

سنجش و تعیین مناسب ترین محور جهت تبدیل شدن به پیاده راه در شهر کرمان حد فاصل خیابان امام جمعه تا خیابان شفا با استفاده از GIS

علی اصغر عبدالمهی (استادیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، نویسنده مسئول)

aliabdollahi1313@gmail.com

شیما هولاکویی (کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران)

sh.holakuee@gmail.com

تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۵/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۴

صص ۱۹۱-۱۷۳

چکیده

پیاده‌راه‌ها، مکان‌هایی برای حضور و مشارکت شهروندان در زندگی جمعی‌شان هستند. شهرها در گذشته از قابلیت پیاده‌مداری بالایی برخوردار بودند اما به دنبال انقلاب صنعتی و سلطه اتومبیل در شهرها این موضوع به فراموشی سپرده شد. از آنجا که مهمترین کارکرد پیاده‌راه‌ها تعاملات اجتماعی، توسعه پایدار شهری، ایجاد حوزه‌های امن با کاربری‌های مختلط است از این رو نیاز به برنامه‌ای هدفمند برای توسعه این گونه فضاها در شهرهای امروزی وجود دارد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت از نوع تحقیقات قیاسی است. داده‌های مورد استفاده ترکیبی از داده‌های کمی و کیفی می‌باشند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا به جمع‌آوری ادبیات علمی در خصوص ماهیت پژوهش شده و سپس نظریه‌ها، رویکردهای موجود و تجربیات جهانی در خصوص پیاده‌راه و همچنین برداشت‌های میدانی، طبقه‌بندی و مورد تحلیل قرار داده شده است و با هدف دستیابی به مناسب‌ترین محور جهت تبدیل شدن به پیاده‌راه، واقع در لوپ میدان آزادی تا بلوار فارابی شهر کرمان، با استفاده از شاخص‌های امنیت، اختلاط کاربری، همجواری، دسترسی به حمل و نقل عمومی، طول و عرض خیابان با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و سیستم GIS انجام می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از بین محورهای مورد مطالعه، حد فاصل خیابان امام جمعه تا خیابان شفا شهر کرمان خیابان پرستار و امام جمعه با ارزش وزنی بیش از ۵ مستعدترین محورها جهت تبدیل شدن به پیاده‌راه می‌باشند.

کلیدواژه‌ها: پیاده‌راه، تحلیل سلسله‌مراتبی، سیستم GIS، مکان‌یابی.

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مساله

از جمله اثرات تفکر مدرنیسم در دهه‌های گذشته، توسعه خیابان‌های عریض با حاکمیت خودرو و غفلت از فضاهای باز جمعی بوده است، به طوری که این فضاها به شدت کیفیت کارکردی خود را به عنوان فضای پشتیبان تعاملات اجتماعی از دست داده‌اند. کمبود فضاهای باز پیاده محور و همچنین کیفیت نامطلوب فضاهای موجود از این جنس، در شهرهای کنونی سبب تضعیف تعاملات اجتماعی میان شهروندان شده است (عباس زاده، ۱۳۹۱، ص. ۱). شهر محیطی است که مردم بیشترین ارتباط را با آن برقرار می‌سازند، زیبایی و آراستگی بخشی از معیارهای مهم ارزیابی شهر سالم و آرامش‌بخش است. پیاده‌راه‌ها نقش موثری در این راستا دارند و با توجه به اینکه در حال حاضر این محورها یکی از اصلی‌ترین معیارهای توسعه یافتگی و رقابت شهرها به منظور جذب گردشگران و رونق اقتصادی به حساب می‌آیند، ایجاد و توسعه بیشتر این بخش از فضاهای شهری باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد (کوربان و اوکسلی، ۲۰۰۶، ص. ۱۴۷). این فضای شهری به دلیل دارا بودن ویژگی‌های برجسته‌ی ملاحظاتی چهارگانه مورد توجه در برنامه‌ریزی که عبارت است از: داشتن هرگونه فضای فراغتی، زمان استفاده از فضا، مسائل اقتصادی و چگونگی فعالیت، به بهترین شکل ممکن نیازهای فراغتی مردم را

پاسخگو خواهد بود. منظور از پیاده‌راه، قسمتی از فضای شهری است که به دلیل داشتن برخی ظرفیت‌های خاص، در تمام یا بخشی از ساعات شبانه‌روز کاملاً بر روی حرکت سواره بسته شده و به طور کامل به حرکت عابران پیاده اختصاص می‌یابد. پیاده‌راه‌ها نه تنها جزو مهم‌ترین فضاهای عمومی شهری محسوب می‌شوند، بلکه اساساً به عنوان عناصری خاطره‌انگیز و هویت‌بخش، برای تداوم حیات شهری ضروری هستند (معاونت برنامه ریزی و توسعه سازمان زیبا سازی شهر تهران، ۱۳۹۲). بخش عمده‌ای از مفهوم محتوای «زندگی خیابان» به عقیده جین جیکوب در پیاده‌روهای آن نهفته است (جیکوبز، ۱۳۹۰، ص. ۸۳). از نگاه وی، این پیاده‌روهای شلوغ و پر جنب و جوش هستند که با فراهم آوردن عرصه‌های بالقوه‌ای از امکان روابط متقابل اجتماعی و گستره‌ای از رفتارهای گوناگون به شهر معنا می‌بخشد. لذا کارآیی و سرزنده بودن شهر، متضمن حضور انسان است و حیات مدنی شهر، وابسته به شیوه حرکت پیوسته و میزان دسترسی عابر پیاده در آن می‌باشد (معینی، ۱۳۹۰، ص. ۶۵). با این مقدمه می‌توان گفت که شهرهای کنونی ایران هیچ فضایی را جهت برقراری روابط اجتماعی در اختیار شهروندان قرار نمی‌دهند. این مسئله منجر به کاهش حس تعلق شهروندان به شهر و فضای پیرامون شان می‌گردد که ریشه بسیاری از مشکلات شهرهای امروزی از این مسئله نشات می‌گیرد. در این میان رویکردی تحت عنوان پیاده‌راه-سازی در ایران رونق گرفت تا بار دیگر شهر و شهروند را به هم نزدیکتر گرداند (نشریه سازمان زیباسازی تهران، ۱۳۹۰).

1. walkable street
2. corben & Oxley

پژوهش حاضر، مطالعه محدوده حد فاصل خیابان امام جمعه و خیابان شقای شهر کرمان را شامل می-شود. کرمان شهری است که در مسیر صنعتی شدن، نیاز به فضایی برای تعاملات اجتماعی پویا و سرزنده در آن احساس می-شود. محدوده مورد مطالعه به دلیل نوساز بودن تقریبی، دارا بودن ویژگی کاربری مختلط، رابطه بین عناصر مختلف شهر (مذهبی، اجتماعی، اقتصادی)، فضایی تقریباً برنامه‌ریزی شده است و همچنین حجم بالایی از ترافیک را دارا می‌باشد. این پژوهش از طریق مطالعه این محدوده نشان می‌دهد بسیاری از ویژگی‌های ناشی از برنامه‌ریزی پیاده که ارتباط نزدیکی با کیفیت زندگی در شهرها را مانند: قابل دسترس بودن خدمات و تجهیزات شهری، سرزندگی، محیط زیست پاک، کاهش هزینه‌های ناشی از سوخت فسیلی، کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی، تشویق به سفرهای پیاده، امنیت و همچنین ارتقای تعامل اجتماعی در جهت دستیابی به فضای شهری مطلوب در شهر کرمان تسهیل‌گر می-باشد. برای انجام این تحقیق این سوال پیش رو می-باشد که: مناسب‌ترین محور ناحیه ی حدفاصل خیابان امام جمعه تا خیابان شقای شهر کرمان جهت تبدیل شدن به پیاده‌راه، با توجه به شناسایی معیارهای مکان یابی پیاده‌راه و استفاده از نرم افزار GIS کدام است؟

۲.۱. پیشینه پژوهش و مبانی نظری

از جمله کارهای مطالعاتی که در زمینه پیاده‌راه در ایران انجام شده است، کتاب پیاده‌راه از مبانی تا ویژگی‌های کارکردی، تالیف خشایار کاشانی جو (۱۳۸۹)، است که درباره مباحثی مانند: مکان‌یابی

پیاده‌راه، بررسی ابعاد گوناگون طراحی کالبدی پیاده-راه‌ها، انواع وسیله حمل و نقل در داخل پیاده‌راه و ... صحبت شده است (کاشانی، ۱۳۸۹، ص. ۱۱۶). کتاب دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، شهرهای پیاده‌مدار، نوشته سید مهدی معینی (۱۳۹۰)، است که تعاریف جامعی در مورد پیاده راه ارائه نموده است. از جمله مباحثی که در این کتاب به آن اشاره نموده است: مزیت پیاده‌روی، عوامل تاثیرگذار بر حرکت عابر پیاده، فضاهای شهری مورد استفاده عابرین پیاده مشکلات پیاده‌مداری در ایران و ... صحبت نموده است (معینی، ۱۳۹۰، ص. ۶۸). سازمان زیباسازی شهر تهران ویژه نامه تحت عنوان پیاده‌راه (۱۳۹۰)، منتشر نموده است که یک نگاه چند بعدی به پیاده‌راه دارد و در این ویژه‌نامه صاحب‌نظران درباره پیاده‌راه نظر داده‌اند (سازمان زیباسازی شهر تهران، ۱۳۹۰). همچنین کتاب، مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی، جیکوبز به زیبایی شاخص‌ها و ویژگی‌های یک محور پیاده را مورد بررسی قرار داده است و نشان داد چگونه افزایش چشم گیر عبور و مرور اتومبیل و نظریه ی برنامه‌ریزی شهری مدرنیسم، که کاربری‌های شهری را مجزا کرده و بر ساختمان‌های منفرد تاکید می‌کند، می‌تواند فضاها و زندگی شهری را به نابودی بکشاند و به شهرهایی مرده و خالی از مردم منتهی شود و از مهمترین معیارهای یک پیاده‌راه را: امنیت، حضور عابران پیاده و کسبه، ارتباط بدون هم بودگی، ضرورت اختلاط کاربری، بلوک‌های کوچک می‌داند (جیکوبز، ۱۳۹۰، ص. ۸۳). یان گل در کتاب شهر انسانی از معیارهای مانند مقیاس، امنیت و ایمنی و سرزنده صحبت می‌کند و توسعه چنین

مکان‌هایی را منوط به حمل و نقل عمومی می‌داند (گل، ۱۳۹۲، ص. ۶۷). در این خصوص تحقیقات متعددی صورت گرفته بعنوان مثال؛ سولماز فرزبوند (۱۳۸۴)، در پژوهش خود با عنوان برنامه‌ریزی در راستای جداسازی ترافیک سواره و پیاده در فضاهای شهری (نمونه موردی: بافت مرکزی تجریش)، که شاخص‌های پیاده‌راه از دیدگاه‌های گوناگون بررسی و وضعیت بافت مرکزی تجریش نسبت به آن سنجیده شده است. او همچنین درباره انواع پیاده‌راه‌ها به لحاظ محدودیت حرکت سواره (مفاهیم) صحبت نموده است و آنها را به سه بخش تقسیم کرده است (فرزبوند، ۱۳۸۴). میثم حسن زاده (۱۳۸۹)، در پژوهش خود با عنوان بررسی امکان‌سنجی ایجاد پیاده‌راه با تاکید بر کاربری‌ها و عملکرد در مسیر دولتخانه صفوی- بازار قزوین، احیاء بخشی از هویت تاریخی شهر قزوین با امکان حضور شهروندان در هسته مرکزی شهر و باز زنده‌سازی بخشی از خاطرات تاریخی شهر، افزایش تعاملات اجتماعی شهروندان و تماس‌های رو در روی آن‌ها و توسعه فضاهای عمومی شهر قزوین است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد احداث پیاده‌راه، افزایش فروش مغازه‌ها، اولویت مقیاس انسانی در فضای شهری، امکان ایجاد تسهیلات گذران اوقات فراغت در مسیر پیاده‌راه، باززنده‌سازی خاطرات تاریخی شهر، اجرای برنامه‌های فرهنگی در پیاده‌راه و افزایش کیفیت مسیر پیاده-راه در بردارد (رفیعیان، ۱۳۹۰). مصطفی عباس زادگان (۱۳۹۱)، در مقاله خود با عنوان سنجش معیارهای مؤثر ر ایجاد محورهای پیاده مدار با بکارگیری سیستم اطلاعات مکانی (GIS)، برای ایجاد معابر پیاده

پنج معیار پیوستگی، ارتباطات، ایمنی، توانایی‌های اقتصادی، هماهنگی با حمل و نقل عمومی و کاربری‌های سازگار با پیاده را به کار گرفته است. برای سنجش مجموعه عوامل مذکور از GIS استفاده کرده است (عباس زادگان، ۱۳۹۱).

بررسی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر کیفیات فضایی پیاده راه‌ها

- سرزندگی: شاید بتوان تنوع و فعالیت پذیری را به عنوان دو مؤلفه تأثیرگذار در سرزندگی فضاهای شهری دانست. یکی از راه‌های رسیدن به تنوع، به کار گرفتن نمادهای شهری اند که بر گرفته از کالبد موجود و ارزش‌های بافت تعریف می‌گردند، که به خوانایی مسیر افزوده و آن را به نماد تبدیل می‌کند. از دیگر عوامل سرزندگی و تنوع پیاده راه‌ها، ایجاد کاربری‌های متنوع و متناسب با هر سکانس پیاده راه، استقرار کاربری‌های خدماتی که تداوم حضور شهروند را در پی دارد و همچنین استقرار کاربری‌های اوقات فراغت، تنوع مبلمان در طول مسیر و هماهنگی روشنایی مسیر بدنه‌ها و تأکید روشنایی روی عناصر و بناهای شاخص می‌باشد (پاکزاد، ۱۳۸۶).

نفوذپذیری: فقط مکان‌هایی که برای مردم قابل دسترسی باشند، به آنها حق انتخاب می‌دهند. از آنجا که نفوذپذیری یکی از عوامل اساسی در دستیابی به مطلوبیت است، باید در اولین مراحل طراحی پیاده راه مورد توجه قرارگیرد (بتلی و همکاران، ۱۳۸۲). محور پیاده باید تا حد امکان بدون اختلاف سطح و مانعی، کلیه فعالیت‌ها و کاربری‌های متنوعی که در مقطع خیابان یعنی نزدیک ترین مکان در خط دید وجود

دارند را به هم متصل کرده و با ایجاد تمایزات بصری، وحدت و پیوستگی مسیر را القا کند (تیبالدز، ۱۹۹۲).
دسترسی: را می توان مهم ترین عنصر، خصوصیت و اساسی ترین عملکرد پیاده راه ها دانست. دسترسی در قالب های مختلفی بیان می شود (مثل: دسترسی به افراد، دسترسی به فعالیت ها، دسترسی به کالا ها و منابع، دسترسی به اماکن و اطلاعات). مقیاس پیاده از جمله شاخصه هایی می باشد که فضا را ملموس تر و قابل باورتر می سازد و زمینه را برای بروز تعاملات اجتماعی بیشتر فراهم می کند. این مهم در کنار رعایت اصل ارتباطات فضایی در پیاده راه ها امکان اتصال و ارتباط فضاها و فعالیت های شهری را به یکدیگر فراهم می کند. فضاهای شهری دارای اتصال و ارتباط فضایی مستحکم و به نوعی زمینه ساز و پشتیبان بروز فعالیت های شهری مستمر در مقیاس عملکردی پیاده می باشند.

خوانایی: به طور معمول، بخشی از درجات حق انتخابی که به وسیله یک مکان عرضه می گردد با میزان خوانایی آن ارتباط پیدا می کند؛ یعنی مردم تا چه حد می توانند به فهم یا درک آن مکان نائل شوند (بتلی و همکاران، ۱۳۸۲). پیاده روها عرضه هایی عمومی اند که می توانند گزینه های متنوعی را برای ارتقای کیفیت زندگی مردم به آنها عرضه دارند. اما مردم موقعی می توانند از منافع گزینه هایی که آن کیفیت را عرضه می دارند، بهره گیرند که بتوانند سازمان فضایی و آنچه را که در آنجا می گذرد، درک کنند. پرداختن به وجه عینی منظر در پیاده راه آن را به محیطی خوانا و واجد کیفیت تبدیل خواهد کرد.

ایمنی و امنیت: حضور فعال مردم در شهر از عوامل افزایش ایمنی و امنیت در فضاهای شهری است که برای تداوم و بقای حیات آن، ایمنی و امنیت بسیار مؤثر است که در صورت نبود آن، کیفیت شهر افت کرده و معنایشهریت از بین می رود. در پیاده راه ها، شهروندان پیاده باید همواره در مقابل خودرو و موتور سیکلت ایمن بوده و تردد اینگونه وسایل شدیداً کنترل شود (مجتهد سیستانی، ۱۳۸۷).

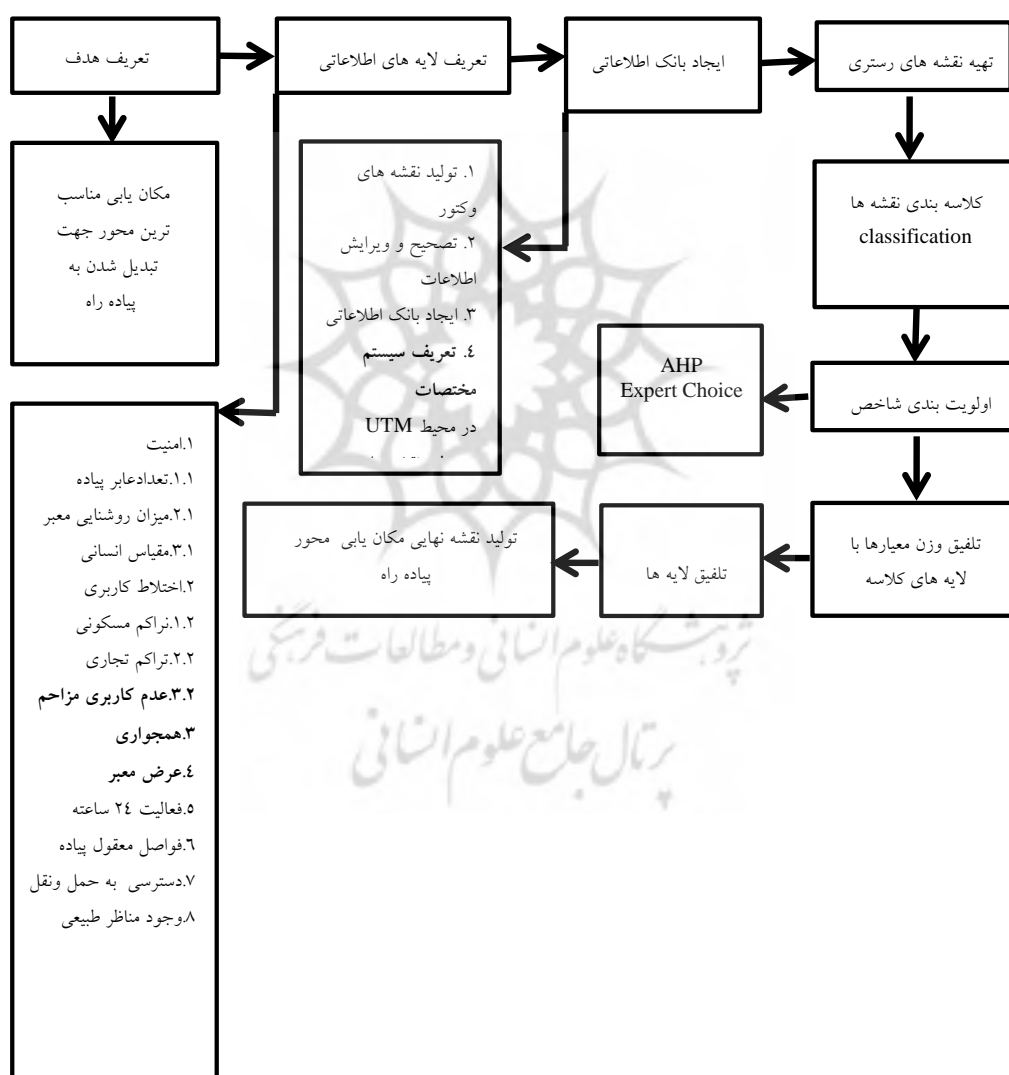
۲. روش شناسی پژوهش

۲.۱. روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت موضوع از نوع تحقیقات قیاسی است و داده های مورد استفاده در این بخش ترکیبی از داده های کمی و کیفی می باشند. به منظور جمع آوری داده ها، ابتدا به جمع آوری ادبیات علمی در خصوص ماهیت پژوهش پرداخته شده و سپس نظریه ها، رویکردهای موجود و تجربیات جهانی در خصوص پیاده راه و همچنین برداشت های میدانی، طبقه بندی و مورد تحلیل قرار گرفته اند و با هدف دستیابی به مناسب ترین محور جهت تبدیل شدن به پیاده راه، واقع در لوپ میدان آزادی تا بلوار فارابی شهر کرمان، با استفاده از شاخص های امنیت، اختلاط کاربری، همجواری، دسترسی به حمل و نقل عمومی، طول و عرض خیابان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی AHP و سیستم GIS انجام می شود. به منظور انجام تحقیق پس از شناسایی معیارها و زیرمعیارها با توجه به هدف تحقیق، در محیط سیستم GIS لایه های اطلاعاتی و بانک اطلاعاتی ایجاد و سپس اقدام به

لایه‌های دیگر را از نظر میزان ارجحیت با اعداد ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ و با فواصل ۴، ۲، ۶، ۸ مشخص و وزن هر شاخص را در لایه مربوطه با استفاده از ابزار Raster Calculator تاثیر داده شده است و در نهایت با تلفیق لایه‌ها fuzzy overlay نقشه نهایی بدست آمده است (شکل ۱).

ایجاد لایه‌های جدیدی با ساختار Raster گردید. سپس با توجه به نوع داده‌ها در هر لایه، لایه‌های رستر شده بر اساس ارزش‌های تعریف‌شده، طبقه‌بندی (Reclassify) می‌شوند. سپس تحلیل سلسله‌مراتبی شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار (Expert Choice) بر اساس یک مقایسه زوجی اطلاعات و ارزش‌های مربوط به هر لایه اطلاعاتی در مقایسه با



شکل ۱. مدل مفهومی مراحل انجام تحقیق

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۲.۲. متغیرها و شاخص های پژوهش

با توجه به مطالعه نظریات اندیشمندان در خصوص معیارهای مکان‌یابی پیاده‌راه که بصورت مختصر در جدول شماره ۱ ذکر شده است و همچنین با توجه به ویژگی و توانمندی‌های محدوده

مورد مطالعه معیارهایی جهت مکان‌یابی مناسب‌ترین محور جهت پیاده‌راه مبنای عمل قرار گرفته است. با توجه به مطالعات فوق، معیارهای و زیر معیارهای مورد استفاده در این تحقیق در جدول شماره ۲ ذکر شده است.

جدول ۱. جمع‌بندی نظریه اندیشمندان در مورد معیارهای مکان‌یابی پیاده‌راه

امتیاز	جهان شاهی	شهرسازی ایران	طرح جامع اروپا	سن دیه گو ^۱	دام نوزی	
۵	✓	✓	✓	✓	✓	امنیت
۳	✓			✓	✓	عرض
۲	✓	✓				مناظر
۳		✓	✓	✓		جذابیت
۲	✓		✓			حمل و نقل
۲	✓				✓	فعالیت ۲۴ ساعته
۵	✓	✓	✓	✓	✓	اختلاط کاربری
۲		✓		✓		دسترسی
۱		✓				استفاده تمام اقشار
۱			✓			آموزش و سلامت
۱			✓			پیوستگی
۱			✓			رفتار عابر
۱					✓	آرام سازی
۱					✓	محوطه باریک
۳		✓		✓	✓	محافظت اقلیمی
۱					✓	نماهای اصلی فعال
۱					✓	چرخش شعاع‌ها
۳		✓	✓		✓	همجواری
۱					✓	بلوک کم طول
۱					✓	دورمنظر انتهایی
۱				✓		دسترسی معلولین
۲	✓			✓		فواصل پیاده معقول
۱				✓		کیفیت هوا
۱				✓		پارکینگ مناسب
۱		✓				توجه به دید ناظر

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

جدول ۲. معیارهای مکان‌یابی پیاده‌راه

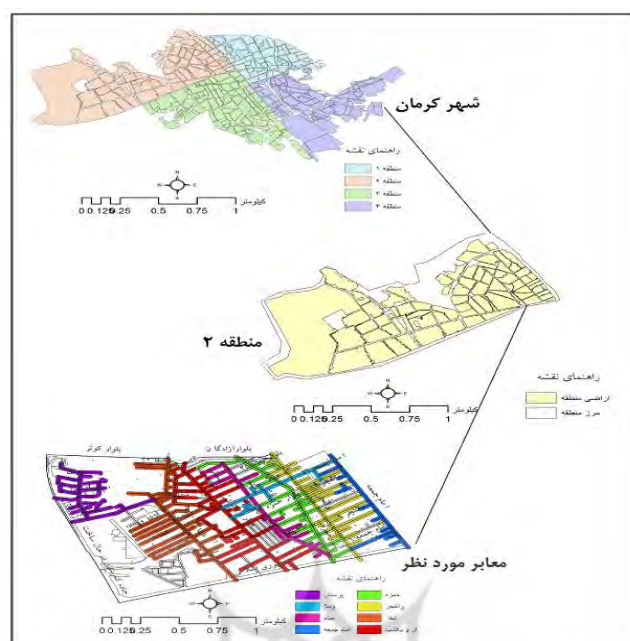
ردیف	معیار	زیر معیار	مشخصات معیار و زیر معیار
۱	امنیت	۱. تعداد عابر پیاده ۲. میزان روشنایی معبر در شب ۳. مقیاس انسانی	۱. امنیت بیشتر با تعداد عابر بیشتر ۲. امنیت در شب با روشنایی بیشتر ۳. امنیت با مقیاس انسانی
۲	اختلاط کاربری	۱- تراکم مسکونی ۲. تراکم تجاری ۳. عدم وجود کاربری مزاحم	۱. جلب عابران بیشتر با زندگی تعداد زیادی از مردم در معبر ۲. جلب عابر و رونق اقتصادی با وجود خرده فروشی ها ۳. عدم تمایل پیاده راه به وجود کاربری های زمان دار و ناسازگار
۳	همجواری	-	ملاک عمل مقاصد حرکتی تا محل کار، مدرسه، پارک ها و مغازه ها در مجاورت بلافصل یکدیگر و کمتر از ۵۰۰ متر از خانه
۴	عرض معبر	-	پیاده را باید پهنای کافی داشته باشد تا بتواند چهار حوزه فرضی متمایز را تامین نماید.
۵	فعالیت ۲۴ ساعته	-	وجود فعالیت پیاده بعد از ساعت کار به واسطه تراکم های مسکونی و فعالیت تجاری
۶	فواصل پیاده معقول (طول معبر)	-	مسافت پیاده ای که به راحتی بتوان آن را در فاصله مبدا تا مقصد طی کرد، ۳۶۵ تا ۶۵۰ متر یا معادل ۵ تا ۱۰ دقیقه پیاده روی.
۷	انتخاب و دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	-	انتخاب هدف و طریقه سفر به مقصد با در نظر گرفتن امکانات، هزینه، زمان موجود. نزدیکی به ایستگاه های حمل و نقل
۸	مناظر و چشم انداز طبیعی و مصنوع	-	وجود مناظر طبیعی و مصنوع باعث جذابیت و جاب عابران بیشتر می شود.

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۳.۲. قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهر کرمان حدود ۱۴۰۰۰ هکتار وسعت دارد و به چهار منطقه شهری تقسیم می‌شود جمعیت این شهر ۵۳۴۴۴۱ نفر است. منطقه دو شهر کرمان یکی از مناطق چهارگانه شهر کرمان می‌باشد. این منطقه در محدوده شمال غربی شهر واقع شده است. محدوده مورد مطالعه، در منطقه ۲ کرمان است و محدوده بین

خیابان امام جمعه و خیابان شفا را پوشش می‌دهد که جمعیتی بالغ بر ۱۶۰۰۰ تا ۲۲۰۰۰ هزار نفر در این محدوده ساکن می‌باشند. ناحیه کالبد سکونت و اشتغال ۳۵۰۰ تا ۵۰۰۰ خانوار با دامنه نوسان شعاع دسترسی ۶۵۰ تا ۷۵۰ متر است که با عنصر شاخص واحد آموزش دبیرستان مشخص و بر پایه‌ی چگونگی دسترسی به آن تعریف می‌شود.



شکل ۲. محدوده مورد مطالعه

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۳. یافته‌های پژوهش

پس از شناسایی معیارهای مورد استفاده تحقیق مراحل ذیل جهت انجام تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

۱.۳. ایجاد لایه‌های رستری معیارها (مرحله اول)

۱.۱.۳. معیار امنیت

امنیت مهمترین معیار یک پیاده‌راه به شمار می‌رود و برای رسیدن به امنیت، یک پیاده‌راه باید از مجموع عوامل: تعداد عابرین پیاده بیشتر، روشنایی مناسب معبر در شب و مقیاس انسانی برخوردار باشد. در این راستا به منظور بدست آوردن داده‌های تعداد عابرین پیاده هر محور، بررسی میدانی در ساعات پیک انجام شده است. همچنین میزان نور بر اساس سه آیتم فواصل مناسب منبع نور، مقیاس انسانی بودن (۳ متر)

منبع نور و میزان فضای تاریکی که با وجود منبع نور باقی می‌ماند سنجیده می‌شود (معاونت برنامه ریزی و توسعه سازمان زیبا سازی شهر تهران، ۱۳۹۲). برای بدست آوردن داده‌های میزان نور از روش دلفی استفاده شده است و منظور از زیر معیار مقیاس انسانی، عناصر و ساختمان‌های استفاده شده در مسیر می‌باشد که از ارتفاع و اندازه انسانی برخوردار باشند. ساختمان‌های بین ۲ تا ۴ طبقه، علاوه بر ایجاد حس محصوریت در عابر پیاده، ایجاد امنیت نیز برای او ایجاد می‌کند (کاشانی‌جو، ۱۳۸۹، ص. ۱۰۰). به منظور دستیابی به داده‌های مقیاس انسانی با توجه به عدم داده‌های به روز در سازمان‌های مربوطه، از روش پیمایشی استفاده شده است.

جدول ۳. داده‌های بدست آمده از معیارها و زیر معیارهای امنیت در محدوده مورد مطالعه

خیابان	پیاده راه	وضعیت نور در شب			تعداد طبقات			فعالیت ۲۴ ساعته	حمل و نقل عمومی
		خوب	متوسط	ضعیف	۱	۲ تا ۴	+۵		
امام جمعه	۷۳				۲۳	۷۴	۱۲	ندارد	
والفجر	۶۵				۴۲	۵۲	۴	ندارد	
حمزه	۲۲				۳۴	۳۳	۳	ندارد	
میثم	۹				۵۲	۴۲	۳	ندارد	
هزارویک شب	۸۳				۳۳	۳۵	۱۸	دارد	
شفا	۷۳				۱۹	۳۹	۵	دارد	
بلوار پرستار	۱۴۷				۱۲	۱۶	۰	دارد	
زهره کرمانی	۱۲				۵۹	۳۸	۴	ندارد	
نامدار محمدی	۱۴				۵۳	۴۲	۳	ندارد	
ویلا	۲۱				۳۰	۳۳	۱۱	ندارد	

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

بر اساس داده‌های بدست آمده در جدول فوق، لایه‌ها و بانک‌های اطلاعاتی مربوطه در محیط نرم‌افزار Arc GIS ایجاد و سپس نقشه‌های رستری جهت تحلیل فضایی ایجاد شده است.



شکل ۳. تعداد عابر پیاده در شبکه معابر شکل ۴. کیفیت نور در شبکه معابر

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)



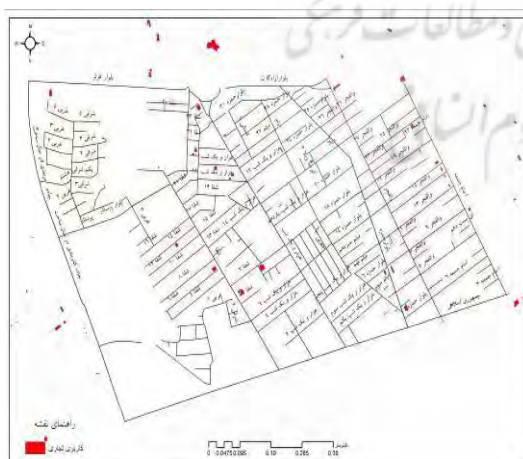
شکل ۴. تعداد طبقات در شبکه معابر

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۲.۱.۳. معیار اختلاط کاربری

از دیگر معیارهای مهم در مکان یابی پیاده راه، اختلاط کاربری ها می باشد. منظور تعداد کاربری های مسکونی، تجاری و عدم کاربری های مزاحم و نامتناسب با پیاده راه و زمان دار است. لذا این سه آیتم سازنده معیار اختلاط کاربری هستند.

این لایه بر اساس لایه کاربری اراضی تولید شده است. با توجه به اینکه کاربری مسکونی و تجاری از امتیاز بیشتر و کاربری های مزاحم از امتیاز منفی برخوردار می شوند، جهت تولید این لایه ها ابتدا تعداد پلاک های مسکونی، تجاری و کاربری های مزاحم برای هر یک از معابر در سه لایه مجزا ساخته شد.



شکل ۶. تعداد کاربری تجاری هر محور



شکل ۵. تعداد کاربری مسکونی هر محور



شکل ۷. تعداد کاربری مزاحم هر محور

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۳.۱.۳. معیار همجواری

این معیار نیز بر اساس نقشه کاربری اراضی استخراج می‌شود، به طوری که مقاصد حرکتی از کاربری مسکونی تا محل کار، اوقات فراغت مانند پارک، مدرسه و مراکز خرید در مجاورت بلافاصل یکدیگر باشند. همجواری کاربری‌های برای هر یک از خیابان‌ها مقایسه می‌شود و تعیین می‌گردد که هر یک از خیابان‌ها به لحاظ همجواری در چه سطحی قرار دارند. برای تولید لایه رستر همجواری کدهای زیر جهت تولید نقشه رستر تعریف شده‌اند (شکل ۸). معابر با همجواری مناسب با کد ۳، معابر با

همجواری نسبتاً مناسب با کد ۲، معابر با همجواری نامناسب با کد ۱ تعریف شده است.

۴.۱.۳. معیار ساعات فعالیت روزانه

این معیار علاوه بر ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری سودآور سالم، باعث سرزندگی، ایمنی و امنیت نیز می‌شود. اما با توجه به محیطی که پیاده‌راه در آن وجود دارد ساعات فعالیت متغیر است. در این معیار علاوه بر اینکه تعداد ساختمان‌های اداری و زمان دار مورد توجه قرار گرفته، با یک روش میدانی، مشاهده‌ای و پرسشی از کسبه میزان ساعات فعالیت آن‌ها پرسیده شده و ملاک عمل قرار گرفته شده است (جدول ۳).



شکل ۹. ساعات فعالیت روزانه معابر



شکل ۸. معیار همجواری

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

نقشه رستری دسترسی به حمل و نقل عمومی معابر در این مرحله با توجه به اینکه اطلاعات این فیلد از نوع کیفی است نیاز به کدگذاری بر اساس ارزش داده‌ها است (شکل ۱۰).

۶.۱.۳. معیار عرض خیابان

معیار عرض خیابان می‌تواند ۴ حوزه فرضی متمایز را تأمین کند: «حوزه لبه» که معبر سواره را از پیاده رو تفکیک کند؛ «حوزه مبلمان» که فضای لازم برای مبله کردن و محوطه آرایشی را فراهم کند؛ «حوزه عبور» که حداقل پهنای ۱/۲ متر را برای دسترسی فراهم کند؛ «حوزه جداره» که فاصله بین حوزه عبور و جداره بنا و خط آسمان را مشخص کند (بصیری، ۱۳۸۱، ص. ۱۶۸). لذا هر اندازه عرض معبر بیشتر باشد امتیاز بیشتری را کسب می‌کند. در جدول ۴، عرض هر معبر ذکر شده است.

۵.۱.۳. معیار دسترسی به حمل و نقل عمومی

دسترسی مناسب به حمل و نقل عمومی از معیارهایی است که بیشتر اندیشمندان به آن اشاره کردند و آن را عاملی برای جذب تعداد افراد برای انتخاب سفر، با پای پیاده دانستند. انتخاب هدف و شیوه سفر به مقصد با در نظر گرفتن امکانات، هزینه، زمان موجود، انتخاب وسیله حمل و نقل عمومی، خصوصی، دوچرخه یا پیاده‌روی از شرایط این معیار هستند. همچنین انتخاب یک شیوه سالم و ارزان حمل و نقل جهت پوشش دادن فاصله‌های کوتاه برای رفتن به خرید، پارک، مدرسه و ... باعث جذب عابران شده و پایداری زیست‌محیطی را به همراه دارد. با توجه به مطالعات وضع موجود و روش مشاهده‌ای، محورهایی که مجهز به سیستم حمل و نقل عمومی اعم از تاکسی یا اتوبوس بودند، در جدول شماره ۳ مشخص شده است و جهت تولید



شکل ۱۱. عرض شبکه معابر شکل

شکل ۱۰. دسترسی به حمل و نقل عمومی

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

جدول ۴. عرض معبر به متر

نام معبر	امام جمعه	والفجر	حمزه	میثم	هزارو یک شب	شفا	پلوار پرستار	زهره کرمانی	نامدار محمدی	ویلا
عرض	۱۶	۱۸	۲۰	۱۲	۱۴	۱۸	۲۲	۱۲	۱۲	۱۲

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۷.۱.۳. شاخص طول معابر

فواصل معقول پیاده، مسافتی است که پیاده به راحتی آن را در فاصله مبدا تا مقصد طی نماید، این فاصله از ۳۶۵ تا ۶۵۰ متر یا معادل ۵ تا ۱۰ دقیقه پیاده روی است. با این وجود، مسافت‌های پیاده را الگوهای خیابان و موانع طبیعی و مصنوع تعیین می-

کنند. لذا هر چقدر طول خیابان به طول ذکر شده نزدیک‌تر باشد دارای امتیاز بیشتر و هر اندازه فاصله بیشتری داشته باشد. امتیاز کمتری را کسب می‌کند (جدول ۵).

جدول ۵. طول معبر به متر

نام معبر	امام جمعه	والفجر	حمزه	میثم	هزارو یک شب	شفا	بلوار پرستار	زهره کرمانی	نامدار محمدی	ویلا
طول	۱۰۰۴	۱۰۴۹	۱۱۵۷	۱۰۹۴	۱۱۲۹	۹۵۲	۵۸۳	۷۶۱	۹۲۵	۹۵۷

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۸.۱.۳. معیار مناظر و چشم انداز طبیعی و مصنوع

مناظر و چشم‌اندازهای طبیعی و مصنوع در جذابیت یک محیط پیاده مؤثرند. این نوع از مناظر بخشی از سیمای شهر است که از انواع پوشش گیاهی تشکیل شده و به عنوان یک عامل زنده و حیاتی در کنار کالبد بی جان شهر، تعیین کننده ساخت شکل شهر است. فضای سبز شهری در واقع نوعی از سطوح کاربری زمین شهری با پوشش گیاهی انسان ساخت است که دارای بازدهی اجتماعی محیطی می- باشد و دارا بودن این مناظر یک امتیاز مثبت برای

پیاده‌راه محسوب می‌شد (زیاری، ۱۳۸۹، ص. ۱۴۶). جهت تولید نقشه وجود مناظر و چشم‌انداز طبیعی و مصنوع در معابر، با توجه به اینکه اطلاعات این فیلد از نوع کیفی است نیاز به کدگذاری است. برای این منظور کدهای زیر جهت تولید نقشه رستر تعریف شده‌اند: شبکه معابر با وضعیت عدم مناظر و چشم انداز طبیعی و مصنوع با کد ۱، شبکه معابر با وضعیت دسترسی به مناظر و چشم‌انداز طبیعی و مصنوع با کد

۲.

جدول ۶. وجود مناظر و چشم انداز طبیعی و مصنوع

نام معبر	امام جمعه	والفجر	حمزه	میثم	هزارو یک شب	شفا	بلوار پرستار	زهره کرمانی	نامدار محمدی	ویلا
مناظر	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)



شکل ۱۲. طول معابر به متر

شکل ۱۳. منظور و چشم انداز طبیعی و مصنوعی

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۲.۳. طبقه‌بندی لایه‌های رستر یا

Classification (مرحله دوم)

در این مرحله هر یک از لایه‌های رستر بر اساس داده‌های موجود در لایه، طبقه‌بندی می‌شوند. از این رو در سیستم ArcGIS با استفاده از دستور Reclassify و بر اساس ارزش داده‌ها در هر لایه انجام می‌شود.

۳.۳. تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) - تعیین

اولویت شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها (مرحله سوم)

بعد از انتخاب معیارهای مؤثر در مکانیابی جهت ترکیب آن‌ها با یکدیگر به صورت لایه‌های اطلاعاتی، باید وزن هر یک از معیارها متناسب با اهمیت آن‌ها مشخص شود. با توجه به اینکه در بین معیارهای انتخاب شده برخی کمی و برخی کیفی هستند، باید روشی استفاده کنیم که بتوانیم معیارهای کمی را با کیفی مقایسه و وزن‌دهی کرد. وزن داده شده به صورت یک عدد در ارزیابی دخالت داده می‌شود که این عدد بیانگر اهمیت نسبی به سایر معیارها است.

معمولاً وزن‌ها به صورتی که مجموع آن‌ها برابر ۱ شود نرمالیزه می‌شود. در تحقیق حاضر از روش وزن‌دهی زوجی استفاده شده است. این روش به دلیل داشتن مبانی تئوریک قوی، دقت بالا و دارا بودن ارزش، اعتبار و درستی از معتبرترین و پرکاربردترین روش‌ها می‌باشد (نوربت، ۱۳۷۹، ص. ۶۷). از این رو با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice و روش مقایسه‌ی زوجی و با استفاده از روش دلفی^۱، وزنی برای هر یک از فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی محاسبه شده است.

۱.۳.۳. تعیین درجه اهمیت شاخص‌ها و زیر

شاخص‌ها

در جدول میزان اهمیت شاخص‌ها و زیر معیارها بدست آمده و سپس ارجحیت هر یک از شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها نسبت به هم سنجیده شد.

۱. پس استخراج اطلاعات، درجه اهمیت شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها براساس میانگین نظرات کارشناسان خبره تعیین و سپس در نرم‌افزار Expert Choice تحلیل شده و وزن‌های نسبی هر شاخص و زیرشاخص محاسبه شده است.

جدول ۷. میزان اهمیت شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها

ردیف	شاخص	درجه اهمیت شاخص	زیر شاخص	درجه اهمیت زیر شاخص
۱	امنیت	۹	تعداد عابر پیاده	۶
			نور	۵
			تعداد طبقات	۴
۲	اختلاط کاربری	۸	مسکونی	۶
			تجاری	۵
			کاربری مزاحم	۱
۳	همجواری	۷		
۴	عرض معبر	۶		
۵	ساعت فعالیت روزانه	۵		
۶	طول معبر	۴		
۷	حمل و نقل عمومی	۳		
۸	مناظر و چشم انداز	۲		

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

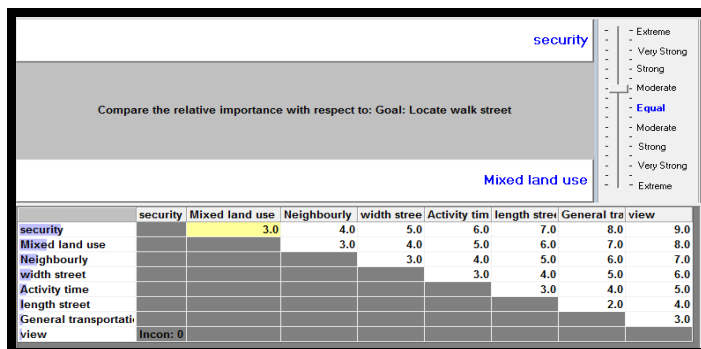
۲.۳.۳. مقایسه دودویی و تعیین وزن نسبی

شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها

در مقایسه زوجی ابتدا ارجحیت شاخص‌ها به لحاظ وزنی نسبت به یکدیگر با تشکیل جدول ماتریس محاسبه و سپس به طور خودکار نرم‌افزار Expert Choice، ضرایب نهایی را محاسبه می‌کند که در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محاسبه وزن‌های نسبی و محاسبه وزن‌های مطلق (نهایی) بر اساس وزن شاخص‌ها در مقایسه با وزن گزینه‌ها انجام می‌شود. وزن‌های نسبی از ماتریس زوجی به دست می‌آیند. در اشکال ذیل جداول مقایسه زوجی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها در نرم‌افزار Expert Choice آمده است. در تعیین وزن معیارها نرخ ناسازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد تا ناسازگاری در قضاوت‌ها قابل قبول و وزن‌های نسبی معیارها

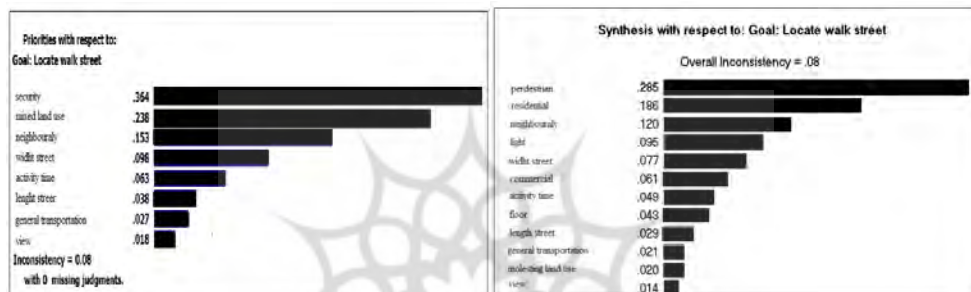
درست باشد. در محاسبه وزن‌های نسبی شاخص‌ها و زیر شاخص‌های تحقیق پیش رو که با نرم‌افزار Expert Choice انجام گرفته است مقایسه دودویی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها به نحوی است که نرخ ناسازگاری محاسبه شده توسط نرم‌افزار در تمام مقایسه‌ها کمتر از ۰/۱ شده است. در جداول مقایسه دودویی استخراج شده از Expert Choice، Inconsistency میزان نرخ ناسازگاری است که گویای قضاوت‌های درست از اولویت معیارها و زیر معیارها می‌باشد.

اکنون با وارد کردن میزان اهمیت شاخص‌ها در مرحله قبل، به وزن نسبی هر یک از معیارها در شکل های ۱۶ دست می‌یابیم.



شکل ۱۴. مقایسه زوجی معیارها

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)



شکل ۱۵. وزن نسبی معیارها

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۳-۳-۳- تلفیق وزن هر شاخص در لایه‌ی رستر SUM لایه‌ها تلفیق شده و ضریب نهایی هر محور بدست آمده است. بر اساس این ضرایب محورهای پیاده رتبه‌بندی شده است. در این مرحله وزن‌های نسبی هر شاخص با استفاده از ابزار fuzzy overlay به لایه Reclassify شده وارد شده و بر اساس الگوریتم



شکل ۱۶. نقشه نهایی حاصل از تلفیق لایه‌ها و اعمال ضرایب معیارها

مأخذ: (یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۶)

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مکان‌یابی نادرست پیاده‌راه در نهایت منجر به عدم استفاده عابران از مسیر پیاده، ایجاد محدودیت در برنامه‌ریزی، نارضایتی اهالی و کسبه و منجر به شکست پیاده‌راه می‌شود. از این رو با مطالعه تحقیقات صورت گرفته به منظور شناسایی ویژگی‌های پیاده‌راه به تعدادی از معیارهای موثر و استانداردهای مربوط به هر معیار دست یافته شده است که این معیارها به عنوان لایه‌های اطلاعاتی پایه مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق مکانیابی پیاده‌راه بر اساس ۸ معیار امنیت، اختلاط کاربری، همجواری، طول معبر، عرض معبر، دسترسی به حمل و نقل عمومی، مناظر و چشم‌اندازهای طبیعی و مصنوع و ساعات فعالیت شبانه روز است که معیار امنیت شامل زیر معیارهای تعداد افراد پیاده، میزان نور و مقیاس انسانی است و معیار اختلاط کاربری شامل زیر معیار تراکم کاربری مسکونی و تجاری و عدم کاربری مزاحم است که همگی در ارتباط با ویژگی‌های ناحیه می‌باشند. علاوه بر این، استفاده از تکنیک‌های کاربردی و توانمند، امروزه ضروری و ضامن موفقیت و کارایی برنامه‌ریزی شهری است. مدیران شهری بدون در نظر گرفتن این عوامل در برنامه‌ریزی و مدیریت، در واقع راه را برای دوباره کاری و تحمیل هزینه‌های اضافی بر شهرها باز کرده‌اند. AHP تکنیکی قوی در تصمیم‌گیری و

برنامه‌ریزی است. این تکنیک در کنار توانمندی بسیار GIS می‌تواند برنامه‌ریزان و مدیران را برای کارآمدی طرح‌ها و پروژه‌ها یاری کند. از این رو در این پژوهش جهت تعیین مکان‌یابی پیاده‌راه بصورت عینی با مدل‌سازی اطلاعات و ایجاد لایه‌های اطلاعاتی در قالب نقشه‌های رستر در محیط GIS و پیاده‌سازی استانداردها، اقدام به الویت‌بندی شاخص‌ها و معیارها و تاثیر آن در نقشه هر معیار، مکان‌های بهینه پیاده‌راه در ناحیه تعیین شد. پس از اعمال وزن‌های بدست آمده و استفاده از ابزار fuzzy overlay با الگوریتم sum در محیط سیستم GIS، نتایج نهایی بصورت نقشه‌های طبقه‌بندی ایجاد شده است. یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که استفاده از تکنیک AHP و سیستم GIS در مکان‌یابی پیاده‌راه نتایج دقیق‌تری را با توجه به تطبیق وضعیت موجود داشته و می‌تواند در تحقیقات آتی نیز استفاده شود. مهمترین نتایج حاصله در این تحقیق نشان می‌دهد که از بین محورهای مورد مطالعه، خیابان امام جمعه و بلور پرستار از حیث تبدیل شدن به مسیرهای پیاده با امتیاز بالاتر از ۵، بر اساس ارزش وزنی تعریف شده، بهترین گزینه، خیابان هزارویک شب و والفجر در اولویت دوم، خیابان شفا در الویت سوم، خیابان زهره کرمانی و نامدار محمدی در الویت چهارم و در الویت آخر خیابان ویلا، میثم و حمزه با امتیاز کمتر از ۳، بر اساس ارزش وزنی تعریف شده قرار دارند.

کتابنامه

۱. اپنهایم، ن. (۱۳۷۹). مدل‌های کاربردی و تحلیل مسائل شهری و منطقه‌ای. تهران، نشر دانشگاه تهران.
۲. جیکوبز، ج. (۱۳۹۰). پیاده‌رو و کارکردهای آن. فصلنامه ایران‌شهر، سال اول، شماره ۳، بهار ۱۳۸۴.

۳. جیکوبز، ج. (۱۳۹۲). مرگ و زندگی شهرهای بزرگ آمریکایی. تهران، نشر دانشگاه تهران، چاپ اول.
۴. رفیعیان، م.، صدیقی، ا.، و پورمحمدی، م. (۱۳۹۰). مکان سنجی ارتقاء کیفیت محیط از طریق پیاده راه سازی محورهای شهری (مطالعه موردی: محور خیابان ارم بخش مرکزی شهر قم). مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای، سال سوم، شماره یازدهم.
۵. زیاری، ک. ا. (۱۳۸۹). مبانی و تکنیک های برنامه ریزی شهری. چابهار، دانشگاه بین المللی چابهار، چاپ اول.
۶. سازمان برنامه ریزی منطقه سن دیه گو. (۱۳۸۸). برنامه ریزی و طراحی برای پیاده ها. ترجمه رضا بصیری. تهران، نشر طحان، چاپ اول.
۷. سازمان زیبا سازی شهر تهران. (۱۳۹۰). ویژه نامه پیاده راه. نشر داخلی سازمان زیبا سازی شهر تهران، معاونت برنامه ریزی و توسعه.
۸. عباس زادگان، م. (۱۳۹۱). سنجش معیارهای موثر بر ایجاد محورهای پیاده مدار با بکارگیری سیستم اطلاعات مکانی و چیدمان فضا. نشریه علمی - پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، شماره ۴، بهار و تابستان، ص ۵۵-۶۸.
۹. عباس زاده، ش.، و تهری، س. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل مؤلفه های تأثیرگذار بر بهبود کیفیات فضایی پیاده راه ها به منظور افزایش سطح تعاملات اجتماعی (مطالعه موردی: محورهای تربیت و ولیعصر تبریز). فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات شهری، شماره ۴.
۱۰. فرزبود، س. (۱۳۸۴). برنامه ریزی در راستای جداسازی ترافیک سواره و پیاده در فضاهای شهری (مورد مطالعه: بافت مرکزی تجریش). پایان نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۱. کاشانی جو، خ. (۱۳۸۹). بازشناخت رویکردهای نظری به فضاهای عمومی شهری. نشریه هویت شهر، سال چهارم، شماره ۶، بهار و تابستان.
۱۲. کاشانی جو، خ. (۱۳۸۹). پیاده راه ها از مبانی تا ویژگی های کارکردی. تهران، نشر آذرخش، چاپ اول.
۱۳. گل، ی. (۱۳۹۲). شهرهای انسانی. مترجم علی غفاری، تهران، انتشارات علم معمار چاپ اول.
۱۴. معاونت برنامه ریزی و توسعه سازمان زیبا سازی شهر تهران. (۱۳۹۲). پیاده راه. نشر هنر معماری قرن.
۱۵. معینی، س. م. (۱۳۹۰). شهرهای پیاده مدار. تهران، نشر آذرخش، چاپ اول.
۱۶. معینی، س. م. (۱۳۸۶). جایگاه سفرهای پیاده در شهرهای جدید. همایش بین المللی شهرهای جدید.
۱۷. معینی، س. م. (۱۳۹۰). زندگی پیاده ایمن و دسترسی پیاده به ایستگاه های حمل و نقل عمومی. مجله منظر، دوره ۳، شماره ۱۵.

18. Corben, B., & Oxley, J. (2006, October). *Emerging road safety philosophies and their significance for safe walking*. A Paper presented at The 7th International Conference on Walking and Livable Communities, Melbourne, Australia.