

## تحلیل حساسیت عوامل تاثیرگذار بر رضایت عابرین از پیاده روی در تهران

غلامعلی شفابخش<sup>۱</sup>، مهدی محمدی<sup>۲</sup>، راهب میرزانمدی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲- دانشجوی دکتری راه و ترابری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه چالمرز، گوتنبرگ، سوئد

### چکیده

با توجه به اهمیتی که فضای عبور و مرور پیاده روی در پویایی شهری، کاهش ترافیک و کاهش آلودگی های زیست محیطی دارد، جلب نظر کاربران معابر عمومی از جنبه های مختلفی می تواند منجر به بهبود زندگی شهری شود. مطالعات انجام شده در این زمینه دارای عوامل محدودکننده ای می باشند. اینگونه مطالعات بیشتر روی پارامترهای فیزیکی و روانی خاصی محدود شده اند؛ در حالیکه به سایر مشخصات فیزیکی مانند کف سازی یا نوع پیاده رو و همچنین مشخصات روانی همانند اجتماع پذیر بودن و یا حس امنیت پیاده رویها توجه نشده است. در این مطالعه در کنار بررسی خصوصیات فیزیکی پیاده رویها، بعد روانی و حسی افراد از انتخاب پیاده رویها، مورد بررسی قرار می گیرد. در این تحقیق از روش نظرسنجی برای جمع آوری داده ها و از روش تحلیل سلسله مراتبی برای بررسی داده ها استفاده شده است. در مرحله بعد از تحلیل حساسیت برای ارزیابی پارامترهایی که بیشترین تاثیر را در جذب افراد به پیاده رویها دارند، استفاده شده است. طبق نتایج به دست آمده، پارامترهای درختان اطراف پیاده رو و زیباسازی محیط پیاده بیشترین تاثیر را در جذب افراد و ارتقای سطح رضایت مندی افراد از قدم زدن در پیاده رویها دارد. از جمله مزایای اصلی این تحقیق رسیدن به راه کارهایی سریع و هوشمندانه جهت افزایش میزان مقبولیت پیاده رویهای شهری است.

**کلید واژه:** تحلیل حساسیت، عابر پیاده، نظرسنجی، تحلیل سلسله مراتبی

### ۱- مقدمه

مسکونی مانند بررسی وجود گل و فضای سبز زیبا در جذب ساکنین فضاهای مسکونی نزدیک پیاده رویها، بوده است [۳]. در این گونه مطالعات توجه بیشتر موضوعات روی ابعاد احساسی مانند زیبایی و مولفه های ظاهری پیاده رویها بوده و توجه خاصی به سایر مشخصات روانی همانند اجتماع پذیر بودن و یا حس امنیت عابران پیاده از حضور در پیاده رویها نشده است. بی توجهی به بخش روانی محیط باعث می شود تا خصوصیات فیزیکی به طور مستقیم تحت تاثیر بخش احساسی قرار گیرد و خشنودی واقعی افراد از حضور در پیاده رویها را تحت الشعاع قرار دهد؛ لذا برای بررسی های دقیق تر این موضوع باید دو شاخص فیزیکی و روانی را به صورت جداگانه ارزیابی کرد. محققین مختلفی، ارتباط بین نحوه طراحی شهری و حرکت عابرین را مورد بررسی قرار داده اند. ولز و یانگ [۴] با در نظر گرفتن ۲ محیط حرکتی که یکی شامل خصوصیات محیطی مناسب و دیگری شامل خصوصیات محیطی نامناسب بود، ثابت کردند که محیط اول تمایل افراد برای حرکت در پیاده رویها را افزایش می دهد. شریور [۵] نشان داد تشویق عابرین به استفاده بیشتر از پیاده رویها بدون نیاز به تلاش مضاعف در جهت افزایش ایمنی و زیباسازی، تنها با طراحی صحیح پیاده رویها امکان پذیر است. اما این ارتباط به علت گستردگی خصوصیات تاثیرگذار روی پیاده رویها

اهمیت فضای عبور و مرور شهری و گسترش روزانه آن و سرمایه های مالی و زمانی هنگفتی که در طراحی و اجرای بهینه آن ها صرف می شود، دلایل بررسی رضایت استفاده کنندگان از معابر عمومی همانند پیاده رویها را قابل توجه می کند. مطالعات متعددی در زمینه معرفی فاکتورهایی که خشنودی افراد از محیط پیاده رویها را چه از لحاظ بصری و شنیداری و چه از لحاظ محیط طبیعی (فضای سبز) تحت تاثیر قرار می دهند، صورت گرفته است [۲، ۱]. بیشتر این مطالعات دارای عوامل محدودکننده ای می باشند، به طوری که در برخی از آنها تنها یک یا دو عامل محیطی مخصوصاً خصوصیات فیزیکی مورد آزمایش قرار گرفته است، بدون اینکه به تعدد و پیچیدگی سایر مولفه های محیطی که ممکن است رضایت افراد را تحت تاثیر قرار دهد، توجه شود. کارهای اولیه انجام شده بیشتر روی تاثیر درختان و فضای سبز در کیفیت ظاهری خیابان های مناطق

(Ghshafabakhsh@semnan.ac.ir)

۱- دانشیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

(M\_mohamadi@sunlight.semnan.ac.ir)

۲- دانشجوی دکتری راه و ترابری، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

(Rahebm@chalmers.se)

۳- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه چالمرز سوئد



گزینه ایده‌آل به‌شمار آیند [۱۶]. همچنین برای ارزیابی اهمیت هر کدام از معیارهای مورد مطالعه در این تحقیق و شناسایی معیارهایی که سریع‌ترین نقش را در افزایش مقبولیت پیاده‌روهای موجود در تهران ایفا می‌کنند، تحلیل حساسیت بر روی نتایج به‌دست‌آمده از نظرسنجی‌ها انجام شده است.

## ۲- روند انجام تحقیق

عکس‌برداری با استفاده از دوربین دیجیتالی ۳۵ میلیمتری که شامل یک لنز ۵۰ میلیمتری بود، انجام گرفت. نحوه عکس‌برداری به صورتی بود که تا حد ممکن شرایط جانبی که بتوانند عکس‌ها را تحت تاثیر خود قرار دهند، کنترل می‌شدند. برای این منظور از برخی تکنیک‌های مخصوص عکس‌برداری استفاده شد. در هر منطقه با اعمال تکنیک‌های مشخص، حدود ۴ عکس از مسیر حرکتی افراد گرفته‌شد. از بین ۱۶۴ عکس گرفته شده با توجه به اعوجاج نور و رنگ، شرایط نورپردازی و خصوصیات ظاهری، ۴۰ عکس که شامل ویژگی‌های مورد بررسی این تحقیق بودند به صورت تجربی انتخاب شدند.

برای مطالعه دقیق‌تر روی محیط پیاده‌روها، خصوصیات پیاده‌روها به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند. با در نظر گرفتن مطالعات انجام شده در گذشته و مشاهدات انجام گرفته حین عکس‌برداری و تجربیات نویسندگان برای شرایط فیزیکی هر پیاده‌رو ۷ خصوصیت انتخاب شد. این ۷ مولفه عبارتند از: (۱) درختان اطراف پیاده‌رو (دوطرف درخت، یک طرف درخت، وسط درخت، هیچ کدام)، (۲) اندازه پیاده‌رو (باریک، متوسط، بزرگ، پهن)، (۳) نوع پیاده‌رو (مستقیم، دارای انحراف، پله‌ای در عرض، پله‌ای در طول)، (۴) ساختمان‌های اطراف پیاده‌رو (مسکونی، تجاری، اداری، هیچ‌کدام)، (۵) نورپردازی پیاده‌روها (کاملاً تاریک، نیمه‌تاریک، نیمه‌روشن، کاملاً روشن)، (۶) تجهیزات و امکانات اطراف پیاده‌روها (وجود تبلیغات تجاری، بنرهای تبلیغاتی، حضور تیربرق و صندوق امور خیریه و سطل زباله، تسهیلات رفاهی مانند صندلی، خلوتی پیاده‌رو) و (۷) کف‌سازی و زیرسازی پیاده‌روها (شامل ۱۲ نوع روسازی مختلف).

با در نظر گرفتن مطالعات انجام شده، استفاده از آیین‌نامه تسهیلات پیاده‌روی در ایران [۱۷]، نظرخواهی از متخصصان طراحی شهری و روانشناسی، و به طور کلی بررسی خصوصیات رفتاری افراد در ایران و شهر تهران، تعداد ۲۹ صفت حسی و ادراکی مختلف برای عابرین مشخص گردید. بعد از انجام مطالعات و نظرخواهی‌های اولیه قبل از انجام آزمایش اصلی، تعداد ۷ مورد به صورت (۱) زیبایی، (۲) اجتماع‌پذیر بودن، (۳) امنیت، (۴) دسترسی، (۵) پیوستگی، (۶) راحتی و (۷) جلب افراد و جذاب بودن محیط پیاده‌رو انتخاب شدند. نحوه اندازه‌گیری این

مانند چگالی عابرین، تنوع و نحوه طراحی محیط‌های شهری [۶]، نظیر طراحی پیاده‌روها با در نظر گرفتن خصوصیات فیزیکی [۷]، طراحی با در نظر گرفتن جنبه‌های روانی و اجتماعی عابرین [۸]، امکانات فراهم‌شده برای عابرین [۹] و نحوه استفاده عملی از پیاده‌روها [۱۰] بسیار پیچیده است. این پیچیدگی قضاوت در مورد رضایت افراد از محیط پیاده‌روها و طراحی فضای مناسب جهت پیاده‌روی را مشکل می‌سازد. به طور کلی رفتار حرکتی افراد در پیاده‌روها از خصوصیات مختلف فیزیکی، اجتماعی و محیطی موجود در مسیر حرکتی ناشی می‌شود [۱۱]. در مطالعه دیگری [۱۲]، شاخصی به عنوان شاخص کیفی برای ارزیابی عملکرد پیاده‌روها تعریف شده‌است. در این مطالعه دو موضوع اساسی مورد بررسی قرار گرفته‌است، یکی خصوصیات فیزیکی (عرض، ارتفاع و جنس روسازی مصالح) و دیگری خصوصیات محیطی (عیوب موجود در پیاده‌رو، پیوستگی، نورپردازی، نقشه راه و آلودگی‌هایی همانند هوا و صدا). نورسیامسر هدایت و همکاران [۱۳] در مطالعه خود نتیجه گرفتند، پارامترهای کیفی که از طرف عابرین قابل درک است، اثر مهمی در عملکرد پیاده‌روها ایفا می‌کند. این محققان پیشنهاد کردند برای ارزیابی عملکرد پیاده‌روها باید در کنار شاخص‌های سنتی طراحی پیاده‌روها همانند سرعت، حجم و ظرفیت، شاخص‌های کیفی قابل درک در پیاده‌روها نیز مورد بررسی قرار گیرند. محققان در مطالعه دیگری [۱۴] ثابت کردند که وقایع بحرانی مجرد و حافظه قبلی از حضور در یک مسیر مشخص بر رضایت افراد از حمل‌ونقل عمومی مانند حرکت در پیاده‌روها اثر می‌گذارد. به طوری که افراد مسیر حرکتی خود را با در نظر گرفتن معیارهایی مانند شلوغی پیاده‌روها، کیفیت هوا، حضور یا عدم حضور درخت و گل، حضور یا عدم حضور گدا و نوع آسفالت پیاده‌رو ارزیابی و انتخاب می‌کنند.

از جمله کاستی‌های موجود در تحقیقات انجام شده روی حس‌خشنودی افراد از حضور در پیاده‌روها، محدودیت شاخص‌ها و پارامترهایی است که بررسی شده‌اند. این مطالعه قصد دارد تا در کنار بررسی خصوصیات ظاهری پیاده‌روها، به بررسی بعد روانی و حسی افراد از انتخاب پیاده‌روها بپردازد.

در بیشتر مطالعات انجام شده، در بخش تحلیل داده‌ها از روش‌ها و آزمون‌های معروف آماری همانند تحلیل رگرسیون خطی و غیر خطی استفاده شده است [۱۵]. این آزمون‌ها به علت اینکه انعطاف‌پذیری مناسبی مخصوصاً در بخش روانی نمی‌توانند از خود نشان دهند، معمولاً مدل‌های پیش‌فرض را تایید می‌کنند و نمی‌توانند به عنوان روش جامع برای ایجاد ارتباط دقیق بین خصوصیات فیزیکی و روانی پیاده‌روی‌های شهری توصیه شوند. در این نوع تحقیقات روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند روش تحلیل سلسله‌مراتبی می‌تواند به عنوان ایده‌ای مناسب‌تر و جامع‌تر برای تحلیل و بررسی داده‌ها و ایجاد ارتباط بین معیارهای مختلف مطرح گردد و جزو بهترین روش‌ها برای به دست آوردن

### ۳- بررسی داده‌ها با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی

در این مطالعه برای تحلیل داده‌ها از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده شد. از بین روش‌های مختلف به کاررفته در این زمینه، روش تحلیل سلسله‌مراتبی به این علت که تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد تا تعامل بین معیارهای انسانی مختلف را در موقعیت‌های پیچیده و غیر ساختاری ارائه دهد، انتخاب گردید. برای ساختن مدل تصمیم‌گیری، در بالاترین سطح، هدف و در سطح یا سطوح میانی، معیارها و در سطح پایین، گزینه‌های ممکن گذاشته می‌شوند. در تحلیل داده‌ها به روش سلسله‌مراتبی اولین مرحله تشکیل ماتریس مقایسه زوجی است. این ماتریس، یک ماتریس  $n \times n$  بوده که  $n$  تعداد عناصری است که مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در جدول ۱ برای نمونه ماتریس مقایسه زوجی خصوصیات روانی پیاده‌روهای مورد بررسی نشان داده شده است.

خصوصیات در نظرسنجی اختصاص اعداد بین ۱ تا ۱۰ برای هر خصوصیت بود. بدین ترتیب که عدد ۱۰ بهترین حالت حسی و عدد ۱ بدترین حالت حسی را نشان می‌داد. قبل از اجرای نظرسنجی توضیحات کلی و روش پرکردن پرسشنامه‌ها بیان گردید. برای بررسی خصوصیات فیزیکی در هر اسلاید تعداد ۴ عکس که مشخص‌کننده هر یک از زیربخش‌های بیان شده در بالا بودند، قرار گرفتند و از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا با توجه به اسلایدهای نمایش داده شده، عکس‌ها را با توجه به اولویت آنها و با در نظر گرفتن خصوصیات شخصی خودشان، از اعداد ۱ تا ۴ شماره‌گذاری نمایند (برای بررسی خصوصیات مربوط به کف و روسازی پیاده‌روها تعداد ۱۲ عکس در ۱ اسلاید نمایش داده شد و از افراد خواسته شد تا اولویت‌بندی ۶ مورد از آنها را با استفاده از اعداد ۱ تا ۶ مشخص نمایند). برای بررسی خصوصیات روانی موثر در خشنودی افراد حین قدم‌زدن در پیاده‌روها، تعداد ۴ اسلاید که در هر اسلاید فقط یک عکس قرار گرفته بود، نمایش داده‌شد و نظر افراد در مورد زیربخش‌های روانی به صورت اعداد بین ۱ تا ۱۰ خواسته شد. علاوه بر نظر خواهی بر روی اسلایدهای ارائه‌شده از افراد خواسته‌شد تا با در نظر گرفتن اولویت هر دو خصوصیات فیزیکی و روانی پیاده‌روها به صورت جداگانه و با امکان تکرار اعداد، به هریک از خصوصیات امتیاز دهند تا در تحلیل نتایج همه آنها با وزن یکسانی مورد بررسی قرار نگیرند. به طور کلی تعداد ۵۱۴ شرکت‌کننده مورد پرسش قرار گرفتند. جوان‌ترین شرکت‌کننده ۱۷ و مسن‌ترین شرکت‌کننده ۶۸ سال داشتند. از بین شرکت‌کنندگان ۴۱ درصد را زنان و ۵۹ درصد را مردان تشکیل می‌دادند.

وزن	جذاب بودن محیط	راحتی	پیوستگی	دسترسی	امنیت پیاده‌رو	اجتماع پذیر بودن	زیبایی
۰,۱۷۳	۱,۰۶۶	۱,۱۷۴	۱,۴۴۱	۲۸۲,۱	۱,۱۲۳	۱,۶۳۲	۱,۰۰۰
۰,۱۰۶	۰,۶۵۳	۰,۷۱۹	۰,۸۸۲	۵۸۷,۰	۰,۶۸۸	۱,۰۰۰	۰,۶۱۲
۰,۱۵۴	۰,۹۴۹	۱,۰۴۴	۱,۲۸۲	۱۴۱,۱	۱,۰۰۰	۱,۴۵۳	۰,۸۹۰
۰,۱۳۵	۰,۸۳۱	۰,۹۱۵	۱,۱۲۴	۰۰۰,۱	۰,۸۷۶	۱,۲۷۳	۰,۷۷۹
۰,۱۲۰	۰,۷۳۹	۰,۸۱۴	۱,۰۰۰	۹۸۸,۰	۰,۷۷۹	۱,۱۳۲	۰,۶۹۳
۰,۱۴۷	۰,۹۰۸	۱,۰۰۰	۱,۲۲۷	۲۹۰,۱	۰,۹۵۷	۱,۳۹۰	۰,۸۵۱
۰,۱۶۲	۱,۰۰۰	۱,۱۰۱	۱,۳۵۱	۲۰۲,۱	۱,۰۵۳	۱,۵۳۱	۰,۹۳۷

جدول ۱: ماتریس مقایسه زوجی خصوصیات روانی پیاده‌روها

با استفاده از بردارهای وزن به دست آمده از ماتریس مقایسه زوجی معیارها و ماتریس مقایسه زوجی گزینه‌ها به تفکیک خصوصیات فیزیکی و روانی، اولویت هر یک از پیاده‌روها به صورت جدول ۲ محاسبه می‌گردد.

در روش تحلیل سلسله مراتبی، عناصر هر سطح نسبت به هر یک از عناصر سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می‌شود. این وزن‌ها را وزن نسبی می‌گویند. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می‌شود. در شکل ۱ وزن محاسبه شده برای کلیه معیارهای موجود در پیاده‌روهای مورد مطالعه نشان داده شده است. در این نمودار تمام پارامترها با توجه به وزن آنها از کوچک به بزرگ طبقه بندی شده‌اند. طبق این طبقه‌بندی می‌توان اهمیت هر کدام از پارامترها را با در نظر گرفتن پیاده‌روی مورد بررسی مشاهده نمود. همان‌طور که از این شکل برمی‌آید پیاده‌روی اول نسبت به ۳ پیاده‌روی دیگر در بیشتر موارد ضرایب بیشتری را به معیارهای خود اختصاص داده است.

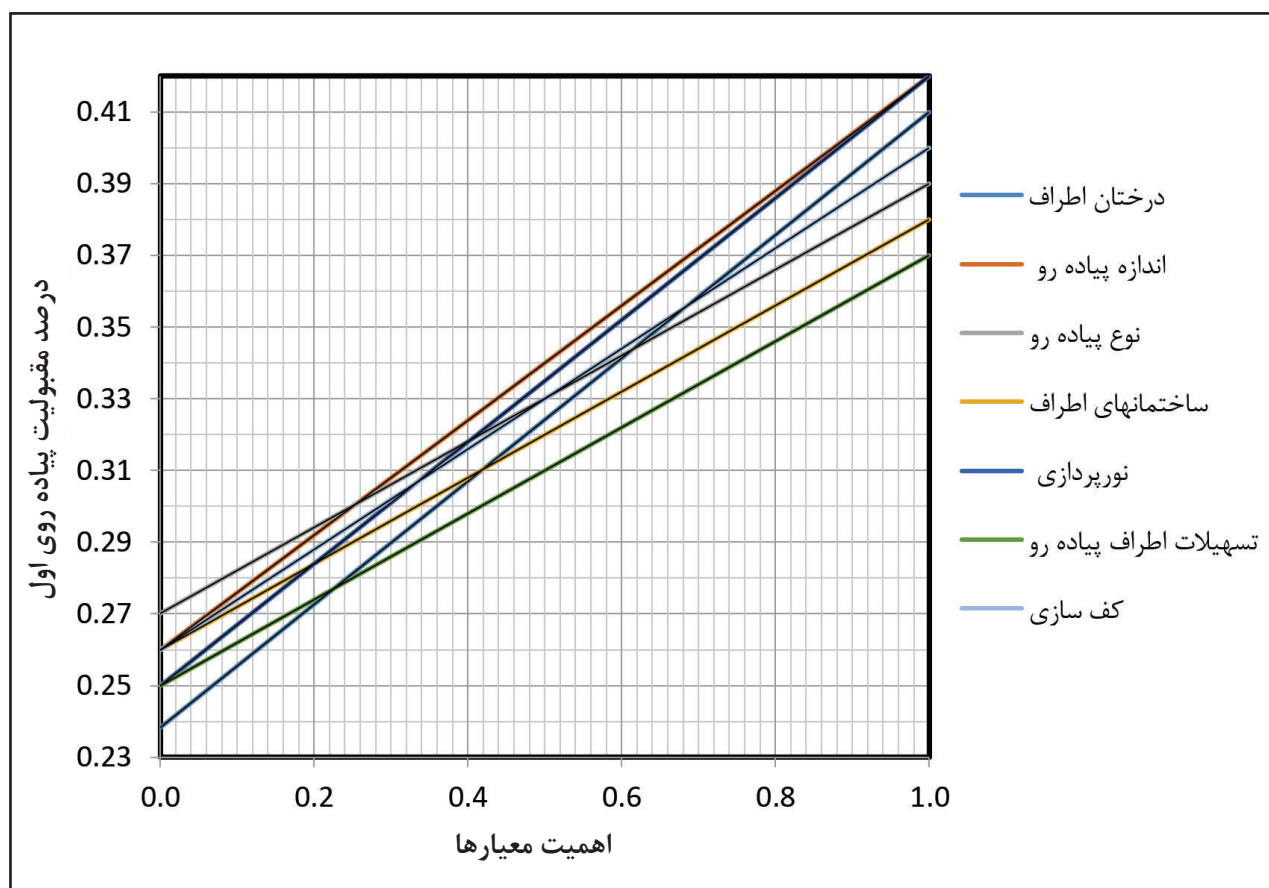
خصوصیات روانی	خصوصیات فیزیکی
S1	S1
S3	S3
S4	S2
S2	S4

جدول ۲: اولویت بندی گزینه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی

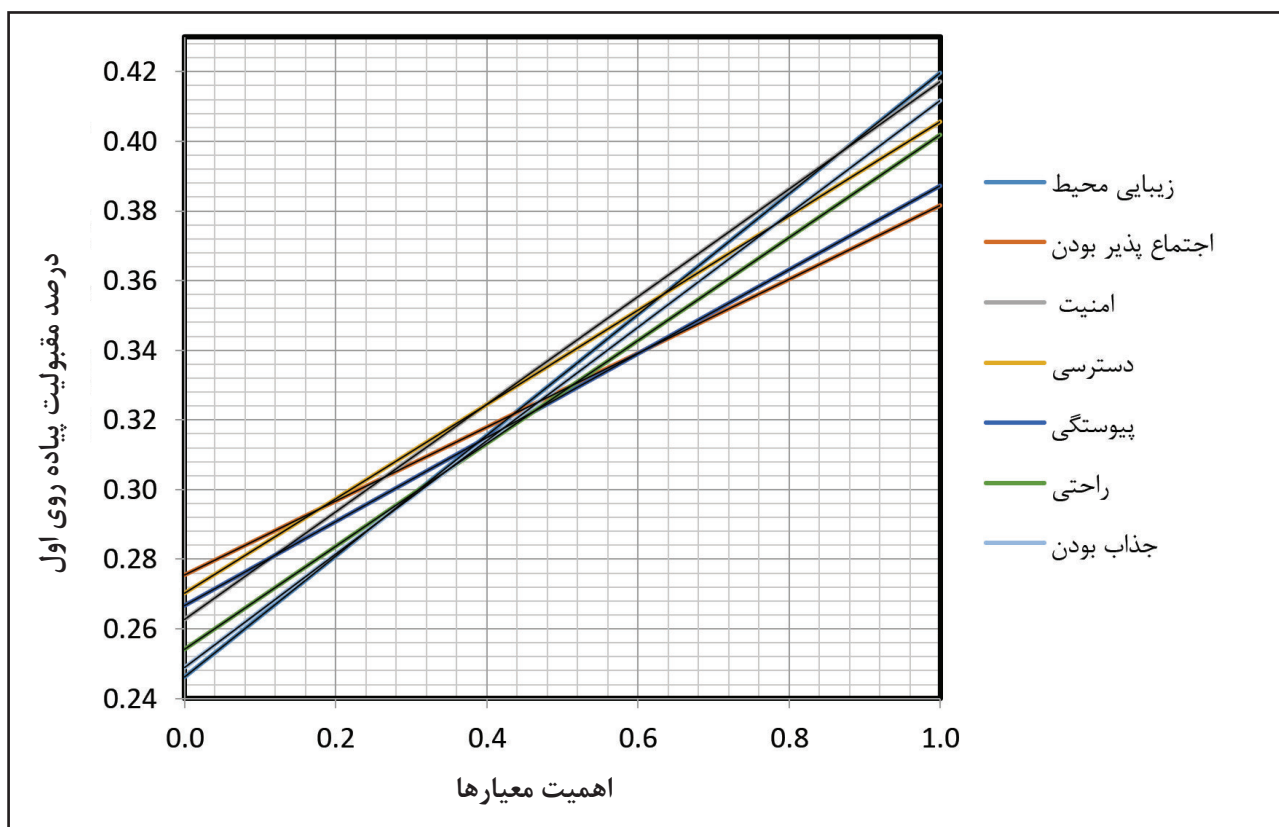


خصوصیات روانی	خصوصیات فیزیکی
درختان اطراف	زیبایی
تسهیلات اطراف پیاده رو	راحتی
نورپردازی	جذابیت
کف سازی	امنیت
ساختمانهای اطراف	دسترسی
اندازه پیاده رو	پیوستگی
نوع پیاده رو	اجتماع پذیر بودن محیط

جدول ۳: اولویت بندی خصوصیات مختلف فیزیکی و روانی



شکل ۲: نتایج حاصل از تحلیل حساسیت برای معیارهای فیزیکی مورد مطالعه در پیاده روی اول



شکل ۳: نتایج حاصل از تحلیل حساسیت برای معیارهای روانی مورد مطالعه در پیاده روی اول

## ۵- بحث و نتیجه گیری

طبق نتایج تحقیق، ملاحظه می‌شود که برخی پارامترهای فیزیکی و روانی نسبت به سایر پارامترها تاثیر بیشتری روی جذب عابرین پیاده برای پیاده‌روی دارند. در نتیجه می‌توان با اعمال ساده‌ترین تغییرات، برای مثال افزودن درخت که جزئی از پارامترهای فیزیکی موجود در پیاده‌روها به حساب می‌رود، پارامترهای روانی همچون معیار زیبایی را نیز تحت تاثیر قرار داد و از این طریق عابرین بیشتری را به محیط پیاده رو فراخواند و همچنین رضایت افراد را نیز از حضورشان در شهر افزایش داد. با توجه به این نکته که هر دو معیار ذکر شده (کاشت درخت و زیبایی)، در مقایسه با سایر معیارهای مربوط به خصوصیات فیزیکی و روانی سریع‌ترین رشد را دارند، می‌توان به راه‌کارهایی سریع و هوشمندانه جهت افزایش میزان مقبولیت پیاده‌رو رسید. اهمیت توجه به این موضوع مخصوصاً در شهرهای پر جمعیت و بزرگ مانند تهران که افراد تمایل زیادی به استفاده از وسایل نقلیه شخصی خود دارند، به صورت آشکارتری نمایان می‌شود.

هدف کلی تحقیق یافتن عواملی بود که بیشترین تاثیر را در جذب عابران برای حضور در پیاده‌روها دارند. برای انجام تحقیق هم خصوصیات فیزیکی و هم خصوصیات روانی مورد بررسی قرار گرفتند. با استفاده از نتایج به دست آمده، در بررسی خصوصیات فیزیکی پیاده‌روها و حالات روانی عابرین پیاده، پیاده‌روی اول به عنوان گزینه برتر مشخص شد. با در نظر گرفتن ضرایب به دست آمده برای معیارهای مختلف فیزیکی و مقایسه آن‌ها با درک روانی افراد از حضور در پیاده‌روها، می‌توان رابطه مستقیمی بین درک افراد از خصوصیات فیزیکی محیط و تاثیر آن بر حالت روانی آن‌ها را معلوم نمود. آنچه که برای مدیران شهری و مسئولین سلامت عمومی حائز اهمیت است، ایجاد تغییر در محیط پیاده‌روهای موجود به منظور افزایش تردد و پویایی شهر با در نظر گرفتن حالات روانی و سلامت‌روحي عابرین می‌باشد. لذا توجه به اهمیت هر یک از پارامترهای فیزیکی و تاثیر مستقیم آن روی حالات روانی افراد، می‌تواند در کنار آیین‌نامه‌های موجود، راهنمای مناسبی برای طراحان شهری باشد تا بتوانند با ارتقای مقبولیت محیط‌های شهری، میزان حضور در آن‌ها و پویایی شهر را افزایش دهند.

## ۶- مراجع

- 12- Pamanikabud, P., and Pichittanapanya, S. Serviceability Analysis of Pedestrian Walkway at Bangkok Mass Transit Station, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, 2003, pp. 2382-2397.
- 13- Nursyamsu Hidayat, Kasem Choocharukul, Kunihiro Kishi, Understanding Pedestrian Perceptions on Sidewalk Performance: A Comparative Study between Bangkok and Jakarta, The 90th Annual Meeting of the Transportation Research Board. 2011-3989.
- 14- Friman, M., Edvardsson, B., & Gärling, T. (2001). Frequency of negative critical incidents and satisfaction with public transport services. I. Journal of Retailing and Consumer Services, 8, 95-114.
- 15- Kim, K., E. Yamashita., URBAN ENVIRONMENTAL QUALITY AND PEDESTRIAN VOLUMES, In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 3780, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2011, pp. 11-32.
- 16- Arbel A., Orger Y.E. 1990, An application of AHP to bank strategic planning: The merger and acquisitions process, European Journal of Operational Research 48 (1), PP.27-37.
- ۱۷- معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه- تسهیلات پیاده روی - نشریه ۱۴۴ - جلد ۳ - انتشارات سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۶)
- ۱- ولی پور جعفر، ستایش- احمدزاده، نادر- عابر پیاده در سامان د هی حمل و نقل شهری- همایش ملی مناسب سازی محیط شهری- ۱۳۸۵
- ۲- خلیلی، مرتضی- لطیفی اسکویی، لاله- محمدی، مریم- خاکساز، حسن- سنجش عوامل موثر بر مطلوبیت پیاده راهها، بررسی تطبیقی مسیر پیاده تربیت تبریز و سپه سالار (صف) تهران- دهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک- ۱۳۸۹
- 3- Schroeder, H.W., Cannon, W.N. Visual quality of residential streets: both street and yard trees make a difference. Journal of Arboriculture, 13, 1987, pp.236-239.
- 4- Wells, N.M, and Y. Yang. Neighborhood design and walking: A quasi-experimental longitudinal study. American Journal of Preventive Medicine, Vol. 34, No.4, 2008, pp. 313-319.
- 5- Shriver, K. Influence of Environmental Design on Pedestrian Travel Behavior in Four Austin (TX, USA) Neighborhoods. Transportation Research Record, 1578, 1997, pp 65-73.
- 6- Cevero, R. and K. Kockelman. Travel Design and the 3ds: Density, Diversity and Design. Transportation Research D, Vol. 2, No. 3, 1997, pp. 199-219.
- 7- Clifton, K. and K. Kreamer-Fults An Examination of the Environmental Attributes Associated with Pedestrian-Vehicular Crashes Near Public Schools. Accident Analysis and Prevention, Vol. 39, 2007, pp. 708-715.
- 8- Keegan, O., and M. O'Mahony. Modifying Pedestrian Behavior. Transportation Research A: Policy and Practice, Vol. 37, No. 10, 2003, pp. 889-901.
- 9- Zegeer, C., C. Seiderman, P. Lagerwey, M. Cynecki, M. Ronkin, and R. Schneider. Pedestrian Facilities Users Guide. Publication FHWA-RD-01-102. FHWA, U.S. Department of Transportation, 1982.
- 10- King, M., D. Soole, and A. Ghafourian. Illegal Pedestrian Crossing at Signalized Intersections: Incidence and Relative Risk. Accident Analysis and Prevention, Vol. 41, No. 3, 2009, pp. 485-490.
- 11- Mehta, V. Walkable streets: pedestrian behaviour, perceptions and attitudes. Journal of Urbanism, Vol. 1, No.3, 2008, pp. 217-245.