته شده است. تداوم الگوهای برنامه ریزی مبتنی بر حرکت سواره از مدیریت ریزفضاها سبب شده تا محیط شهری به جای بستر تعامل، به یک فضای تنش‌زا تبدیل شود؛ پدیده‌ای که لزوم تغییر پارادایم مدیریت شهری از رویکردهای صرفاً کالبدی-ترافیکی به سمت طراحی مردم‌محور و رفتارگرا را بیش از پیش ضروری می‌سازد. یافته‌های این پژوهش از دیدگاه نظری نشان می‌دهد که کیفیت پیاده‌مداری را نمی‌توان صرفاً حاصل عملکرد مستقل هر یک از مؤلفه‌های کالبدی دانست، بلکه این مؤلفه‌ها در قالب یک نظام ادراکی به‌هم‌پیوسته تجربه می‌شوند. این نتیجه با رویکردهای معاصر طراحی انسان‌محور و نظریه تجربه محیطی همخوانی دارد و نشان می‌دهد که ارتقای یک مؤلفه به تنهایی، بدون توجه به سایر ابعاد خردفضایی، احتمالاً اثر محدودی بر رضایت کلی کاربران خواهد داشت. یافته‌های این پژوهش با توجه به ماهیت اکتشافی مطالعه تفسیر شده‌اند و هدف از به‌کارگیری روش‌های تحلیلی متعدد، بررسی مسئله از زوایای مختلف و افزایش غنای تحلیل بوده است، نه ارائه شواهد قطعی برای تعمیم به سایر بافت‌های شهری.

۸. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی الگوی نارضایتی کاربران از فضاهای پیاده در خیابان حیدرآبادی نارمک انجام شد و نتایج نشان داد که شواهدی از یک الگوی نسبتاً یکپارچه در ادراک نارضایتی کاربران مشاهده می‌شود. در این راستا، تمامی شاخص‌های پیاده‌مداری همبستگی مثبت و معناداری با یکدیگر داشتند و تفاوت معناداری در رتبه‌بندی آن‌ها نیز مشاهده نشد. شایان ذکر است که الگوی شناسایی‌شده بر پایه روابط مشاهده‌شده میان متغیرها و نتایج تحلیل‌های اکتشافی، به‌ویژه تحلیل تناظر چندگانه (MCA)، تفسیر شده است و به‌منزله اثبات وجود یک سازه نهفته یا عامل پنهان تلقی نمی‌شود. از این رو، یافته‌های پژوهش باید در چارچوب ماهیت اکتشافی مطالعه و محدودیت حجم نمونه تفسیر شوند. همچنین، در بررسی روندهای توصیفی، تفاوت‌هایی در الگوهای نارضایتی کاربران مشاهده شد؛ به‌طوری‌که در نمونه مورد مطالعه، زنان بیشتر به کمبود سایه و فضاهای مکث، و مردان و جوانان بیشتر به نبود زیرساخت دوچرخه اشاره داشتند. با این وجود، تأکید می‌شود که این تفاوت‌ها در آزمون‌های استنباطی از نظر آماری معنادار نشدند و صرفاً بیانگر روندهای توصیفی در نمونه مورد مطالعه هستند. علاوه بر این، کاربران پرتردد به دلیل مواجهه مداوم با فضا، حساسیت بیشتری نسبت به جزئیات طراحی و مشکلات نگهداری نشان دادند. در نهایت، تحلیل‌های TOPSIS و IPA کیفیت فضاهای مکث و دسترسی به مسیر دوچرخه را به‌عنوان اولویت‌های نسبی مداخله در چارچوب مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره معرفی کردند. این اولویت‌ها بیانگر تفاوت آماری معنادار میان شاخص‌ها نیستند، بلکه مبنایی برای هدایت تصمیم‌های برنامه‌ریزی و طراحی شهری در محدوده مورد مطالعه فراهم می‌کنند.

در پاسخ به پرسش‌های پژوهش، نتایج نشان داد که میان شاخص‌های مورد بررسی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد، اما تفاوت معناداری در رتبه‌بندی آن‌ها مشاهده نشد. همچنین، متغیرهای جنسیت و میزان تردد توان تبیین محدودی در پیش‌بینی رضایت کلی داشتند و مدل رگرسیون نیز از نظر آماری معنادار نبود؛ از این رو، نتایج آن صرفاً به‌عنوان شواهد اولیه و اکتشافی تفسیر می‌شوند. تحلیل خوشه‌ای سه گروه «بسیار ناراضی»، «ناراضی میانه» و «کمی ناراضی» را شناسایی کرد و تحلیل‌های اکتشافی نشان داد که در نمونه مورد مطالعه، زنان

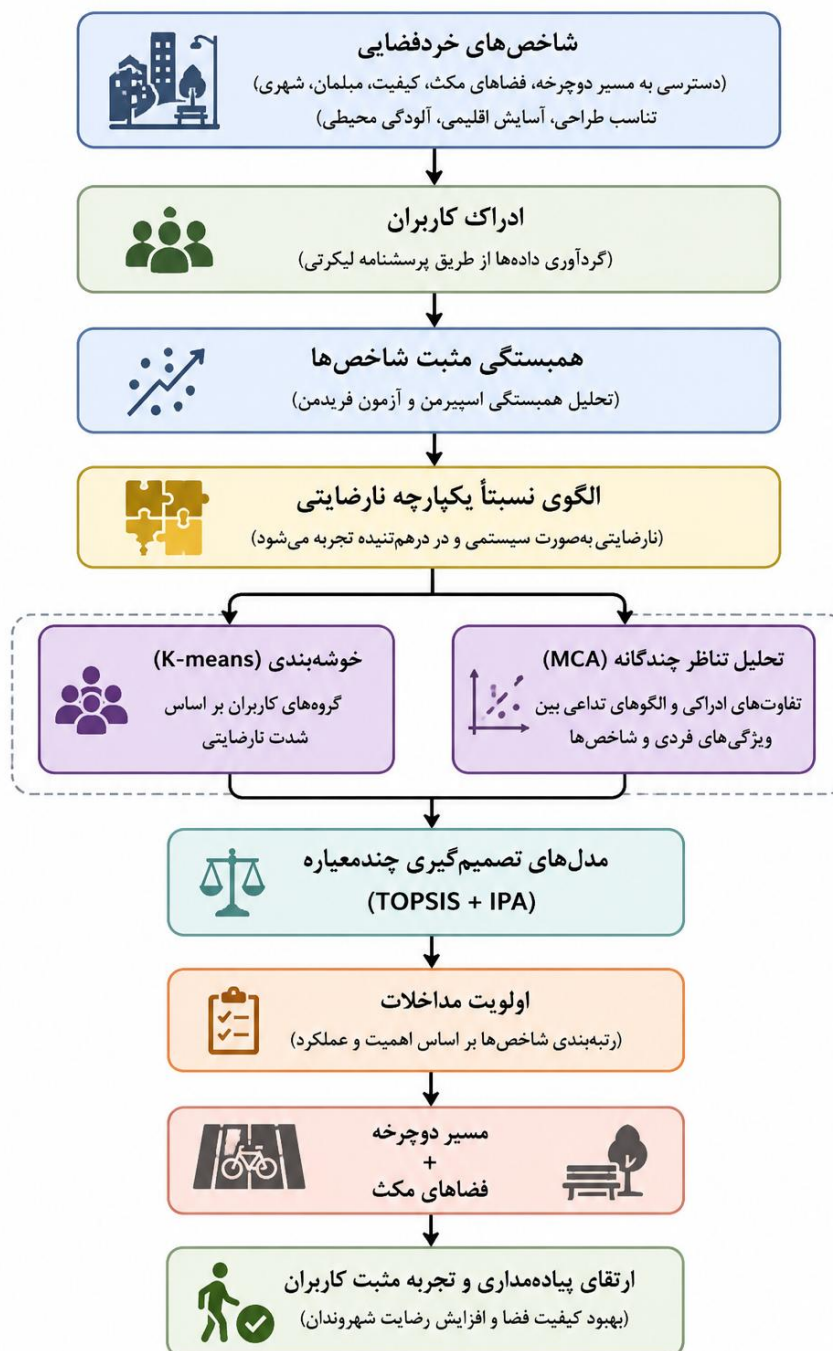
بیشتر با کمبود سایه و فضاهای مکث، مردان و جوانان بیشتر با نبود مسیر دوچرخه، و کاربران پرتردد بیشتر با طراحی نامناسب و ضعف نگهداری مبلمان شهری ارتباط داشتند. بر این اساس، نتایج مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره TOPSIS و IPA نشان دادند که دسترسی به مسیر دوچرخه و کیفیت فضاهای مکث، در مقایسه با سایر شاخص‌ها، از اولویت نسبی بیشتری برای مداخله برخوردارند. با این حال، با توجه به غیرمعتاد بودن نتایج آزمون فریدمن، این اولویت‌ها باید در چارچوب مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و نه به‌عنوان تفاوت آماری قطعی میان شاخص‌ها تفسیر شوند.

یافته‌های این پژوهش در سه بُعد نظری، روش‌شناختی و کاربردی قابل توجه است. از منظر نظری، این مطالعه نشان داد که شواهدی از یک الگوی نسبتاً یکپارچه در ادراک نارضایتی کاربران از فضای پیاده مشاهده می‌شود و نارضایتی از ابعاد مختلف محیط پیاده‌مدار به‌صورت هم‌زمان و مرتبط با یکدیگر تجربه می‌شود. از منظر روش‌شناختی، تلفیق تحلیل‌های آماری چندمتغیره (از جمله خوشه‌بندی K-means و تحلیل تناظر چندگانه) با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (TOPSIS و IPA)، چارچوبی اکتشافی برای تبدیل داده‌های ادراکی به اولویت‌های برنامه‌ریزی و طراحی شهری فراهم کرد که می‌تواند در مطالعات مشابه مورد استفاده قرار گیرد. از منظر کاربردی نیز، یافته‌ها نشان می‌دهد که مداخلات تک‌بعدی به‌تنهایی پاسخگوی مسائل موجود نخواهند بود و ارتقای کیفیت این محور مستلزم توجه هم‌زمان به ابعاد مختلف کیفیت محیط است. در محدوده مورد مطالعه، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که توجه بیشتر به توسعه زیرساخت ایمن دوچرخه، ارتقای کیفیت فضاهای مکث و بهبود شرایط آسایش محیطی می‌تواند در کاهش نارضایتی کاربران مؤثر باشد.

بر این اساس، برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود با افزایش حجم نمونه و استفاده از روش‌های نمونه‌گیری احتمالی، تنوع جمعیت‌شناختی بیشتری در نمونه‌ها لحاظ شود. همچنین، تلفیق داده‌های ادراکی با اندازه‌گیری‌های عینی محیطی و مشاهده رفتار عابران، انجام مطالعات طولی در فصول مختلف سال و به‌کارگیری روش‌های پیشرفته‌تر مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری می‌تواند به اعتبارسنجی و توسعه یافته‌های این پژوهش کمک کند. علاوه بر این، انجام مطالعات تطبیقی در محله‌های مختلف شهر، ارزیابی اثربخشی مداخلات پس از اجرا و بررسی نقش فناوری‌های نوین و داده‌های مکانی در تحلیل رضایت از فضاهای پیاده، افق‌های جدیدی را برای پژوهش‌های آینده فراهم خواهد کرد.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بود که در تفسیر یافته‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. مهم‌ترین محدودیت، حجم نسبتاً کوچک نمونه (۴۴ نفر) و استفاده از روش نمونه‌گیری غیر احتمالی در دسترس بود که تعمیم‌پذیری نتایج را به سایر محدوده‌های شهری محدود می‌کند. بنابراین، یافته‌های این پژوهش صرفاً بیانگر ادراک کاربران بررسی‌شده در خیابان حیدرآبادی است و نباید به‌عنوان الگویی قطعی برای سایر فضاهای شهری تفسیر شود. همچنین، با توجه به حجم نمونه، نتایج تحلیل‌های چندمتغیره و رگرسیون باید به‌عنوان شواهد اولیه و اکتشافی تلقی شوند و اعتبارسنجی آن‌ها در مطالعات آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر ضروری است.

از دیگر محدودیت‌های پژوهش، اتکا به داده‌های خودگزارش‌دهی از طریق پرسشنامه، مقطعی بودن مطالعه و بررسی نشدن برخی متغیرهای زمینه‌ای مانند سطح درآمد، میزان تحصیلات و وضعیت سلامت جسمانی بود. از این رو، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با بهره‌گیری از نمونه‌های بزرگ‌تر، داده‌های عینی و ذهنی، مطالعات طولی و روش‌های تحلیلی پیشرفته‌تر انجام شوند تا امکان ارزیابی دقیق‌تر عوامل مؤثر بر رضایت از فضاهای پیاده فراهم شود. خلاصه دستاوردها و نقشه راه اولویت‌های مداخله نیز در قالب مدل نهایی پژوهش (شکل ۱۳) ارائه شده است.



شکل ۱۳: مدل نهایی پژوهش

۹. منابع

- Abbaszadeh, S. and Tamry, S. (2012). Analysis of Factors Affecting the Improvement of Pedestrian Walkway Spatial Quality and Pedestrian-oriented Spaces, in order to Increase the Social Interactions Level of People (The case study: Tarbiat & Valiasr axis, Tabriz metropolitan). Motaleate Shahri, 1(4), 95-104. https://urbstudies.uok.ac.ir/article_3668.html?lang=en. [In Persian]
- Abdi, H., & Valentin, D. (2007). Multiple correspondence analysis. In N. J. Salkind (Ed.), Encyclopedia of Measurement and Statistics (pp. 651–657). Sage. <https://personal.utdallas.edu/~herve/Abdi-MCA2007-pretty.pdf>
- Abizadeh, S. (2023). Investigating walkability criteria to improve the quality of urban space with a historical-cultural focus (Case study: Esparys pedestrian path in the historical context of Ardabil <https://doi.org/10.52547/ciauj.8.1.336> [In Persian]

- Adeel, M., Yeh, A. G., & Zhang, F. (2013). Gender, mobility and travel behavior in Pakistan: Analysis of 2007 Time Use Survey. Transportation Research Board 92nd Annual Meeting. <https://mp.ra.ub.uni-muenchen.de/55474/>
- Alfonzo, M. A. (2005). To walk or not to walk? The hierarchy of walking needs. *Environment and Behavior*, 37(6), 808–836. <https://doi.org/10.1177/0013916504274016>
- Ali, F., Dissanayake, D., Bell, M., & Farrow, M. (2018). Investigating car users' attitudes to climate change using multiple correspondence analysis. *Journal of Transport Geography*, 72, 237–247. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.09.007>
- Awasthi, A., Chauhan, S. S., & Omrani, H. (2011). Application of fuzzy TOPSIS in evaluating sustainable transportation systems. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12270–12280. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.005>
- Bahrainy, H., & Khosravi, H. (2013). The impact of urban design features and qualities on walkability and health in under-construction environments: The case of Hashtgerd New Town in Iran. *Cities*, 31, 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.01.001>
- Bartokas-Tsiompras, A., Bakogiannis, E., & Nikitas, A. (2023). Global microscale walkability ratings and rankings: A novel composite indicator for 59 European city centres. *Journal of Transport Geography*, 111, 103645. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2023.103645>
- Beebejaun, Y. (2017). Gender, urban space, and the right to everyday life. *Journal of Urban Affairs*, 39(3), 323–334. <https://doi.org/10.1080/07352166.2016.1255526>
- Birenboim, A., Anton-Clavé, S., Russo, A. P., & Shoval, N. (2013). Temporal activity patterns of theme park visitors. *Tourism Geographies*, 15(4), 601–619. <https://doi.org/10.1080/14616688.2012.762540>
- Campisi, T., Ignaccolo, M., Inturri, G., & Tesoriere, G. (2020). Walking accessibility and gender differences in urban environments: Evidence from European cities. *Sustainability*, 12(18), 7490.
- Carmona, M., Heath, T., Oc, T., & Tiesdell, S. (2003). *Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Oxford: Architectural Press.
- Carmona, M., Tiesdell, S., Heath, T., & Oc, T. (2010). *Public places – urban spaces: The dimensions of urban design* (2nd ed.). Routledge.
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199–219. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)
- Eliasson, I., Knez, I., Westerberg, U., Thorsson, S., & Lindberg, F. (2007). Climate and behaviour in a Nordic city. *Landscape and Urban Planning*, 82(1–2), 72–84. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.01.020>
- Esmacili, M., & Karami, A. (2020). Analysis of factors affecting walkability in urban spaces with emphasis on citizens' perceptions (Case study: Tehran). *Journal of Urban Studies*, 11(4), 57–76. [In Persian]
- Ewing, R., & Handy, S. (2009). Measuring the unmeasurable: Urban design qualities related to walkability. *Journal of Urban Design*, 14(1), 65–84. <https://doi.org/10.1080/13574800802451155>
- Fleury-Bahi, G., Félonneau, M. L., & Marchand, D. (2008). Processes of place identification and residential satisfaction. *Environment and Behavior*, 40(5), 669–682. <https://doi.org/10.1177/0013916507307461>
- Fornara, F., Bonaiuto, M., & Bonnes, M. (2010). Cross-validation of abbreviated perceived residential environment quality (PREQ) and neighborhood attachment (NA) indicators. *Environment and Behavior*, 42(2), 171–196. <https://doi.org/10.1177/0013916508330998>
- Forsyth, A. (2015). What is a walkable place? The walkability debate in urban design. *Urban Design International*, 20(4), 274–292. <https://doi.org/10.1057/udi.2015.22>
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.
- Gehl, J. (2011). *Life Between Buildings: Using Public Space*. Washington, DC: Island Press
- Golshan, M., Eslami Mojaveri, N., & Farokhi, M. (2024). Study of environment-behaviour in three types of urban contexts in Tehran: A comparative analysis of the Chizar, Narmak, and Khazane neighbourhoods. Preprints, Qeios. <https://doi.org/10.32388/N41XLO>
- Greenacre, M. (2017). *Correspondence analysis in practice* (3rd ed.). CRC Press.
- Habibi, K., Hagi, M., & Sedaghatnia, S. (2014). A comparative comparison of walkability in designed residential neighborhoods from the residents' point of view (Case studies: Haft Hoz neighborhood of Narmak and Phase 1 of Ekbatan Town). *Architecture and Urbanism*, 2(2), 75–90. [In Persian]
- Habibi, M. (2016). *From Shar to city: An historical analysis of the urban concept and its physical manifestation*. Tehran University Press.

- Habibi, M., & Maghsoudi, M. (2016). Walkability and enhancement of the quality of urban public spaces. *Hoviat-e Shahr (City Identity)*, 10(25), 35–48. [In Persian]
- Habibi, K. and Haghi, M. R. (2018). The Comparison of Iranian and Foreign Footpaths Based on ANP Method. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU)*, 9(1), 5-19. doi: 10.30475/isau.2018.68575. [In Persian]
- Haghani, M., & Majidi Hatkehlouei, S. (2021). An approach to the position of walkability in urban space with a focus on the sense of place attachment (Case study: Qaren Street, Sari). <https://www.magiran.com/paper/2357496>. [In Persian]
- Hanson, S. (2010). Gender and mobility: New approaches for informing sustainability. *Gender, Place & Culture*, 17(1), 5–23. <https://doi.org/10.1080/09663690903498225>
- Hosseini, S. F., Sholeh, M., Sadeghi, A. R. and Maktabifard, Z. (2023). Environmental Impact Assessment of Urban Footpaths by Rapid Impact Assessment Matrix Method the Case Study of Shiraz Health Footpath. *Sustainable city*, 6(4), 27-45. doi: 10.22034/jsc.2023.370294.1667. [In Persian]
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: Methods and applications. Springer.
- Karami, A., & Abbasiyeh, A. (2021). Walkability criteria in the old neighborhoods of Isfahan from the residents' perspective (Case study: Sangtarash-ha neighborhood). <https://civilica.com/doc/1500395/>. [In Persian]
- Kheyroddin, R., Piroozi, R., Soleimani, A. (2017). Metastatic spread of luxury second homes in rural areas: A new type of spatial development in the Tehran metropolitan region: A study of Damavand County, Iran. *Journal of Architectural and Planning Research*. 34(1). 71–88. [In Persian]
- Lai, D., Guo, D., Hou, Y., Lin, C., & Chen, Q. (2014). Studies of outdoor thermal comfort in northern China. *Building and Environment*, 77, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.026>
- Lee, I.-M., Buchner, D. M., et al. (2019). Built environment and physical activity: Current evidence and future directions. *The Lancet Public Health*, 4(7), e357–e365. <https://doi.org/10.3390/su11174735>
- Loukaitou-Sideris, A. (2014). Fear and safety in transit environments from the women's perspective. *Security Journal*, 27(2), 242–256. <https://doi.org/10.1057/sj.2014.9>
- MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability* (Vol. 1, pp. 281–297). University of California Press. <https://projecteuclid.org/ebooks/berkeley-symposium-on-mathematical-statistics-and-probability/Some-methods-for-classification-and-analysis-of-multivariate-observations/chapter/Some-methods-for-classification-and-analysis-of-multivariate-observations/bsmsp/1200512992>
- Marans, R. W. (2003). Understanding environmental quality through quality of life studies. *Landscape and Urban Planning*, 65(1–2), 73–83. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00239-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00239-6)
- Martilla, J. A., & James, J. C. (1977). Importance-performance analysis. *Journal of Marketing*, 41(1), 77–79. <https://doi.org/10.1177/002224297704100112>
- Mazzulla, G., Galasso, R., & Eboli, L. (2024). Gender differences in perceived pedestrian environment quality: Evidence from urban walking behavior. *Sustainability*, 16, 1842.
- Mehta, V. (2008). Walkable streets: Pedestrian behavior, perceptions and attitudes. *Journal of Urbanism*, 1(3), 217–245. <https://doi.org/10.1080/17549170802529480>
- Motieyan, H., & Esmaili, Y. (2026). From paths to places: Analyzing pedestrian trajectories and built environment factors for walkability and attractive area detection. *Spatial Information Research*, 34(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s41324-025-00660-x>
- Mouratidis, K. (2021). Urban planning and quality of life: A review of pathways linking the built environment to subjective well-being. *Cities*, 115, 103229. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103229>
- Movahed, A., Rezai, N., & Gravandi, F. (2023). Gap Analysis between Expectations and Current Status of Handicrafts Production and Sales with Cultural Heritage Tourism Approach the Case Study A Amol County. *Journal of Urban Tourism*, 10 (3), 11-126. <http://doi.org/10.22059/JUT.2023.329336.941>. [In Persian]
- Mulyadi, A. M., Sihombing, A. V. R., Hendrawan, H., Vitriana, A., & Nugroho, A. (2023). Walkability and importance assessment of pedestrian facilities on central business district in capital city of Indonesia. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 17, 100695. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100695>
- Naderi Kia, M., & Khaliji, M. (2022). Evaluating the vitality quality of urban pedestrian paths. <https://www.ensani.ir/fa/article/555577/>. [In Persian]
- Niknam, A. (2023). Implementation guidance: Principles and criteria for designing and adapting sidewalks in cities and their importance for adapting to pedestrians in urban streets. *Journal of Geography and Human Relationships*. 6(1). 472-482. [In Persian]

- Niknam, M. (2023). Walkability implementation guidance: Principles and criteria for designing and adapting sidewalks in cities and their importance for compatibility with walking in urban thoroughfares. <https://civilica.com/doc/1784863/>. [In Persian]
- Nikolopoulou, M., & Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation. *Energy and Buildings*, 35(1), 95–101. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00084-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00084-1)
- Orellana, D., Hermida, M. A., & Osorio, P. (2016). A multidisciplinary analytical framework for studying active mobility patterns. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI-B2, 527-533. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B2-527-2016>
- Owais, M., & Salah, A. (2026). Exploring latent patterns of pedestrian dissatisfaction using multivariate statistical analysis. *Journal of Urban Mobility*, 9, 100214.
- Pakzad, J. (2015). *Rahnamay-e Tarahi-ye Fazaha-ye Shahri dar Iran (Guide to Urban Space Design in Iran)* Tehran: Armanshahr Publications. [In Persian]
- Panahi, A., & Norouzi, Z. (2025). Explaining urban design strategies to enhance the quality of walkability in waterfront public spaces (Case study: The coastal strip of Bushehr). <https://en.civilica.com/doc/2481019/>. [In Persian]
- Pikora, T., Giles-Corti, B., Bull, F., Jamrozik, K., & Donovan, R. (2003). Developing a framework for assessment of environmental determinants of walking and cycling. *Social Science & Medicine*, 56(8), 1693–1703. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00163-6](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00163-6)
- Pucher, J., & Buehler, R. (2012). *City cycling*. MIT Press.
- Sallis, J. F., Bull, F., Guthold, R., Heath, G. W., Inoue, S., Kelly, P., et al. (2016). Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *The Lancet*, 388(10051), 1325–1336. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30581-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30581-5)
- Sheikhi, H., & Rezaei, M. (2017). Evaluating the environmental quality of pedestrian-oriented urban spaces and social responsiveness (Case study: Ferdowsi Street, Ilam). *Urban Research and Planning*, 8(29), 1-18. <https://civilica.com/doc/1916005/>. [In Persian]
- Siami, A., Salahhi, M., & Fardi, M. (2022). Measuring the walkability of urban streets with a social interaction approach (Case study: Kouhsangi axis, Mashhad). <https://civilica.com/doc/2030519/>. [In Persian]
- Soltanzadeh, H. (2011). *Fazaha-ye Shahri va Mabani-ye Tarahi-ye Shahri (Urban Spaces and Principles of Urban Design)*. Tehran: SAMT Publications. [In Persian]
- Southworth, M. (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246–257. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2005\)131:4\(246\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246))
- Speck, J. (2012). *Walkable city: How downtown can save America, one step at a time*. Macmillan.
- Yavuz, N., & Welch, E. W. (2010). Addressing fear of crime in public space. *Urban Affairs Review*, 46(2), 249–273. <https://doi.org/10.1177/0042098009359033>
- Zarei, B., & Karimi, A. (2021). Analyzing the Wealth Production of Local Governments in Germany and Japan in Comparison with Iran. *International Political Economy Studies*, 4(1), 157-194. doi: 10.22126/ipes.2021.5974.1331. [In Persian]