

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۲۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۵/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۱۲

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 به عنوان 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 حیدرخانی انجام شد. این محور در مجاورت دانشگاه و ایستگاه مترو علم و صنعت قرار دارد 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 به عنوان اولویت‌های فوری مداخله معرفی کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد 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.

* نویسنده مسئول: alalhesabi@iust.ac.ir

کلمات کلیدی

الگوی نارضایتی

اولویت‌بندی فضایی

پیاده‌مداری

تحلیل تناظر چندگانه (MCA)

خیابان حیدرخانی نارمک



COPYRIGHTS

©2027 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.



HOW TO CITE THIS ARTICLE

Mirzargar S.H. Alalhesabi M. Pattern of pedestrian dissatisfaction on Heydarkhani Street, Narmak, Tehran. *Urban Economics and Planning* 8(1):92-115.

DOI: [10.22034/uep.2026.587573.1929](https://doi.org/10.22034/uep.2026.587573.1929)

۱. مقدمه

افزایش بی‌رویه خودرو در شهرهای معاصر، نه تنها 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) به عنوان 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 به عنوان یکی از مناطقی که در دهه‌های ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ بر اساس طرح‌های مدرن توسعه یافت، ابتدا دارای استانداردهای نسبتاً مناسبی از نظر دسترسی و فضاهای سبز بود، اما طی دهه‌های اخیر، افزایش ترافیک سواره، نامناسب شدن مبلمان شهری، کاهش فضاهای مکت 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 این‌رو، 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 مکت 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 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 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 حیدر خانی نارمک، به منظور پاسخگویی به این خلأها ساختاربندی 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 است. پرسش اصلی پژوهش حاضر، آن است که آیا نارضایتی کاربران از کیفیت پیاده‌مداری در خیابان حیدر خانی فقط حاصل ضعف مؤلفه‌های مستقل کالبدی است یا اینکه این نارضایتی در قالب یک الگوی ادراکی نسبتاً یکپارچه تجربه می‌شود؟ همچنین، کدام یک 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 شکایت‌ها، 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 این‌اساس، فرض اصلی پژوهش آن است که نارضایتی از پیاده‌مداری در خیابان حیدر خانی فقط 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 موضوعات مهم میان‌رشته‌ای در طراحی شهری، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، 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 شاخص‌های خردفضایی نظیر کیفیت فضاهای مکت، 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 کیفیت تجربه پیاده‌روی برای همه کاربران یکسان نیست و نیازمند برنامه‌ریزی حساس به ویژگی‌های اجتماعی و جمعیت‌شناختی است.

بر همین‌اساس، 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 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	تصویرپذیری، 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 فرایندی 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.

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.

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

جدول ۲. یافته‌ها از مطالعات داخلی

پژوهش	محدوده مطالعه	روش	مهم‌ترین یافته
عباس‌زاده و تمری (۲۰۱۳)	تبریز	تحلیل شاخص‌های پیاده‌مداری	کیفیت محیط و مبلمان شهری مهم‌ترین عامل رضایت کاربران است.
ابی‌زاده (۲۰۲۳)	اردبیل	ارزیابی پیاده‌مداری	ارتقای کیفیت خردفضاها موجب افزایش سرزندگی شهری می‌شود.
موحد و همکاران (۲۰۲۳)	تهران	تحلیل کیفیت پیاده‌راه	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 مؤثر است.
حسینی و همکاران (۲۰۲۳)	شیراز	تحلیل رضایت عابران	ایمنی و دسترسی مهم‌ترین عوامل رضایت هستند.

مرور مطالعات داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد پژوهش‌های پیشین نقش عوامل متعددی از جمله ایمنی، کیفیت محیط، آسایش اقلیمی، دسترسی، مبلمان شهری، مسیرهای دوچرخه و کیفیت فضاهای عمومی را در ارتقای پیاده‌مداری تأیید کرده‌اند. با این حال، چهار خلأ پژوهشی همچنان در ادبیات قابل مشاهده است. نخست، بیشتر پژوهش‌ها هر یک از شاخص‌های پیاده‌مداری را به صورت مستقل بررسی کرده‌اند و کمتر به روابط درونی میان این شاخص‌ها و امکان وجود یک الگوی ادراکی مشترک در شکل‌گیری نارضایتی عابران پرداخته‌اند.

دوم، بخش عمده مطالعات بر رتبه‌بندی شاخص‌ها یا سنجش سطح رضایت متمرکز بوده‌اند، در حالی که تفاوت‌های ادراکی میان گروه‌های مختلف کاربران، به‌ویژه از منظر جنسیت و الگوی استفاده از فضا، کمتر مورد تحلیل قرار گرفته است. سوم، اگرچه ابزارهای متنوعی برای ارزیابی کیفیت محیط‌های پیاده توسعه یافته‌اند، اما به‌کارگیری هم‌زمان روش‌های تحلیل چندمتغیره و مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به منظور کشف الگوی نارضایتی و اولویت‌بندی مداخلات کالبدی همچنان محدود است.

چهارم، در ادبیات داخلی، پژوهشی که به طور هم‌زمان الگوی نارضایتی، تفاوت‌های ادراکی کاربران و اولویت‌بندی مداخلات را در مقیاس خردفضایی یک خیابان شهری بررسی کرده باشد، مشاهده نشد. بر این اساس، پژوهش حاضر تلاش می‌کند با تلفیق تحلیل همبستگی، خوشه‌بندی، تحلیل تناظر چندگانه و مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، ضمن شناسایی الگوی نارضایتی از پیاده‌روی، اولویت مداخلات کالبدی را در خیابان حیدرخانی نارمک تبیین کند.

تمامی کاربران فرض می‌کند (Pucher & Buehler, Speck, 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 & Handy, Cervero & Kockelman, 1997). (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 فرایندی مرحله‌ای است که به تحقق امکان‌پذیری، دسترسی، ایمنی، راحتی و در نهایت جذابیت نیاز دارد؛ به طوری که بدون تأمین ایمنی و راحتی، ویژگی‌های زیبایی‌شناختی کارکرد خود را از دست می‌دهند (Pikora et al., 2003). یان گل (۲۰۱۰) 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 صرف تنزل می‌یابد (Mehta, Carmona et al., 2010). (2008).

علاوه بر کالبد فضا، در کلان‌شهرهایی نظیر تهران، متغیرهای خرد اقلیمی و زیست‌محیطی نیز نقشی تعیین‌کننده دارند. مفهوم ادراک حرارتی نشان می‌دهد وجود سایه‌اندازها و کوران هوا، زمان حضور شهروندان در فضاهای باز را به شدت افزایش می‌دهد (Eliasson et al., 2007; Nikolopoulou & Steemers, 2003). و در مقابل، فقدان آسایش اقلیمی توأم با آلودگی، با ایجاد استرس محیطی، ادراک زیبایی‌شناختی فضا را مخدوش می‌سازد (Lai et al., 2014).

۲.۳. 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 & 2013).

۳. مبانی نظری

۳.۱. 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 (Southworth, 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

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 (Awasthi et al., 1981; Martilla & James, 1977; Hwang & Yoon, 2011; Mulyadi et al., 2023).

۳.۳. فرایند نظام‌مند 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، فرایندی 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 شد. 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.

(Welch, 2010). در 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 & Khaliji, 2022; Golmakani et al., 2014; Panahi & Norouzi, 2025; Niknam, 2023). 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 می‌دهد 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؛ به طوری که 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 شکایت‌های محیطی را فراهم می‌کند (Abdi & Valentin, 2007; Greenacre, 2017). تحلیل خوشه‌ای (K-means) نیز پاسخگویان را بر اساس شدت نارضایتی به خوشه‌های متمایز تقسیم می‌کند (Birenboim et al., 2013; MacQueen, 1967).

جدول ۳. فرایند پالایش شاخص‌های پیاده‌مداری

مرحله	تعداد شاخص	فرایند انجام‌شده
استخراج اولیه از ادبیات	۳۸	استخراج تمام شاخص‌های معرفی‌شده در مطالعات داخلی و خارجی
حذف شاخص‌های تکراری	۲۷	ادغام شاخص‌های هم‌معنا و دارای هم‌پوشانی مفهومی
حذف شاخص‌های کلان‌مقیاس	۱۸	حذف شاخص‌های مرتبط با برنامه‌ریزی شهری و شبکه معابر
حذف شاخص‌های فاقد قابلیت سنجش میدانی	۱۱	حذف شاخص‌هایی که نیازمند داده‌های ثانویه با GIS بودند
انتخاب شاخص‌های نهایی	۷	انتخاب بر اساس پستوانه نظری، مقیاس خردفضا و قابلیت سنجش ادراکی

جدول ۴. ماتریس استخراج شاخص‌ها از مطالعات جهانی

شاخص	تعداد مطالعات تأییدکننده	نمونه منابع
کیفیت فضاهای مکث	۱۸	Carmona، Ewing، Bivina، Mazzulla
آسایش اقلیمی	۱۶	Southworth، Moura، Cerin
میلان شهری	۱۵	Ewing، Bivina، Gehl
کیفیت طراحی میلمان	۱۱	Carmona، Mazzulla
مسیر دوچرخه	۱۳	Frank، Vale، Moura
دسترسی	۲۱	Alfonzo، Frank، Southworth
آلودگی محیط	۱۲	Cerin، Moura

شهر توسعه یافته‌اند و اندازه‌گیری آن‌ها نیازمند تحلیل‌های مبتنی بر GIS یا داده‌های ثانویه است. از سوی دیگر، هدف پژوهش حاضر بررسی ادراک کاربران از کیفیت خردفضای یک خیابان شهری و کشف الگوی نارضایتی بود؛ بنابراین تنها شاخص‌هایی انتخاب شدند که شهروندان بتوانند آن‌ها را به صورت مستقیم در محیط تجربه و ارزیابی کنند. به همین دلیل، شاخص‌هایی که بیانگر ویژگی‌های کلان ساختار شهری بودند، علی‌رغم اهمیت نظری، از فرایند انتخاب حذف شدند. همچنین، برخی شاخص‌ها نظیر کیفیت نماهای شهری، تنوع فعالیت‌های تجاری، جذابیت بصری و هویت مکانی، اگرچه در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما به دلیل هم‌پوشانی مفهومی با شاخص‌های کیفیت محیط و دشواری سنجش مستقل در پرسشنامه، در قالب ابعاد جامع‌تر ادغام شدند. بنابراین، شاخص‌های انتخاب‌شده 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.

بررسی فراوانی تکرار شاخص‌ها در مطالعات پیشین نشان می‌دهد اگرچه بیش از ۳۰ مؤلفه مختلف برای ارزیابی پیاده‌مداری پیشنهاد شده است، اما بخش عمده پژوهش‌ها بر مجموعه‌ای محدود از شاخص‌های خردفضایی تمرکز دارند. در پژوهش حاضر نیز انتخاب شاخص‌ها بر اساس بیشترین فراوانی در ادبیات، قابلیت سنجش میدانی در مقیاس خیابان و ارتباط مستقیم با تجربه ادراکی کاربران انجام شده است؛ از این‌رو، هفت شاخص نهایی نماینده مهم‌ترین ابعاد خردفضایی پیاده‌مداری در محدوده مورد مطالعه محسوب می‌شوند.

۴.۳. منطق حذف سایر شاخص‌های پیاده‌مداری

با وجود تنوع شاخص‌های معرفی‌شده در ادبیات، تمامی آن‌ها قابلیت استفاده در پژوهش حاضر را نداشتند. دلیل این موضوع، تفاوت در مقیاس مطالعه، هدف پژوهش و نوع داده‌های مورد نیاز بود. برای مثال، شاخص‌هایی نظیر تراکم جمعیت، اختلاط کاربری، اتصال شبکه معابر، دسترسی منطقه‌ای، فاصله تا حمل‌ونقل عمومی و تراکم تقاطع‌ها عمدتاً برای تحلیل‌های شهری در مقیاس محله یا



شکل ۱. فلوچارت استخراج شاخص‌ها

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 فرایند انتخاب کنار گذاشته شدند. در ادامه، با تلفیق نتایج مرور ادبیات، فراوانی تکرار شاخص‌ها در پژوهش‌های پیشین و نظر خبرگان

۵.۳. چارچوب مفهومی پژوهش

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

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 پویایی‌های 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.

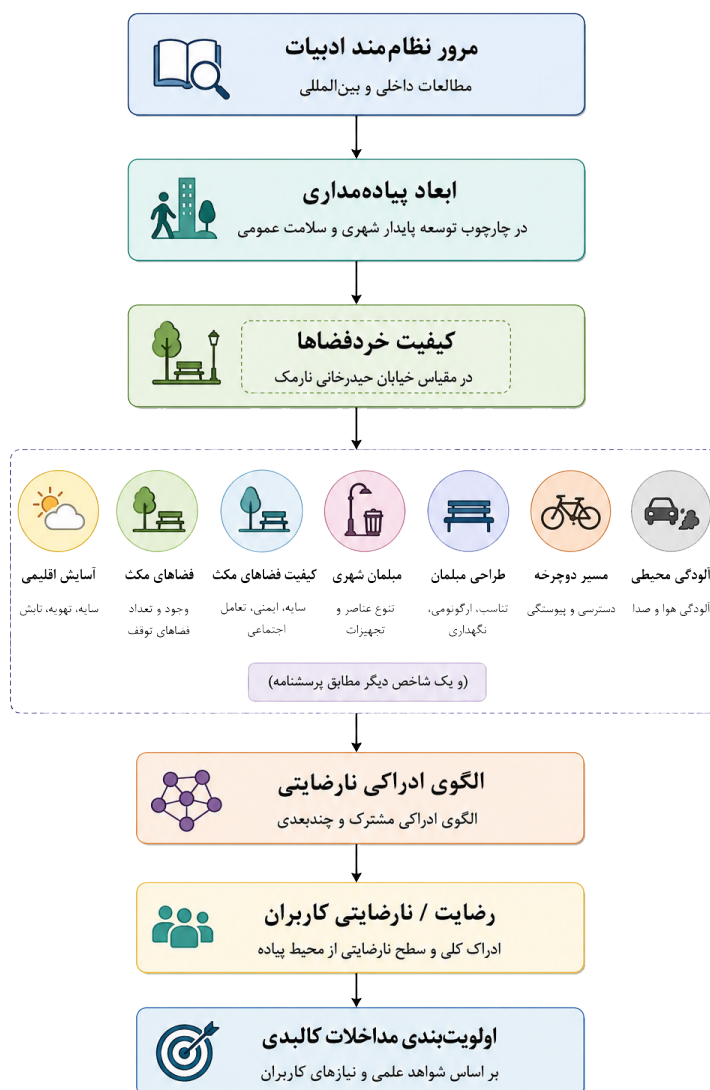
(۳) جعبه‌ابزار تحلیل و تصمیم‌گیری: در این مرحله، داده‌های ادراکی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای (K-means)، تحلیل تناظر چندگانه (MCA)، مدل تاپسیس و تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA) پردازش می‌شوند تا ضمن شناسایی الگوهای نارضایتی، اولویت مداخلات کالبدی و نقشه راه بهبود کیفیت پیاده‌مداری استخراج شود.

شکل ۲ چارچوب مفهومی پژوهش و ارتباط میان ابعاد نظری، شاخص‌های منتخب، متغیرهای ادراکی و فرایند تحلیل را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.

(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 به عنوان نمایندگان کیفیت خردفضای خیابان انتخاب شدند.

بر این اساس، فرض نظری پژوهش آن است که این هفت شاخص به صورت 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.



شکل ۲. چارچوب مفهومی پژوهش

۶.۳. 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). ساوشر (۲۰۰۵) 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

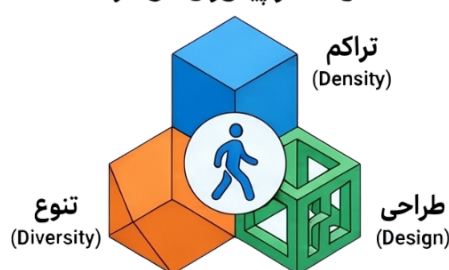
فرض می‌کند (Speck, 2012؛ Pucher & Buehler, 2012). در مدل‌های کلاسیک نظیر 3Ds نیز سه عامل تراکم، تنوع و طراحی به عنوان پیش‌ران‌های اصلی رفتار پیاده‌روی شناخته می‌شوند که امروزه ابعاد دسترسی به مقاصد خرد نیز به آن افزوده شده است (Ewing & Handy, 2009؛ Cervero & Kockelman, 1997). با این حال، ادراک شهروندان 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 فرایندی 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).

هرم سلسله‌مراتب نیازهای پیاده‌روی



شکل ۴. انتخاب رفتار پیاده‌روی فرایندی مرحله‌ای است که به تحقق امکان‌پذیری و ایمنی، راحتی و در نهایت جذابیت نیاز دارد

مدل 3Ds و پیش‌ران‌های حرکت



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

ادراک حرارتی نشان می‌دهد وجود سایه‌اندازها و کوران هوا، زمان حضور شهروندان در فضاهای باز را به شدت افزایش می‌دهد (Eliasson et al., 2007؛ Nikolopoulou & Steemers, 2003) و در مقابل، فقدان آسایش اقلیمی توأم با آلودگی، با ایجاد استرس محیطی، ادراک زیبایی‌شناختی فضا را مخدوش می‌سازد (Lai et al., 2014).

یان گل (۲۰۱۰) 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 صرف تنزل می‌یابد (Mehta, Carmona et al., 2010). علاوه بر کالبد فضا، در کلان‌شهرهایی نظیر تهران، متغیرهای خرد اقلیمی و زیست‌محیطی نیز نقشی تعیین‌کننده دارند. مفهوم

تبدیل «فضا» به «مکان» (رویکرد یان گل)

فضا



مکان



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

۷.۳. 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 (Orellana et al., 2016؛ Beebejaun, 2017).

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 می‌دهد و حاصل آن، داوری منفی یکپارچه و تفکیک‌ناپذیری خواهد بود (Forman et al., 2010). چنین سازوکاری در ادبیات علمی با عنوان «ساختار تک‌عاملی یا سیستمی نارضایتی» شناخته می‌شود (Mouratidis, 2021). شواهد تجربی برگرفته از پژوهش‌های میدانی در محلات و معابر شهرهای مختلف ایران از جمله تهران، اصفهان، مشهد، گرگان و ایلام نیز به روشنی این ساختار سیستمی را تأیید می‌کند؛ به گونه‌ای که همبستگی نیرومندی میان مؤلفه‌های ادراکی، کالبدی، اقلیمی و ایمنی مشاهده می‌شود و اعتلای سطح پیاده‌مداری، جز با ارتقای هماهنگ و هم‌زمان همه این ابعاد میسر نخواهد بود (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 می‌کند (Birenboim et al., 2013; MacQueen, 1967). 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 می‌سنجد و دقیق‌ترین نقشه راه مداخلات کالبدی را ارائه می‌دهد (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 داده‌ها 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 پیاده‌روی و اولویت‌بندی 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. نمونه‌گیری 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 جمع‌آوری داده‌ها، کنترل کیفیت پاسخ‌ها بر اساس معیارهای از پیش تعیین شده انجام

گرفت. این کنترل کیفیت با هدف اطمینان از کامل بودن و اعتبار پاسخ‌ها صورت گرفت و حذف پرسشنامه‌ها بر مبنای بهبود نتایج آماری یا معناداری روابط انجام نشد. معیارهای حذف شامل: (۱) ناقص بودن بخش‌های اصلی پرسشنامه؛ (۲) وجود الگوی پاسخ‌دهی یکنواخت و فاقد تنوع منطقی در گویه‌ها، مانند انتخاب یک گزینه برای تمامی سؤالات؛ (۳) وجود پاسخ‌های ناسازگار یا متناقض در بخش‌های مختلف پرسشنامه؛ (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 نمونه‌گیری در دسترس، یافته‌ها با احتیاط تفسیر شده و از تعمیم مستقیم نتایج به کل جامعه آماری خودداری شده است. برای بررسی پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها و توجیه استفاده از آزمون‌های پارامتری، آزمون شاپیرو-ویلک (Shapiro-Wilk) روی شاخص‌ها اجرا شد. نتایج نشان داد توزیع تمام شاخص‌ها از توزیع نرمال انحراف معنادار دارد ($p < 0.05$)؛ از این‌رو استفاده از آزمون‌های پارامتری (اسپیرمن و فریدمن) موجه است.

ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته بود که در سه بخش طراحی شد: (۱) اطلاعات جمعیت‌شناختی؛ (۲) ارزیابی شاخص‌های پیاده‌مداری؛ (۳) ثبت شکایات و اولویت‌های کاربران. شاخص‌های 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 شدند. پس از حذف شاخص‌های تکراری، کلان‌مقیاس 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 ۵ درجه‌ای لیکرت سنجیده شدند.

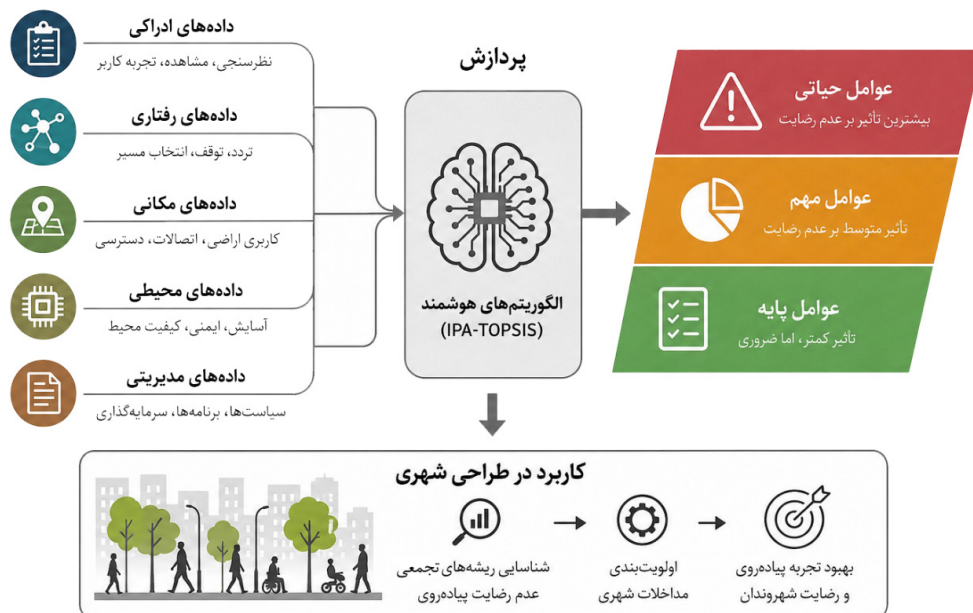
روایی صوری و محتوایی پرسشنامه بر اساس نظر پنل خبرگان تأیید شد و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ (0.87) ارزیابی شد. مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از (0.70) نشان‌دهنده پایایی قابل قبول ابزار است؛ بنابراین مقدار (0.87) بیانگر همسانی درونی مطلوب پرسشنامه است. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 26 و Excel 2019 تحلیل شدند. ابتدا آمار توصیفی برای توصیف ویژگی‌های نمونه محاسبه شد. سپس به منظور بررسی روابط میان شاخص‌ها از ضریب همبستگی اسپیرمن و برای مقایسه رتبه شاخص‌ها از آزمون فریدمن استفاده شد. تحلیل خوشه‌ای K-means به منظور شناسایی گروه‌های مختلف کاربران بر اساس شدت نارضایتی، تحلیل تناظر چندگانه (MCA) برای بررسی الگوهای ادراکی و ارتباط ویژگی‌های فردی با شاخص‌های پیاده‌مداری، و مدل‌های تصمیم‌گیری TOPSIS و IPA به منظور اولویت‌بندی 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

این‌رو، یافته‌های حاصل از تحلیل‌های MCA، K-means، رگرسیون، TOPSIS و IPA با احتیاط تفسیر شده و به عنوان 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 به صورت ناشناس جمع‌آوری شد. همچنین، پاسخگویان پیش از تکمیل پرسشنامه، از هدف پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات آگاه شدند.

ورودی‌ها (لایه‌های تجمعی)

خروجی‌ها (الگوی ادراکی عدم رضایت)



شکل ۶. فرایند تحلیلی پژوهش و توالی به‌کارگیری روش‌های آماری و تصمیم‌گیری

۱.۴. ارزیابی روایی و پایایی ابزار پژوهش

به منظور 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. به منظور 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 تمامی گویه‌ها حداقل مقدار قابل قبول CVR متناسب با تعداد ۷

نفر خبره را کسب کرده‌اند؛ از این‌رو، 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 مورد نظر ارزیابی شد و اصلاحات پیشنهادی خبرگان در نسخه نهایی پرسشنامه اعمال شد. به این 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 نشان‌دهنده 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 ۵ درجه‌ای 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.

ردیف	روش آماری / مدل تصمیم‌گیری	نقش روش در تحلیل پژوهش
۳	تحلیل تناظر چندگانه (MCA)	دلیل انتخاب این روش، ماهیت طبقه‌ای و چندپاسخه 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 به صورت دسته‌های طبقه‌ای وارد تحلیل شدند و گویه‌های ۵ درجه‌ای 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 به منظور 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.

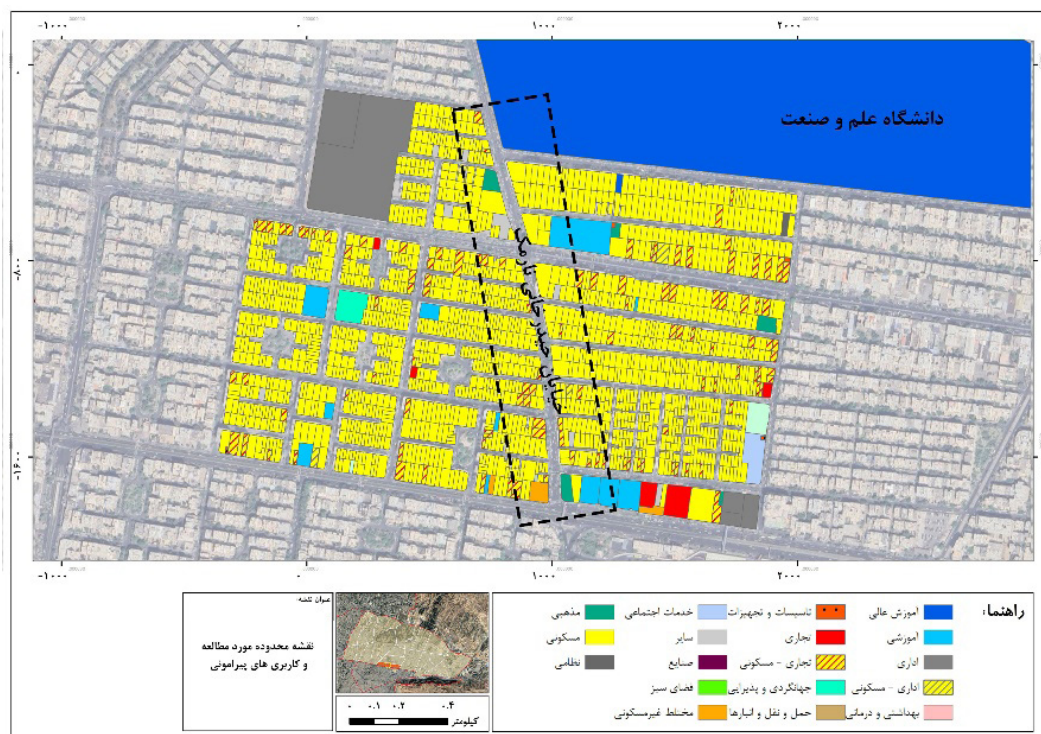
تهران‌نو و ضلع جنوبی و شرقی محله شمیران نو واقع شده، پیش از محله تهرانپارس در دهه ۱۳۳۰ توسط فرانسوی‌ها ساخته شد. در این منطقه تعداد زیادی باغ انار وجود داشته و انارهای آن به خوشمزگی و پرآبی شهرت فراوان داشته‌اند. کلمه نارمک هم به معنای مکیدن انار است. نارمک یعنی مکانی که انارهای درشتی در آن می‌روید. نارمک به دلیل داشتن ۱۰۰ میدان در اندازه‌های گوناگون به محله صد میدان شهرت یافته است.

در دل این بافت منظم، خیابان حیدرآبی به عنوان یکی از معابر اصلی منطقه واقع شده است. این خیابان در منطقه ۴ تهران قرار دارد و از محله‌های نارمک، علم و صنعت عبور می‌کند. دسترسی به این خیابان از طریق بزرگراه رسالت (از جنوب) و میدان الغدير (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 اسماعیلی و مطیعان (۲۰۲۶) 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 حیدرآبی 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.

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 به صورت مکمل و نه تأییدکننده به کار گرفته شدند. به گونه‌ای 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 به صورت مکمل در کنار یکدیگر تفسیر شده‌اند؛ از این‌رو، 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



شکل ۷. معرفی محدوده مورد مطالعه

۶. یافته‌ها

۱.۶. بررسی الگوی همبستگی شاخص‌ها و شواهد اولیه وجود الگوی مشترک ناراضیاتی

برای بررسی ارتباط درونی میان هفت شاخص پیاده‌مداری، ماتریس

همبستگی اسپیرمن محاسبه شد (جدول ۶). این ماتریس نشان می‌دهد آیا ناراضیاتی‌ها مستقل از یکدیگرند یا الگویی به هم پیوسته را تشکیل می‌دهند.

جدول ۶. ماتریس همبستگی اسپیرمن میان شاخص‌های پیاده‌مداری (n=۴۴)

شاخص	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1: دسترسی به مسیر دوچرخه	۱.۰۰	۰.۶۵	۰.۵۴	۰.۵۰	۰.۵۵	۰.۴۸	۰.۵۲
C2: تعداد فضاهای مکث	۱.۰۰	۰.۷۰	۰.۶۲	۰.۶۰	۰.۵۵	۰.۵۰	۰.۵۰
C3: کیفیت فضاهای مکث	۱.۰۰	۰.۶۸	۰.۶۵	۰.۶۰	۰.۵۵	۰.۵۰	۰.۵۰
C4: تنوع مبلمان شهری	۱.۰۰	۰.۷۲	۰.۵۸	۰.۵۰	۰.۵۳	۰.۶۲	۱.۰۰
C5: تناسب طراحی مبلمان	۱.۰۰	۰.۶۲	۰.۵۳	۰.۶۰	۰.۵۵	۰.۴۸	۰.۵۲
C6: آسایش اقلیمی	۱.۰۰	۰.۶۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰
C7: وضعیت آلودگی	۱.۰۰	۰.۶۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۰.۵۰

ناراضی است. چنین الگویی از پیش نشان‌دهنده وجود یک نگرش کلی منفی است که تمامی مؤلفه‌های فضا را در بر می‌گیرد.

۲.۶. آزمون فریدمن: مقایسه رتبه‌ای شاخص‌ها

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

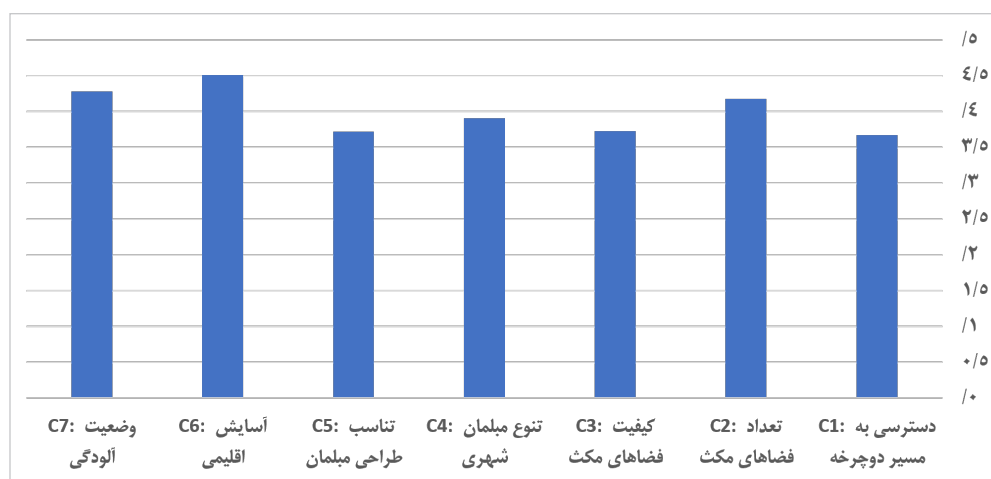
تمامی ضرایب همبستگی مثبت و در سطح ۰/۰۱ معنادار هستند. دامنه ضرایب از ۰/۴۸ (بین C1 و C6) تا ۰/۷۲ (بین C4 و C5) متغیر است. همبستگی‌های بالاتر از ۰/۶ عمدتاً میان شاخص‌های مربوط به فضاهای مکث و مبلمان (C2 تا C5) و نیز میان C2 و C3 (۰/۷۰) مشاهده می‌شود. این الگو نشان می‌دهد ناراضیاتی از یک بعد، به طور نظام‌مند با ناراضیاتی 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

جدول ۷. نتایج آزمون فریدمن برای مقایسه رتبه‌های هفت شاخص پیاده‌مداری (n=۴۴)

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

قطعاً 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.

با توجه به $p=0/412$ (بسیار بزرگ‌تر از $0/05$)، 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 ($p>05/0$) 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



شکل ۸. نتایج آزمون فریدمن برای مقایسه رتبه‌های هفت شاخص پیاده‌مداری

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

۳.۶. تحلیل رگرسیون خطی

برای بررسی اکتشافی ارتباط هم‌زمان جنسیت و میزان تردد با رضایت کلی، یک مدل رگرسیون خطی چندگانه برازش شد (جدول

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 $1/5$ تا $2/5$ قرار دارد)، عدم چندهم خطی شدید میان متغیرهای مستقل با شاخص‌های VIF (کمتر از $1/5$) و Tolerance (بالای $0/7$) و نرمال بودن باقیمانده‌ها

بررسی شد و نقض جدی پیش فرض‌های اصلی مشاهده نشد. همچنین، همسانی واریانس خطاها با بررسی پراکنش باقیمانده‌های استاندارد شده در برابر مقادیر پیش‌بینی شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بررسی‌ها نشان داد نقض جدی پیش فرض‌های اصلی مشاهده نشد و مدل از این نظر قابل تفسیر است. با توجه به حجم نمونه محدود، این تحلیل فقط با هدف بررسی اولیه روابط احتمالی انجام شد و نتایج آن به عنوان 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

معنادار نشد. 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 فقط در سطح شواهد اولیه و اکتشافی قابل تفسیر بوده و از ارائه استنتاج‌های علی یا تعمیم‌پذیر خودداری می‌شود.

بررسی مدل رگرسیون چندگانه نشان داد متغیرهای جنسیت و میزان تردد به تنهایی پیش‌بین معناداری برای رضایت کلی نیستند ($p > 0.05$) و مدل کلی نیز فاقد معناداری آماری است ($R^2 = 0.042$). $p = 0.404$, $F = 0.93$ ، به همین ترتیب، در مدل رگرسیون ساده با ورود متغیر جنسیت، ضریب برآورد شده ($B = -0.320$, $p = 0.097$)

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

سیلوئت (Silhouette Width) محاسبه شد. نتایج نشان داد راه‌حل سه‌خوشه‌ای با بالاترین مقدار میانگین عرض سیلوئت ($0/۳۴$) 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 به عنوان ساختار نهایی انتخاب شد. با توجه به حجم نمونه محدود، نتایج خوشه‌بندی در این پژوهش ماهیتی اکتشافی داشته و فقط 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.

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.

۴.۶. تحلیل خوشه‌ای (k-means)

برای شناسایی گروه‌های همگن از نظر شدت نارضایتی، تحلیل خوشه‌ای K-means روی هفت شاخص پیاده‌مداری انجام شد. پیش از اجرای الگوریتم، نمرات هفت شاخص به منظور 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

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

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

جدول ۱۱. مراکز خوشه‌ها و مشخصات جمعیتی سه خوشه استخراج‌شده

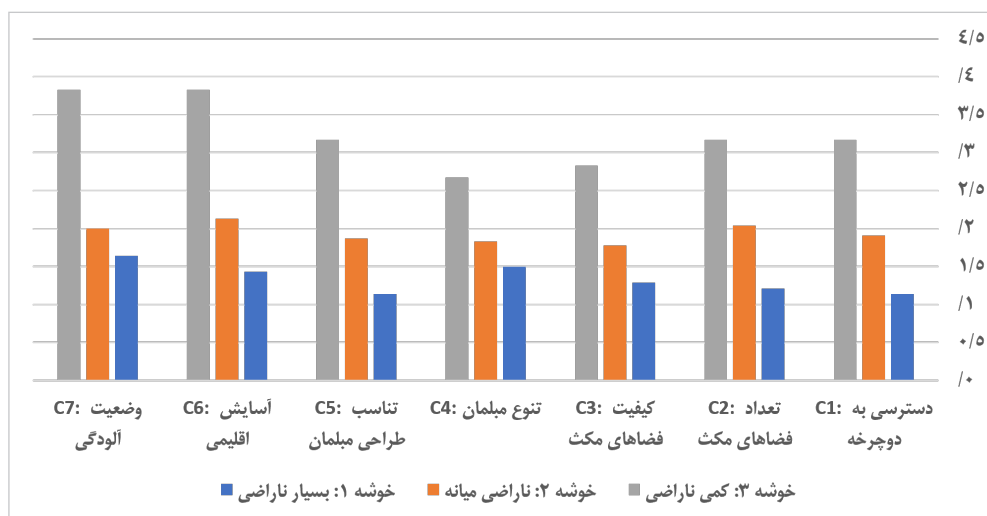
مشخصه	خوشه ۱: بسیار ناراضی	خوشه ۲: ناراضی میانه	خوشه ۳: کمی ناراضی
اندازه خوشه (n)	۱۴ (۳۲.۶٪)	۲۳ (۵۳.۵٪)	۶ (۱۴.۰٪)
مراکز خوشه (نمرات استاندارد شده)			
C1: دسترسی به دوچرخه	۱.۱۴	۱.۹۱	۳.۱۷
C2: تعداد فضاهای مکث	۱.۲۱	۲.۰۴	۳.۱۷
C3: کیفیت فضاهای مکث	۱.۲۹	۱.۷۸	۲.۸۳
C4: تنوع مبلمان	۱.۵۰	۱.۸۳	۲.۶۷
C5: تناسب طراحی 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 دانشجویان/کارمندان (%)	۹۲.۹	۹۵.۷	۸۳.۳

خوشه ۱ (۳۳ درصد نمونه) 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 درصد اعضا را زنان و ۵۷ درصد را افراد با تردد روزانه تشکیل می‌دهند. این توزیع نشان می‌دهد 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 ($p=0.347$, $\chi^2=2.12$). بنابراین، این یافته فقط به عنوان یک گرایش توصیفی در نمونه مورد مطالعه گزارش می‌شود و قابلیت تعمیم به جامعه آماری ندارد.

خوشه ۲ (۵۴ درصد نمونه) 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 (۱۴ درصد نمونه) 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 درصد اعضا را زنان تشکیل می‌دهند و سهم افراد با تردد روزانه نیز ۳۳ درصد 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 فقط 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

۵.۶. تحلیل تناظر چندگانه (MCA)

مبنای فراوانی هم‌رخدادی این دسته‌ها انجام گرفت. دو بعد نخست در مجموع 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 (که نشان‌دهنده وجود روابط غیر تصادفی $\chi^2 = 312.4, p < 0.001$) 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.

برای شناسایی الگوهای تداعی میان ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و گزینه‌های چندپاسخی مرتبط با نارضایتی کاربران، تحلیل تناظر چندگان (MCA) اجرا شد. در این تحلیل، داده‌های حاصل از گویه‌های ۵ درجه‌ای لیکرت مستقیم 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

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)

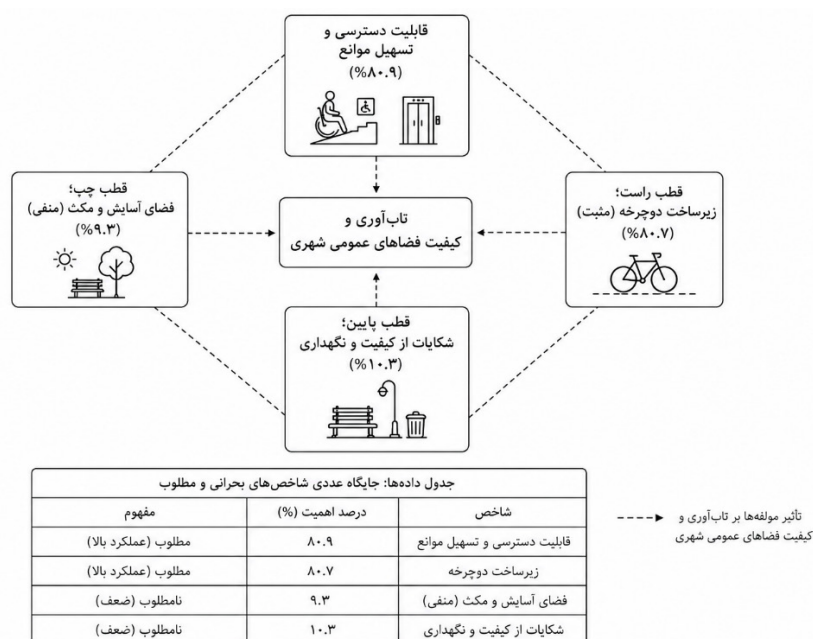
قطب پایین: شکایت از کیفیت و نگهداری	سهم (%)	قطب بالا: موانع دسترسی و کاربران کم‌تردد	سهم (%)
طراحی نامناسب برای گروه‌های خاص	۱۰.۳	دسترسی دشوار به فضاهای مکث	۸.۹
عدم نگهداری مبلمان	۸.۶	سایر کمبودهای فضاهای مکث	۶.۲
تردد روزانه	۶.۹	تردد به‌ندرت	۵.۷
نارضایتی از تناسب مبلمان	۵.۴	ساکنان محله	۴.۹

تحلیل MCA الگویی ظریف از تفاوت دغدغه‌ها را آشکار می‌کند. «تیمکت» و «طراحی نامناسب فضاهای مکث» قرار گرفته‌اند. این زنان در بُعد اول، در مجاورت مقوله‌های «نبود سایه»، «سایبان»، نقشه ادراکی بیانگر آن است که در نمونه مورد مطالعه، شکایت‌های

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 فقط الگوهای مشاهده‌شده در فضای عاملی را نشان می‌دهند و نباید به عنوان شواهدی از روابط معنادار آماری یا علی میان متغیرها تفسیر شوند.

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 فقط به عنوان یک گرایش توصیفی تفسیر می‌شود و نباید به عنوان رابطه‌ای معنادار یا قابل تعمیم تلقی شود.

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



شکل ۱۰. تحلیل چهاربعدی چالش‌های فضاهای عمومی و زیرساختی

موجب شد رتبه‌بندی نهایی شاخص‌ها تحت تأثیر وزن‌دهی ذهنی قرار نگیرد و تفاوت رتبه‌ها فقط بر اساس عملکرد مشاهده‌شده شاخص‌ها در ماتریس تصمیم و فاصله آن‌ها از راه‌حل ایده‌آل تعیین شود. مقادیر فاصله از راه‌حل ایده‌آل و ضد ایده‌آل و ضریب نزدیکی (C) برای هر شاخص محاسبه و رتبه‌بندی نهایی در جدول ۱۵ و شکل ۱۱ ارائه شد.

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

جدول ۱۴. وزن معیارهای مورد استفاده در مدل تاپسیس

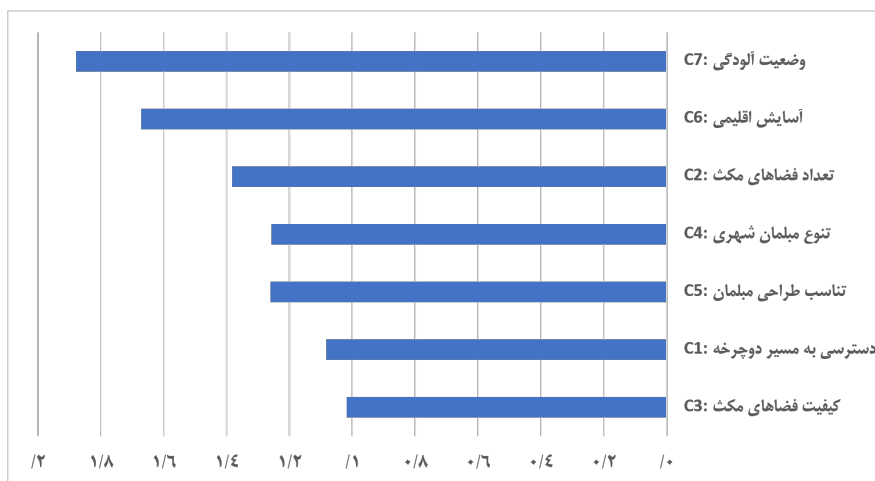
ردیف	شاخص	وزن
۱	تنوع کاربری‌های فعال	۰.۱۴۲۸۵۷
۲	دسترسی پیاده و کیفیت کفسازی	۰.۱۴۲۸۵۷
۳	دسترسی به مسیر دوچرخه	۰.۱۴۲۸۵۷
۴	تعداد و کیفیت فضاهای مکت	۰.۱۴۲۸۵۷
۵	کیفیت بصری جداره‌ها	۰.۱۴۲۸۵۷
۶	پیوستگی خط آسمان و محصوریت	۰.۱۴۲۸۵۷
۷	تناسب و تنوع مبلمان شهری	۰.۱۴۲۸۵۷
جمع	-	۱.۰۰۰

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 مکث	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
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

که همچنان بسیار پایین است و نشان می‌دهد هیچ شاخصی به وضعیت مطلوب نزدیک نیست. درخور یادآوری است که رتبه‌بندی نهایی بر اساس ماتریس نرمال شده و وزن‌های برابر محاسبه شده است.

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



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

۷.۶. تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA)

تحلیل IPA با استفاده از وزن‌های نسبی اهمیت هر شاخص به عنوان محور افقی و میانگین عملکرد به عنوان 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 به عنوان خط برش محور اهمیت تعیین شد. میانگین عملکرد نیز بر اساس میانگین نمرات ارزیابی کاربران برای هر شاخص محاسبه شد و مقدار ۱/۸۵ به عنوان خط برش محور عملکرد در نظر گرفته شد. موقعیت شاخص‌ها در چهار ربع ماتریس تحلیل اهمیت - عملکرد (شکل ۱۲) به شرح زیر است:

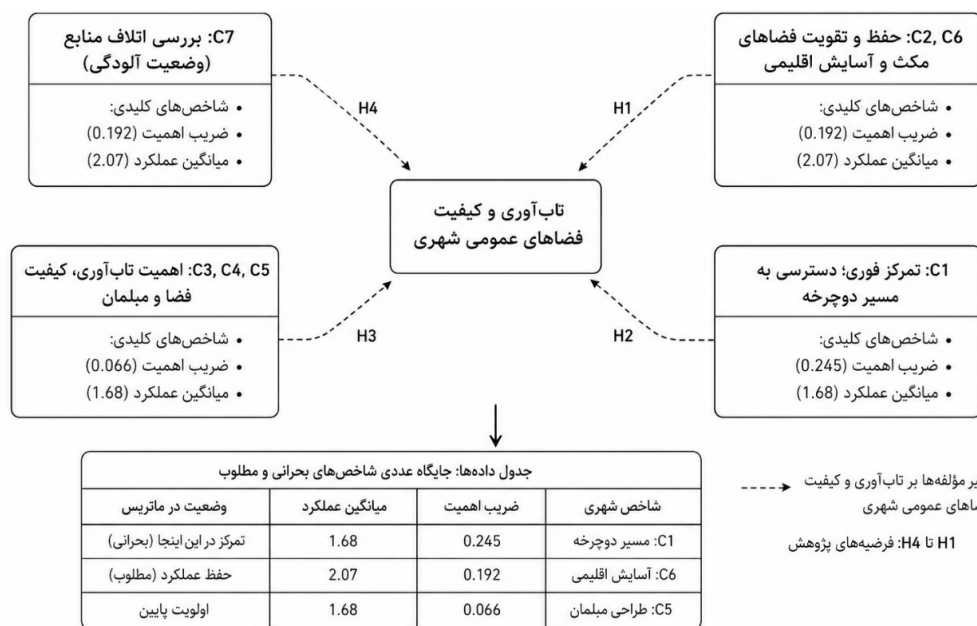
ربع تمرکز در اینجا (اهمیت بالا، عملکرد پایین) C1: دسترسی به مسیر دوچرخه با اهمیت ۰/۲۴۵ و عملکرد ۱/۶۸ در این ربع قرار می‌گیرد. این شاخص بالاترین اهمیت و یکی از پایین‌ترین عملکردها را دارد و نیازمند فوری‌ترین توجه است.

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 ۲/۱) 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 می‌توانند در موج دوم مداخلات قرار گیرند.

ربع اتلاف 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 است.



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 بیانگر نیاز فوری به توسعه زیرساخت دوچرخه و ارتقای فضاهای مکت بود.

تأیید شواهد اولیه مبنی بر وجود الگوی ادراکی مشترک و سیستمی نارضایتی (از طریق همبستگی بالای شاخص‌ها و آزمون فریدمن)، با یافته‌های اویس و صلاح (Owais & Salah, 2026) و همچنین اسمعیلی و کرمی (۲۰۲۰) همخوانی دارد. علت این شباهت را می‌توان در پدیده سرریز ادراکی جست‌وجو 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 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 شکایت‌های زنان بیشتر حول محور فقدان سایه و فضاهای مکت متمرکز است، در حالی که مردان جوان بیشتر دغدغه نبود زیرساخت دوچرخه را دارند. این یافته با مطالعات کمپیزی و همکاران (۲۰۲۰) و مازولا و همکاران (۲۰۲۴) 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.

درخور یادآوری است که آزمون فریدمن و مدل‌های TOPSIS و IPA اهداف تحلیلی متفاوتی را دنبال می‌کنند. آزمون فریدمن فقط وجود داشتن یا نداشتن 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 مکت را به عنوان بحرانی‌ترین شاخص‌ها شناسایی کردند. با این حال، نکته قابل تأمل این بود که در تحلیل ربع‌های IPA، شاخص کیفیت فضاهای مکت 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 (۲۰۲۳) 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 حیدرآباد سال‌هاست با غیبت فضاهای مکت 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 بحران کیفیت

در خیابان حیدرآبادی فقط 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 شوند.

در یک تحلیل انتقادی از نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان استدلال کرد که وضعیت بحرانی پیاده‌مداری در خیابان حیدرآبادی فقط 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. به خلاف مطالعات توسعه‌یافته غربی که اغلب ارتقای پیاده‌مداری را در گرو مداخلات زیبایی‌شناسانه و فناوری‌های هوشمند می‌دانند، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد 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 فرایندهای 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 برنامه‌ریزی 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 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 ارتقای یک مؤلفه به‌تنهایی، 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. نتایج نشان داد 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 یادآوری است که الگوی شناسایی‌شده بر پایه روابط مشاهده‌شده میان متغیرها و نتایج تحلیل‌های اکتشافی، به‌ویژه تحلیل تناظر چندگانه (MCA)، تفسیر شده است و به منزله اثبات وجود یک سازه نهفته یا عامل پنهان تلقی نمی‌شود. از این‌رو، 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؛ به طوری که در نمونه مورد مطالعه، زنان بیشتر به کمبود سایه و فضاهای مکث، و مردان و جوانان بیشتر به نبود زیرساخت دوچرخه اشاره داشتند. با این‌وجود، تأکید می‌شود که این تفاوت‌ها در آزمون‌های استنباطی از نظر آماری معنادار نشدند و فقط بیانگر روندهای توصیفی در نمونه مورد مطالعه هستند. علاوه بر این، کاربران پرتردد به دلیل مواجهه مداوم با فضا، حساسیت بیشتری نسبت به ج زئیات 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 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 این‌رو، نتایج آن فقط به عنوان 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 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 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 غیرمعنادار بودن نتایج آزمون فریدمن، این اولویت‌ها باید در چارچوب مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و نه به عنوان 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 شواهدی از یک الگوی نسبتاً یکپارچه در ادراک نارضایتی کاربران از فضای پیاده مشاهده می‌شود و نارضایتی از ابعاد مختلف محیط پیاده‌مدار به صورت 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 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 توجه بیشتر به توسعه زیرساخت ایمن دوچرخه، ارتقای کیفیت فضاهای مکث و بهبود شرایط آسایش محیطی می‌تواند در کاهش نارضایتی کاربران مؤثر باشد.

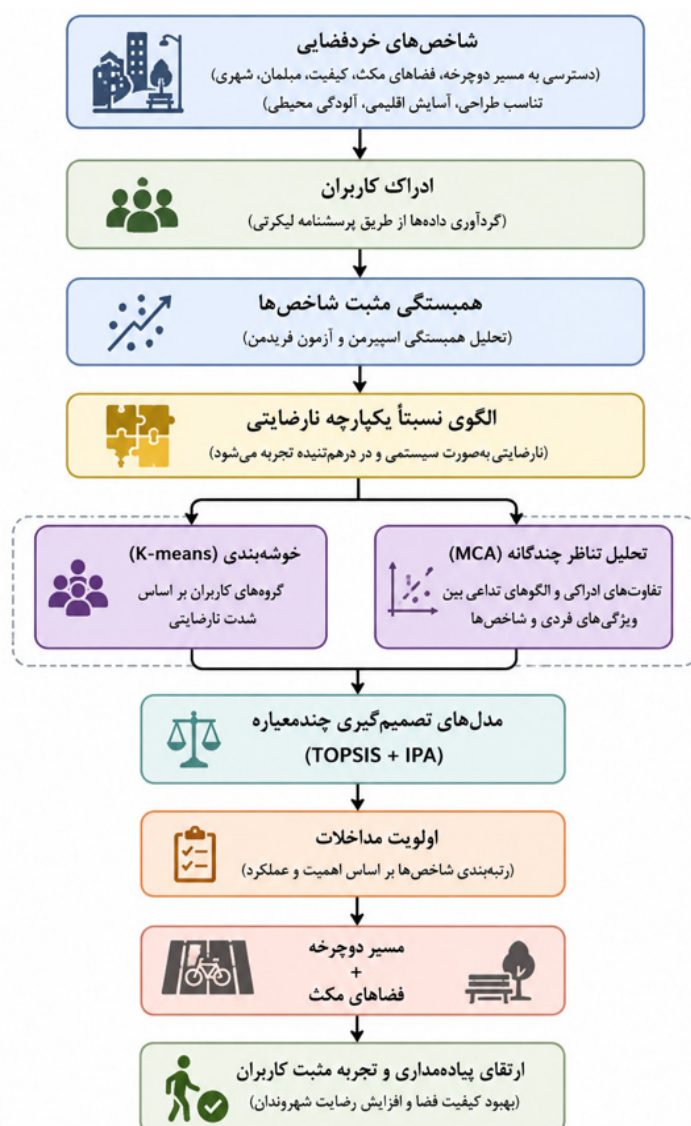
بر این اساس، برای پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود با افزایش حجم نمونه و استفاده از روش‌های نمونه‌گیری احتمالی، تنوع

نباید به عنوان الگویی قطعی برای سایر فضاهای شهری تفسیر شود. همچنین، با توجه به حجم نمونه، نتایج تحلیل‌های چندمتغیره و رگرسیون باید به عنوان 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.

جمعیت‌شناختی بیشتری در نمونه‌ها لحاظ شود. همچنین، تلفیق داده‌های ادراکی با اندازه‌گیری‌های عینی محیطی و مشاهده رفتار عابران، انجام مطالعات طولی در فصل‌های 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 فقط بیانگر ادراک کاربران بررسی‌شده در خیابان حیدرآبادی است و



شکل ۱۳. مدل نهایی پژوهش

مشارکت نویسندگان

سهام و نقش نویسندگان یکسان بوده است.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکت آن‌ها در این مقاله تشکر و قدردانی می‌کنند. درضمن، در فرایند نگارش این مقاله، در برخی بخش‌ها از ابزارهای هوش مصنوعی فقط به منظور بهبود روانی، انسجام و ویرایش زبانی متن استفاده شده است. محتوای علمی، تحلیل‌ها، یافته‌ها و نتایج پژوهش توسط نویسندگان تهیه و بررسی شده و مسئولیت صحت و اعتبار مطالب به عهده نویسندگان است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منفعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

منابع

- Abbaszadeh S., & Tamry S. (2012). Analysis of Factors affecting the improvement of pedestrian walkway spatial quality and pedestrian-oriented spaces, 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://mpa.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>
- Bartzokas-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>
- Esmaeili 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](https://doi.org/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., & 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](https://doi.org/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/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., & Esmaeili, 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., Rezaei N., & Gravandi F. (2023). Gap analysis between expectations and current status of handicrafts production and sales with a cultural heritage tourism approach: A case study of Amol County. *Journal of Urban Tourism*, 10 (3): 11-126. <https://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 in the central business district in the 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., ... & Hallal, P. C. (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](https://doi.org/10.22126/ipes.2021.5974.1331). [In Persian]