

فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی
دوره ۱۴، شماره ۴ (پیاپی ۴۹)، زمستان ۱۳۹۸
شاپای چاپی ۵۹۶۸-۲۵۳۸ شاپای الکترونیکی ۵۹۵۵X-۲۵۳۸
<http://jshsp.iaurasht.ac.ir>

مقاله پژوهشی
صص. ۹۸۳-۱۰۰۱

ارزیابی زیست‌پذیری شهری در کلان‌شهر مشهد با تأکید بر شاخص حمل و نقل

محمد قنبری- رئیس گروه تحول و بهبود فرآیندهای شهرداری مشهد و دانش‌آموخته دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد،

مشهد، ایران

محمد اجزاء شکوهی* - دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

محمد رحیم رهنما- استاد گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

امید علی خوارزمی- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۱۱

چکیده

امروزه عوامل متعددی در زیست‌پذیری یک مکان تأثیر دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به حمل و نقل، حضور مردم، اختلاط کاربری، مسکن، ایمنی و امنیت، حس تعلق، کارایی و پاکیزگی محیطی و... اشاره کرد. موضوع حمل و نقل به طور بالقوه بازتابی از اهمیتی است که حمل و نقل در زندگی روزمره ایفا می‌کند. حمل و نقل برای یک جامعه عملگرا لازم است از آنجایی که مردم را قادر می‌سازد به اشتغال، تحصیلات، مواد غذایی، بهداشت و خدمات اجتماعی و دیدار با خانواده و دوستان دسترسی داشته باشند. هدف اصلی این پژوهش تحلیل زیست‌پذیری شهری کلانشهر مشهد با تأکید بر شاخص حمل و نقل می‌باشد. روش تحقیق این پژوهش به لحاظ هدف، کاربردی و به لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. با استفاده از نرم افزار GIS نقشه‌های مربوط به وضعیت هر کدام از زیر شاخص‌های عینی براساس محدوده مناطق کلان‌شهر مشهد ترسیم گردیده است. برای شاخص ذهنی که دارای ۶ گویه است، از پرسشنامه استفاده گردید. حجم نمونه در کل مناطق شهر مشهد برابر با ۴۰۲ نفر بوده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که منطقه ۱۱ کلان‌شهر مشهد، بهترین منطقه از نظر شاخص حمل و نقل می‌باشد. پس از منطقه ۱۱، مناطق ۱ و ۸ به لحاظ حمل و نقل دارای بهترین شرایط می‌باشند. بدترین منطقه هم به لحاظ حمل و نقل، به ترتیب مناطق ۶، ۵ و ۲ می‌باشند. حدود ۵۴ درصد مناطق شهر مشهد در سطح بسیار نامطلوب حمل و نقل به لحاظ زیست‌پذیری شهری قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: زیست‌پذیری شهری، حمل و نقل، شاخص عینی و ذهنی، کلان‌شهر مشهد

نحوه استناد به مقاله:

قنبری، محمد، اجزاء شکوهی، محمد، رهنما، محمد رحیم و خوارزمی، امیدعلی. (۱۳۹۸). ارزیابی زیست‌پذیری شهری در کلان‌شهر مشهد با تأکید بر شاخص حمل و نقل. مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۴(۴)، ۹۸۳-۱۰۰۱. http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672119.html

مقدمه

رونالد جانستون، جغرافیدان سرشناس انگلیسی در ارتباط با رابطه متقابل انسان و محیط می‌گوید: در زمان ما هدف بسیاری از جغرافیدانان این است که در سراسر جهان با حذف نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی، همه خانواده‌ها بتوانند به شغل دائمی، مسکن سالم، بهداشت و درمان، آموزش و امنیت و به طور کلی به حد رضایت بخشی از کیفیت زندگی دست یابند (Haji Nejhad, Rafieian & Zamani, 2011, 129). لذا با توجه به برخی مشکلات و شرایط نامناسب زندگی به ویژه در شهرها، امروزه رویکردهای گوناگونی در جهان مطرح و به کار گرفته شده‌اند که از جمله می‌توان به زیست‌پذیری، شهر هوشمند، شهر ایده‌آل، شهر تاب‌آور، شهر دوستدار کودک، شهر دوستدار سالمند، شهر یادگیرنده، شهر خلاق، شهر امن و مواردی دیگر اشاره کرد. امروزه عوامل متعددی در زیست‌پذیری یک مکان تأثیر دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به حضور مردم، اختلاط کاربری، مسکن، ایمنی و امنیت، حس تعلق، کارایی و پاکیزگی محیطی و... اشاره کرد (Khastoo & Saeedi Rezvani, 2010, 65). حوزه حمل و نقل به طور بالقوه بازتابی از اهمیتی است که حمل و نقل در زندگی روزمره ایفا می‌کند. حمل و نقل برای یک جامعه عملگرا لازم است از آنجایی که مردم را قادر می‌سازد به اشتغال، تحصیلات، مواد غذایی، بهداشت و خدمات اجتماعی و دیدار با خانواده و دوستان دسترسی داشته باشند. با این حال، برای اینکه برنامه‌ریزی حمل و نقل مؤثر باشد لازم است تا با برنامه‌ریزی کاربری زمین، مسکن، محیط زیست، و برنامه‌ریزی بهداشت تلفیق گردد (Badland et al, 2014, 73). محیط‌هایی که در درجه اول برای استفاده از خودرو خصوصی طراحی شده‌اند، فرض می‌کنند که مردم قادر به خرید و حفظ یک وسیله نقلیه هستند. دسترسی ضعیف به یک وسیله نقلیه موتوری و حمل و نقل عمومی، می‌تواند به انزوای اجتماعی، کاهش فرصت‌های اشتغال و توسعه مهارت و یک چرخه از بدهی منجر گردد. صدمات وارده به عابرین از طرف وسایل نقلیه نیز در مناطق محروم‌تر بالاتر هستند (Ewing, Schieber & Zegeer, 2003, 1542). از این رو، بحث در مورد شاخص‌های حمل و نقل اقدامات را به شاخص‌های حمل و نقل فعال و عمومی، حمل و نقل ماشین و باری، و حمل و نقل عمومی جدا می‌کند. ایجاد محیط‌های قابل پیاده‌روی سفر فعال را تشویق می‌کند و فرصت‌هایی برای مشارکت در فعالیت‌های بدنی که به نوبه خود از بیماری‌های غیر واگیر و چاقی محافظت می‌کنند، فراهم می‌کند (Beaglehole, Bonita, Horton, Adams, Alleyne, & Asaria, 2011, 1442). سهم حمل و نقل ماشین و ترانزیت جاده‌ای در زیست‌پذیری دارای تناقض است. از یک طرف، منابع استدلال می‌کنند کاهش اتکا به خودرو و ممانعت استفاده از وسایل نقلیه خصوصی سطح سفر فعال را افزایش می‌دهند که اثر مثبت بر زیست‌پذیری دارند (Ewing & Cervero, 2001, 94). از سوی دیگر، کاهش ترافیک خودرو کیفیت هوا را افزایش می‌دهد و مزایای زمانی و اقتصادی برای جامعه فراهم می‌کند (Litman & Burwell, 2007, 544). این دیدگاه‌ها ممکن است متقابلاً منحصر به فرد باشند؛ بنابراین شاخص‌ها باید به دنبال اندازه‌گیری جنبه‌های مختلف حمل و نقل ماشین و ترانزیت در رابطه با زیست‌پذیری باشند. علاوه بر این، سطوح بالای ترافیک خودرو با استرس بالاتر ناشی از سر و صدا و آلودگی هوا، کاهش حس اجتماعی و کاهش کنترل همراه است (Wilson & Baldassare, 1996, 35).

شهر مشهد به عنوان دومین کلان‌شهر ایران و بزرگترین شهر زیارتی ایران سالانه میزبان تعدادی زیادی از زائران داخلی و خارجی می‌باشد و مسلماً وجود شرایط مناسب زیست‌پذیری شهری به ویژه از لحاظ حمل و نقل بسیار حائز اهمیت می‌باشد. آنچه به یکی از دغدغه‌های مدیران شهری به ویژه در کلان‌شهرها تبدیل شده است، مباحث حمل و نقل می‌باشد و کلان‌شهر مشهد هم از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. لذا تحلیل و بررسی دقیق شرایط حمل و نقل درون شهری این شهر از دیدگاه زیست‌پذیری ضروری می‌باشد و رویکرد ما هم در این پژوهش تأکید بر مباحث حمل و نقل درون شهری مناطق مختلف شهر مشهد می‌باشد. براین اساس مهم‌ترین هدف این پژوهش تحلیل شاخص‌های زیست‌پذیری شهری کلان‌شهر مشهد به لحاظ حمل و نقل به تفکیک مناطق می‌باشد.

در ارتباط با مطالعات و پژوهش‌های مرتبط با حوزه زیست‌پذیری شهری می‌توان به این موارد اشاره نمود: سلیمانی و همکاران (۱۳۹۴)^۱: در پژوهشی با عنوان زیست‌پذیری شهری: مفاهیم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها بیان کرده‌اند که با توجه به شرایط امروز، در بیشتر شهرهای جهان توافق کلی درباره اهمیت و ضرورت شناخت، تحلیل و تبیین زیست‌پذیری شهری در ابعاد گوناگون وجود دارد

^۱ - Soleimani Mehrenjani et al, 2016

اما اجماع نظر درباره تعریف، اصول، معیارها و شاخص‌های آن وجود ندارد. بندر آباد (۱۳۸۹)^۱: در رساله دوره دکتری خود به این نتیجه رسیده است که مدیریت شهری، الگوی تاریخی و چشم انداز طبیعی مهمترین عوامل مؤثر بر زیست پذیری شهر هستند. در شهر ایرانی، فشردگی رابطه عکس با زیست پذیری دارد. موسوی نور و همکاران (۱۳۹۵): در ارزیابی و تحلیل مؤلفه‌های زیست پذیری کلان شهر تهران ذکر کرده‌اند که شرایط زیست پذیری یکسانی در بین مناطق شهر تهران وجود ندارد و بین مناطق این کلان شهر از نظر تفاوت شاخص زیست پذیری تفاوت معنا داری دیده می‌شود. بدلند و همکاران^۲ (۲۰۱۴): پس از بررسی‌های مآخذ متعدد، شاخص‌های زیست پذیری شهری را در ۱۱ گروه: جرم و امنیت؛ آموزش؛ اشتغال و درآمد؛ سلامت و خدمات اجتماعی؛ مسکن؛ فرهنگ و اوقات فراغت؛ غذاها و سایر کالاها محلی؛ محیط زیست طبیعی؛ فضای باز شهری؛ حمل و نقل؛ انسجام اجتماعی و دموکراسی اجتماعی دسته بندی نمودند. مک کره و والترز^۳ (۲۰۱۲): به این نتیجه رسیدند که زیست پذیری در حومه‌های داخلی و خارجی در برخی موارد مشابه و برخی شاخص‌ها متفاوت هستند. لذا نکته مهم توجه به شرایط محلی هر محدوده نقش مهمی در برنامه ریزی و در نهایت زیست پذیری دارد.

تاکنون تعاریف متعددی برای زیست پذیری ارائه شده است و بیشتر محققین آن را مفهومی دشوار برای تعریف و اندازه‌گیری، اما در عین حال همچون چتری که معانی متفاوتی را پوشش می‌دهد، بیان کردند (Leby & Hashim, 2010, 71). این گوناگونی آراء طبیعی به نظر می‌رسد، زیرا محققان دارای رشته‌های تخصصی متفاوت هستند. زیست پذیری در رشته‌های مختلف مانند محیط زیست، جغرافیا، جامعه‌شناسی، معماری و برنامه‌ریزی شهری مورد استفاده قرار می‌گیرد. زیست پذیری شهری ضمن توجه به کاربری ترکیبی به عنوان یک اصل اساسی، با تأکید بر مفاهیم سرزندگی، حس تعلق به مکان، کیفیت زندگی و به طور کلی تأکید بر بعد انسانی به طور ذاتی با افزایش شور و هیجان و بهبود کیفیت زندگی عجین شده است (Shaharudin and et.al, 2008, 2). با این وجود در حالی که ممکن است عده‌ای زیست پذیری را به عنوان وسیله‌ای برای بهبود ارزش املاک و مستغلات در نظر بگیرند، اما اکثریت ساکنان هر سکونتگاه آن را به عنوان عاملی برای بهبود شرایط مکان برای زندگی، خرید، استراحت، رشد کودکان و ایجاد اجتماعاتی از دوستان و خانواده‌ها می‌بینند (Evans, 2002, 13-15). در یک تعریف ساده زیست پذیری را می‌توان ویژگی‌های محیط شهری که آن را مکانی جذاب برای زندگی می‌کند، دانست (Lau and et.al, 2010, 71). زیست پذیری را می‌توان به عنوان تجربه کیفیت زندگی تعریف کرد (Madani, 2013, 4). بر اساس نظر Young (2013) شش اصل جامعه زیست پذیر شامل فراهم کردن انتخاب‌های حمل و نقل بیشتر؛ تشویق به مسکن اقتصادی و مقرون به صرفه؛ افزایش رقابت اقتصادی؛ حمایت از جوامع موجود؛ هماهنگی و سازمان دهی سیاست‌ها و سرمایه‌گذاری منطقه‌ای و اهمیت به جوامع و محله‌ها می‌باشد. اجتماع زیست پذیر، اجتماعی است که مسکن مناسب، خدمات و حمایت‌های اجتماعی و گزینه‌های حمل و نقل کافی، آموزش، تنوع فرهنگی را فراهم آورد. این شرایط در مجموع، استقلال فردی و مشارکت مدنی و اجتماعی ساکنان را فراهم می‌آورد (AARP Public Policy, 2005, 2). واژه زیست پذیری را اداره ملی هنر آمریکا به منظور دستیابی به ایده‌های برنامه ریزی شهری مد نظر قرار داد و بعدها، مراکز و سازمان‌های تحقیقاتی دیگر این واژه را به کار گرفتند (Soleymani Mehrnejani et al, 2016, 30). زیست پذیری، یک مفهوم کلی است که با تعدادی از مفاهیم و اصطلاحات دیگر مانند پایداری، کیفیت زندگی و اجتماعات سالم در ارتباط است (Norris & Pittman, 2000, 12). زیست پذیری به خدمات و امکانات جامعه اشاره می‌کند، در حالی که کیفیت زندگی به اینکه چگونه این امکانات تجربه انسان را شکل می‌دهند و به انسان نفع می‌رسانند، اشاره می‌کند (Vanzerr & Seskin, 2011, 3-4). در کنار شباهت‌های بین مفاهیم زیست پذیری و پایداری مثل توجه به تأمین نیازها، عدالت و برابری و کیفیت محیط زندگی، تفاوت‌هایی هم وجود دارد. از جمله این که زیست پذیری بر روی دوره زمانی کوتاه مدت و پایداری بر روی دوره‌های زمانی بلند مدت تمرکز دارند (Van Dorst, 2010, 345). تمایز بین شاخص‌های زیست پذیری با شاخص‌های پایداری در این است که شاخص‌های زیست پذیری آنچه را که امروز در حال وقوع است اندازه می‌گیرند، اما شاخص‌های پایداری، ظرفیت موجود برای آنچه در آینده رخ خواهد داد را اندازه گیری می‌کند (Flynn et al, 2002, 5). مردم و مکان، دو سوی مفهوم زیست پذیری هستند، اما شاخص‌های زیست پذیری، عمدتاً به بررسی صرف مکان و قلمرو می‌پردازند و نه اشخاص (خصوصاً این که افراد دچار تغییر شده و

¹ - Bandar Abad, 2010

² - Badland et al, 2014

³ - Mccrea & Walters, 2012

در زمان دارای تحرک مکانی هستند) هیچ معیاری نمی‌تواند تصویر کاملی از زیست‌پذیری ارائه دهد. مضاف بر این که اتکای صرف بر داده‌های به‌دست‌آمده از مردم و یا مکان‌ها می‌تواند به گمراهی و دور شدن از هدف بیانجامد. به‌عنوان مثال، افزایش درآمد در یک مکان مشخص در طی زمان ممکن است نشان‌دهنده افزایش بهزیستی اقتصادی باشد، اما ممکن است علت آن فرایند اصالت بخشی^۱ باشد که در جریان این فرایند، مردم کم‌درآمد از مکان مورد نظر خارج شده و جای خود را به طبقه متمول داده‌اند (Larice, 2005, 7).

روش پژوهش

روش تحقیق به کار گرفته شده در این پژوهش، توصیفی - تحلیلی می‌باشد. از روش کتابخانه‌ای شامل مطالعه کتب، تحقیقات و مقاله‌های داخلی و خارجی و همچنین جستجوی اینترنتی برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. با توجه به ماهیت پژوهش و کسب شاخص‌های مرتبط با زیست‌پذیری و وجود اطلاعات عینی و ذهنی در روند پژوهش، برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار و تکنیک‌های مختلفی استفاده گردید. به طوری که در بخش مربوط به تحلیل فضایی و نشان دادن شاخص‌های مختلف زیست‌پذیری نرم افزار Arc GIS و در بخش مربوط به تحلیل اطلاعات ذهنی پژوهش، نرم افزار SPSS به کار گرفته شد و در نهایت هم با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (مدل ویکور^۲ و آنتروپی^۳)، اولویت‌بندی مناطق مختلف شهر مشهد از لحاظ زیست‌پذیری مشخص گردید. برای مشخص کردن شاخص‌های حمل و نقل زیست‌پذیری شهری مآخذ خارجی زیادی مطالعه گردید که در نهایت شاخص‌های به دست آمده در دو گروه، شاخص‌های ذهنی (پرسشنامه) و شاخص عینی طبقه بندی شد که این شاخص‌ها در جدول زیر ذکر شده است.

جدول ۱. شاخص‌های حمل و نقل زیست‌پذیری شهری

شاخص‌های عینی	۱- دسترسی به ایستگاه دوچرخه ۲- دسترسی به ایستگاه خطوط مترو ۳- دسترسی به ایستگاه خطوط اتوبوس رانی ۴- دسترسی به ایستگاه خطوط تاکسی
گویه‌های پرسشنامه (ذهنی)	۱- کیفیت مسیرهای دوچرخه سواری ۲- کیفیت مسیرهای پیاده‌روی ۳- کیفیت مسیرهای اتوبوسرانی ۴- کیفیت مسیرهای تاکسی ۵- دسترسی به وسیله نقلیه عمومی برای رفتن به محل کار مدرسه و... ۶- میزان رضایت از سیستم حمل‌ونقل عمومی

(The Economist Intelligence Unit, 2015, 8-9; Lowe et al, 2013, 20-51; Amir, Puspitaningtyas & Santosa, 2015, 167; Williams, Zhou & Levine, 2012, 8-10).

با توجه به حجم بالای جامعه آماری با استفاده از فرمول کوکران ($p=0/5$ $q=0/5$) اقدام به نمونه‌گیری گردید که حجم نمونه برابر با ۳۸۴ نفر تعیین گردید با توجه به جمعیت هر منطقه، نسبتی از این حجم نمونه به آن منطقه تعلق گرفت ولی برای اطمینان بیشتر با توجه به حجم کم برخی نمونه‌ها در برخی مناطق، تعداد کل نمونه‌ها به ۴۰۲ نفر افزایش یافت. با استفاده از راهنمایی و نظرات اساتید و پژوهشگران و همچنین استفاده از کتب و مآخذ معتبر روایی پرسشنامه مورد تایید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه هم بر اساس آزمون آلفای کرونباخ برابر با ۹۲٪ درصد بود که بیان‌گر پایایی بالای پرسشنامه می‌باشد. با توجه به تفاوت حجم نمونه در مناطق مختلف و اینکه در روند این پژوهش نیاز به میانگین گویه‌های مورد بررسی می‌باشد، میانگین کل گویه‌های پرسشنامه با استفاده از نرم افزار SPSS مشخص گردید و در فرآیند مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به عنوان یک عدد کلی لحاظ گردید و میانگین شاخص‌های عینی هم به تفکیک در محاسبات اعمال گردیده است.

قلمرو جغرافیایی پژوهش

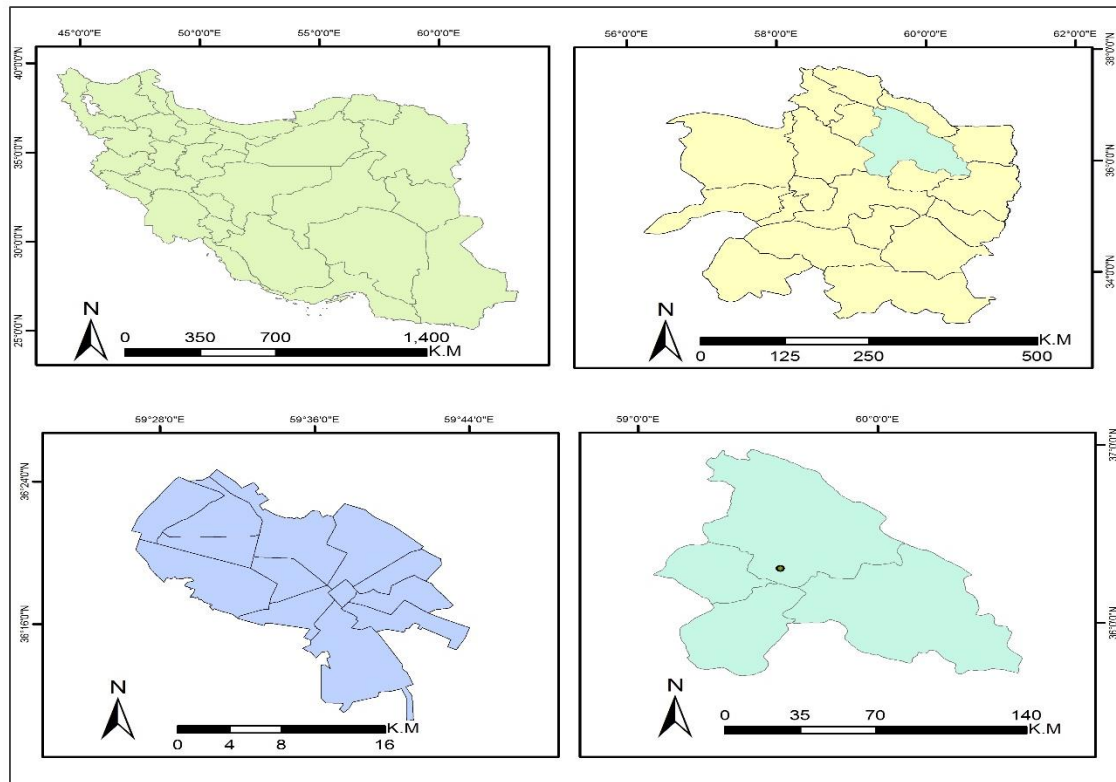
کلان‌شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ با مساحت ۲۸۸۶۶۴۵۷ متر مربع دارای جمعیت ۲۷۶۶۲۵۸ نفری بوده است که در ۱۳ منطقه شهرداری سکونت داشته‌اند (Ghanbari, 2017, 12) Deputy of planning and development of Mashhad

¹ - Gentrification

² - Vikor

³ - Entropy

(Municipality, 2013, 20). مشهد به عنوان دومین کلان شهر بزرگ کشور، شهری با کارکرد مذهبی- زیارتی می باشد (Badri & Taiebi, 2012, 153). شهر مشهد به دلیل وجود بارگاه ملکوتی امام رضا (ع) در طول تاریخ دارای اهمیت فرهنگی، مذهبی، اقتصادی و اجتماعی زیادی بوده است و سرشت و شکل گیری فضایی و زندگی اجتماعی- اقتصادی خود را کاملاً تحت تأثیر عوامل مذهبی، فرهنگی و گردشگری بر خاسته از آن شکل داده است (Momeni, Sarafi & Ghasemi khuzani, 2008, 15).



شکل ۱. محدوده مورد مطالعه در کشور، استان، شهرستان و مناطق شهرداری مشهد (Deputy of planning and development of Mashhad Municipality, 2013).

یافته‌ها و بحث

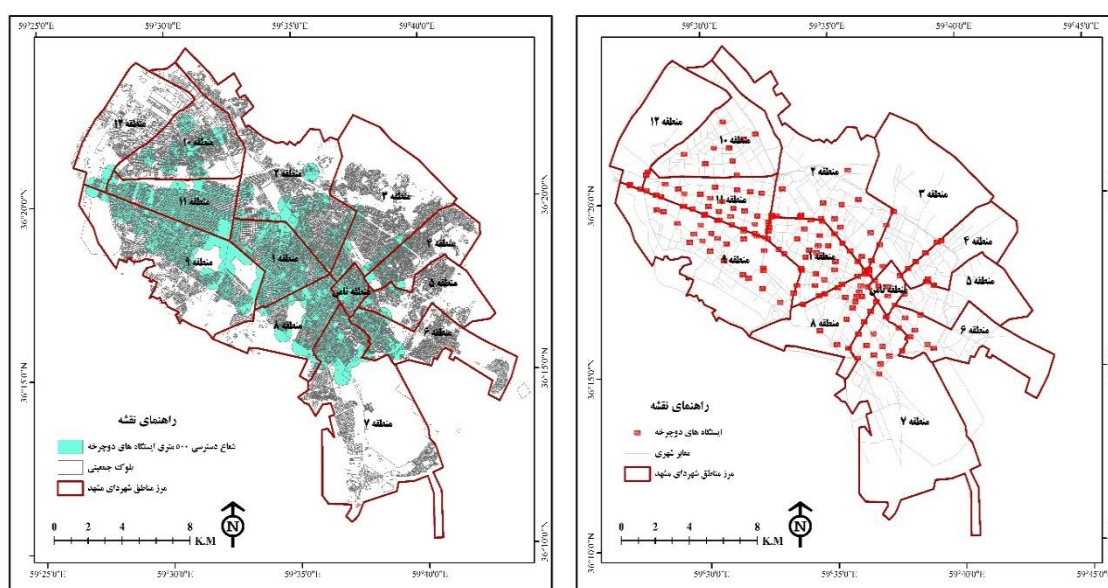
تحلیل شاخص‌های عینی

شاخص مهم در محاسبه فاصله تصمیم گیری در مورد فاصله مطلوب با خدمات مختلف به منظور محاسبه شاخص دسترسی افراد به خدمات عمومی است. تعاریف مختلفی برای فاصله قابل قبول به صورت پیاده تا خدمات عمومی وجود دارد. (Hayati (2012) به نقل از Gehl (2011) با بررسی‌هایی که در ۳۲ کلان شهر جهان انجام داده بیان می‌دارد که شعاع معمول حرکت برای اغلب مردم به صورت پیاده به ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر محدود است. لذا در این مطالعه شعاع دسترسی ۵۰۰ متر برای ایستگاه‌های دوچرخه، مترو، اتوبوس و تاکسی مدنظر قرار گرفته است.

دوچرخه

شدت عوارض مرتبط با ترافیک و هزینه‌های تحمیل شده از آن بر جامعه به حدی است که دولت در سال‌های اخیر به صورت جدی به دنبال کاهش حجم ترافیک و بهبود وضعیت حمل و نقل به خصوص در کلان شهرها است. از راهکارهای پیشنهادی دولت برای غلبه بر این مشکل می‌توان به افزایش خدمات حمل و نقل عمومی (اتوبوس و قطار شهری)، مدیریت تقاضای سفر (تغییر ساعات کاری) و اعمال برخی از محدودیت‌های حرکتی (طرح تردد نوبتی خودروها) اشاره کرد. فراهم سازی تسهیلات لازم برای گسترش

سفرهای پیاده و دوچرخه از دیگر طرح‌های مورد توجه دولت بوده است. استفاده از دوچرخه برای سفرهای شهری علاوه بر کاهش حجم ترافیک، اثرات سودمند دیگری نیز نظیر کاهش آلاینده‌های حمل و نقل، کاهش مصرف سوخت و ایجاد جامعه‌ای با نشاط و سالم به دنبال دارد. هم‌اکنون در بعضی از کشورهای اروپایی نظیر آلمان، هلند، دانمارک، روسیه و همچنین بعضی از کشورهای آسیایی نظیر ژاپن، چین و مالزی دوچرخه به عنوان یکی از شیوه‌های اصلی در حمل و نقل شهری مورد توجه قرار گرفته است. همچنین با توجه به اثرات مفید استفاده از دوچرخه در سفرهای درون شهری، امروزه در طرح‌های جامع حمل و نقل شهری در تعدادی از کشورهای پیشرفته نظیر آمریکا، جایگاه دوچرخه در سامانه حمل و نقل شهری برای ۲۰ سال آینده مورد توجه قرار گرفته و برای تقویت آن تاکید شده است. اولین مطالعات سامانه‌ی شبکه دوچرخه سواری شهر مشهد توسط سازمان ستاد شهر سالم مشهد تحت عنوان «مطالعات گسترش استفاده از دوچرخه در شهر مشهد» انجام شده است (Consult engineering of sustainable movement, 2008, 11). با توجه به اهمیت موضوع دوچرخه به عنوان وسیله نقلیه در طی سال‌های گذشته تاکید زیادی بر ایجاد زیرساخت‌های لازم و گسترش ایستگاه‌های دوچرخه سواری شده است که در ادامه توزیع فضایی این ایستگاه‌ها نشان داده شده است.



شکل ۲. توزیع فضایی ایستگاه‌های دوچرخه شهر مشهد شکل ۳. شعاع دسترسی ۵۰۰ متری ایستگاه‌های دوچرخه

مأخذ: (Deputy Of planning and development of Mashhad Municipality, 2013)

همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است تمرکز بیشتر ایستگاه‌های دوچرخه ایجاد شده بیشتر در مناطق مرکزی و غرب این کلان‌شهر می‌باشد و مناطق حاشیه‌ای دارای ایستگاه‌های کمتری نسبت به سایر مناطق می‌باشند. در بررسی وضعیت مساحت و جمعیت تحت پوشش شعاع دسترسی ۵۰۰ متری ایستگاه‌های دوچرخه مشخص گردید که در مجموع ۲۶٫۶ درصد از مساحت (۷۶۷۸ هکتار) و ۴۱٫۲۷ درصد از جمعیت (۱۱۴۱۵۲۲ نفر) کلان‌شهر مشهد در این محدوده قرار دارند.

جدول ۲. مساحت (هکتار) و جمعیت تحت پوشش دسترسی به ایستگاه‌های دوچرخه در شهر مشهد

منطقه	مساحت	مساحت تحت پوشش	درصد	جمعیت	جمعیت تحت پوشش	درصد
یک	۱۴۹۷/۸۶	۱۲۵۳/۰۵	۸۳/۶۶	۱۷۶۱۰۴	۱۶۲۴۸۴	۹۲/۲۷
دو	۳۲۴۳/۶۳	۵۷۲/۳۹	۱۷/۶۵	۴۸۵۸۳۳	۱۶۲۲۵۶	۳۳/۴
سه	۲۵۹۷/۶۶	۲۲۶/۷۹	۸/۷۳	۳۲۲۰۱۸	۷۱۹۱۹	۲۲/۳۳
چهار	۱۳۴۰/۰۲	۱۲۱/۸۸	۹/۱	۲۴۴۹۴۴	۴۶۹۲۱	۱۹/۱۶
پنج	۱۴۰۳/۳۴	۶۱/۶۷	۴/۳۹	۱۶۸۸۷۶	۱۳۰۵۵	۷/۷۳
شش	۱۴۶۵/۸۹	۲۲۱/۱۶	۱۵/۰۹	۲۵۳۹۶۳	۶۴۸۱۲	۲۵/۵۲

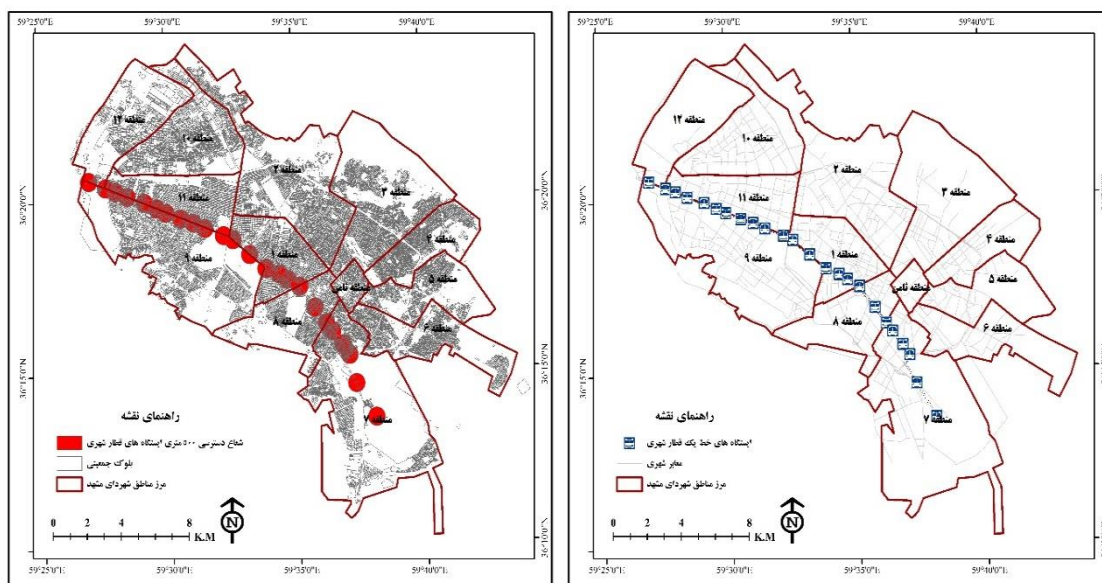
۳۴/۹۳	۷۲۳۰۳	۲۰۶۹۶۸	۸/۱۲	۳۹۶/۵	۴۸۸۲/۰۵	هفت
۷۳/۴۷	۶۹۰۹۰	۹۴۰۴۰	۴۲/۱۵	۶۷۸/۴۸	۱۶۰۹/۶	هشت
۶۰/۴۵	۱۸۱۵۱۰	۳۰۰۲۴۶	۴۶/۴۱	۲۰۵۷/۵۱	۴۴۳۳/۲۴	نه
۳۷/۱۲	۹۸۱۸۶	۲۶۴۵۲۳	۱۶/۶۵	۳۸۳/۶۳	۲۳۰۳/۷۸	ده
۹۴/۴۶	۱۸۱۵۸۲	۱۹۲۲۲۳	۸۴/۳۶	۱۳۲۸/۹۴	۱۵۷۵/۲۳	یازده
۵/۵۹	۲۲۱۷	۳۹۶۳۶	۲/۸۴	۶۱/۱۷	۲۱۵۶/۴۲	دوازده
۸۹/۹۵	۱۵۱۸۷	۱۶۸۸۴	۸۸/۱۵	۳۱۵/۲۹	۳۵۷/۶۶	ثامن
۴۱/۲۷	۱۱۴۱۵۲۲	۲۷۶۶۲۵۸	۲۶/۶	۷۶۷۸/۴۶	۲۸۸۶۶/۴۴	جمع

(Source: Deputy of planning and development of Mashhad Municipality, 2013, 21-29)

بیشترین مساحت تحت پوشش شعاع دسترسی ایستگاه‌های دوچرخه به ترتیب در مناطق ثامن، یک و یازده با ۸۸،۶، ۸۳،۳ و ۸۳،۳ درصد از کل مساحت هر منطقه می‌باشد. به لحاظ نسبت جمعیتی بیشترین نسبت به ترتیب مربوط به مناطق یازده، یک و ثامن با ۹۴،۴، ۹۲،۲ و ۸۹،۹ درصد از کل جمعیت هر یک از مناطق می‌باشد.

مترو (قطار سبک شهری)

مطالعات جامع حمل و نقل شهر مشهد بین سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۸ و مطالعات توسعه شبکه حمل و نقل ریلی بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ توسط پژوهشکده حمل و نقل دانشگاه صنعتی شریف صورت پذیرفت. بر اساس این مطالعات مشهد نیازمند ۴ خط مترو می‌باشد. این مطالعات در شورای ترافیک استان تصویب و در شورای عالی ترافیک شهرهای کشور مطرح گردیده است. با توجه به وجود شهرهای جدید همچون گلپه‌ار در شمال و بینالود در جنوب پس از انجام مطالعات، توسعه خطوط مترو به این شهرهای جدید نیز پیش بینی و مراحل تصویب آن نیز سپری گردیده است (Hayati, 2012, 164). در حال حاضر شهر مقدس مشهد روزانه ۳،۵ میلیون جا به جایی سفر دارد که این میزان طی ۱۰ سال آینده به ۵ میلیون جا به جایی در روز می‌رسد. با توجه به این مساله، سیستم حمل و نقل موجود در شهر مشهد پاسخگوی نیازهای موجود نبوده است و لذا پس از مطالعات طرح جامع حمل و نقل، ۴ خط حمل و نقل ریلی که از مسیرهای پر رفت و آمد می‌گذرد، در نظر گرفته شده است (Abbaszadeh, 2016, 178). با توجه به اینکه تا سال ۱۳۹۵ خط یک قطار شهری مشهد فعال می‌باشد، وضعیت دسترسی شهروندان به ایستگاه‌های این خط با استفاده از امکانات نرم افزار GIS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. خط یک متروی مشهد به طول ۲۵ کیلومتر از فرودگاه شهید هاشمی نژاد تا انتهای بلوار وکیل آباد می‌باشد. عملیات اجرایی ۱۹ کیلومتر از این مسیر (نخریسی به وکیل آباد) از آذر ماه سال ۱۳۷۹ آغاز گردید و در اسفند ۱۳۸۹ به بهره برداری رسید. در مجموع خط یک (فرودگاه تا انتهای وکیل آباد) دارای ۱۵،۵ کیلومتر به صورت زیرزمینی در تونل کم عمق و ۸،۵ کیلومتر در مسیر همسطح طی شده است. این خط در میدان تقی آباد (ایستگاه شریعتی) خط ۲ را قطع می‌کند. خط یک قطار شهری مشهد شرق به غرب و بالعکس بوده است و دارای ۲۴ ایستگاه (۱۳ ایستگاه سطحی و ۱۱ ایستگاه زیر سطحی) می‌باشد و حداکثر سرعت قطار ۸۰ کیلومتر و متوسط سرعت ۳۶ کیلومتر در ساعت می‌باشد. همچنین ظرفیت جا به جایی مسافر تا ۲۰۰۰۰ نفر در ساعت در هر جهت در نظر گرفته شده است (Akbari, Taheri, Seghateleslami, & Naghizadeh, 2011, 5). همان طور که قبلاً ذکر گردید شعاع پیاده روی ۵۰۰ متر شعاع مناسبی برای شهروندان جهت دسترسی به خدمات و امکانات مورد نیازشان می‌باشد؛ لذا شعاع ۵۰۰ متر را در اطراف هر کدام از ایستگاه‌ها مدنظر گرفته است که وضعیت آن در شکل‌های زیر نمایش داده شده است.



شکل ۴. توزیع فضایی ایستگاه‌های خط یک قطار شهری / شکل ۵. شعاع دسترسی به ایستگاه‌های خط یک قطار شهری

با استفاده از امکانات نرم افزار GIS وضعیت مساحت و جمعیت تحت پوشش در محدوده بافر ۵۰۰ متری ایستگاه‌های خط یک قطار شهری مشهد به دست آمد که در جدول ۴ ذکر شده است. در مجموع ۱۰۴۵،۹۴ هکتار که برابر با ۳،۶۲ درصد از مساحت کل شهر مشهد می‌باشد تحت پوشش شعاع دسترسی ایستگاه‌های خط یک قطار شهری می‌باشد که در این محدوده ۱۶۳۹۱۵ نفر (۵،۹۲ درصد کل جمعیت) از شهروندان در این محدوده قرار دارند.

جدول ۳. مساحت (هکتار) و جمعیت تحت پوشش دسترسی به ایستگاه‌های فعال مترو در شهر مشهد

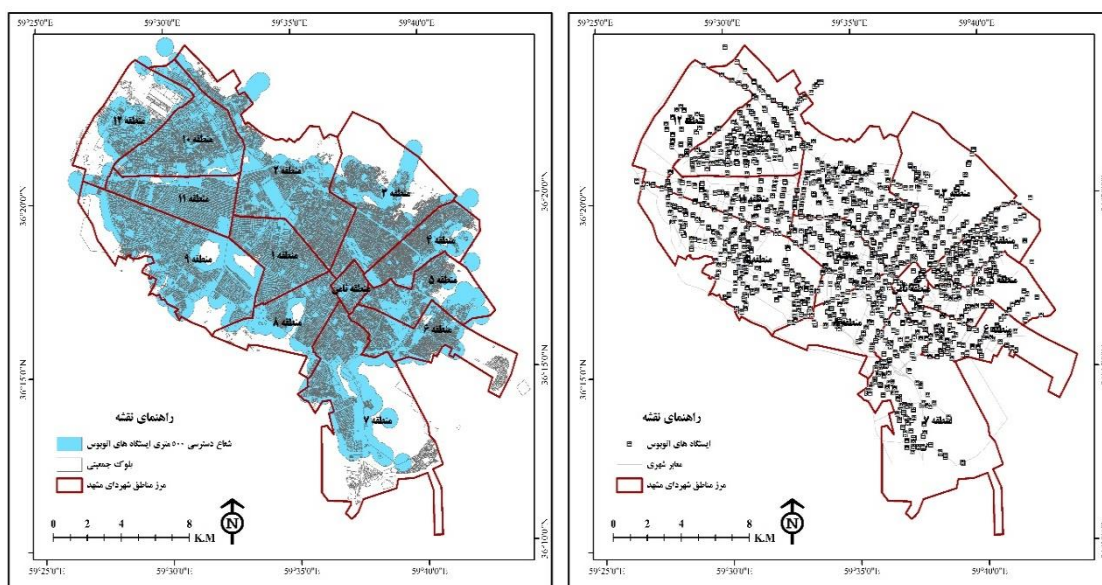
منطقه	مساحت	مساحت تحت پوشش	درصد	جمعیت	جمعیت تحت پوشش	درصد
یک	۱۴۹۷/۸۶	۱۹۹/۸۲	۱۳/۳۴	۱۷۶۱۰۴	۳۴۰۴۱	۱۹/۳۳
دو	۳۲۴۳/۶۳	.	.	۴۸۵۸۳۳	.	.
سه	۲۵۹۷/۶۶	.	.	۳۲۲۰۱۸	.	.
چهار	۱۳۴۰/۰۲	.	.	۲۴۴۹۴۴	.	.
پنج	۱۴۰۳/۳۴	.	.	۱۶۸۸۷۶	.	.
شش	۱۴۶۵/۸۹	.	.	۲۵۳۹۶۳	.	.
هفت	۴۸۸۲/۰۵	۳۷۸/۷۴	۵/۷۱	۲۰۶۹۶۸	۳۲۶۳۷	۱۵/۷۶
هشت	۱۶۰۹/۰۶	۱۱۸/۸	۷/۳۸	۹۴۰۴۰	۱۸۷۳۴	۱۹/۹۲
نه	۴۴۳۳/۲۴	۲۶۳/۱۴	۵/۹۳	۳۰۰۲۴۶	۳۹۸۶۴	۱۳/۲۷
ده	۲۳۰۳/۷۸	.	.	۲۶۴۵۲۳	.	.
یازده	۱۵۷۵/۲۳	۱۶۷/۱۱	۱۰/۶	۱۹۲۲۲۳	۳۶۰۱۱	۱۸/۷۳
دوازده	۲۱۵۶/۴۲	۱۸/۳۳	۰/۸۵	۳۹۶۳۶	۲۶۲۸	۶/۶۳
ثامن	۳۵۷/۶۶	.	.	۱۶۸۸۴	.	.
جمع	۲۸۸۶۶/۴۴	۱۰۴۵/۹۴	۳/۶۲	۲۷۶۶۲۵۸	۱۶۳۹۱۵	۵/۹۲

(Source: Deputy of planning and development of Mashhad Municipality, 2013, 21-29)

در مجموع خط یک قطار شهری در محدوده مناطق یک، هفت، هشت، نه، یازده و دوازده قرار دارد. در بین این مناطق به لحاظ مساحت بیشترین مساحت با ۱۳،۳۴ و ۱۰،۶ درصد مربوط به مناطق یک و یازده می‌باشد. اما به لحاظ جمعیت بیشترین درصد جمعیت با ۱۹،۹، ۱۹،۳ و ۱۸،۷ درصد به ترتیب در مناطق ۸، ۱ و ۱۱ در محدوده شعاع دسترسی به ایستگاه‌های خط یک قطار شهری مشهد قرار دارند.

اتوبوس

براساس اطلاعات ارائه شده توسط سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد، در سال ۱۳۹۱ تعداد ۱۴۶ خط اتوبوس رانی به ارائه خدمات به شهروندان مشغول بوده‌اند که ۱۱۶ خط شامل خطوط شهری، ۲۱ خط شامل خطوط حومه شهری و ۹ خط هم به خطوط شبانه اختصاص داشته است. متوسط روزانه جا به جایی سیستم اتوبوس رانی (بخش دولتی) ۵۵۰۰۰۰ هزار نفر بوده است. همچنین براساس اطلاعات کارت بلیط الکترونیکی اتوبوس رانی در سال ۱۳۹۱ (بخش عمومی و خصوصی) متوسط مسافر روزانه جا به جا شده برابر با ۱۱۰۰۰۰۰ مسافر می‌باشد. تعداد کل ناوگان اتوبوسرانی هم برابر با ۲۵۸۴ دستگاه با متوسط عمر ۶٫۸ سال بوده است (سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری مشهد، ۱۳۹۲، ۴۴-۴۷).



شکل ۶. توزیع فضایی ایستگاه‌های اتوبوس شهر مشهد / شکل ۷. شعاع دسترسی به ایستگاه‌های اتوبوس شهر مشهد

در شکل ۵ که توزیع فضایی ایستگاه‌های اتوبوس کلان شهر مشهد نشان داده شده است، می‌توان دریافت که تقریباً در تمامی مناطق شبکه سرویس دهی اتوبوس رانی مشهد گسترش یافته است. در ادامه شعاع دسترسی ۵۰۰ متری ایستگاه‌های اتوبوس نشان داده شده است. به لحاظ مساحت ۷۷ درصد (۲۲۳۰۵ هکتار) و به لحاظ جمعیت ۹۳ درصد (۲۵۷۸۰۲۷ نفر) از کلان شهر مشهد در محدوده شعاع خدماتی ۵۰۰ متری ایستگاه‌های اتوبوس قرار دارند.

جدول ۴. مساحت (هکتار) و جمعیت تحت پوشش دسترسی به ایستگاه‌های اتوبوس در شهر مشهد

منطقه	مساحت	مساحت تحت پوشش	درصد	جمعیت	جمعیت تحت پوشش	درصد
یک	۱۴۹۷/۸۶	۱۴۷۰/۹	۹۸/۲	۱۷۶۱۰۴	۱۷۵۱۷۱	۹۹/۴۷
دو	۳۲۴۳/۶۳	۲۶۲۸/۶۴	۸۱/۰۴	۴۸۵۸۳۳	۴۲۲۵۷۸	۸۶/۹۸
سه	۲۵۹۷/۶۶	۱۸۹۰/۳۲	۷۲/۷۷	۳۳۲۰۱۸	۳۰۸۴۹۳	۹۵/۸
چهار	۱۳۴۰/۰۲	۱۲۰۸/۳	۹۰/۱۷	۲۴۴۹۴۴	۲۴۰۲۴۱	۹۸/۰۸
پنج	۱۴۰۳/۳۴	۱۲۳۹/۹۹	۸۸/۳۶	۱۶۸۸۷۶	۱۶۱۲۲۶	۹۵/۴۷
شش	۱۴۶۵/۸۹	۸۷۰/۸۹	۵۹/۴۱	۲۵۳۹۶۳	۲۰۰۱۲۳	۷۸/۸
هفت	۴۸۸۲/۰۵	۲۶۴۹/۴۹	۵۴/۲۷	۲۰۶۹۶۸	۱۷۸۱۹۹	۸۶/۱
هشت	۱۶۰۹/۰۶	۱۲۵۹/۳۵	۷۸/۲۴	۹۴۰۴۰	۹۳۸۵۲	۹۹/۸
نه	۴۴۳۳/۲۴	۳۷۱۸/۱۶	۸۳/۸۷	۳۰۰۳۴۶	۲۹۴۵۴۱	۹۸/۱
ده	۲۲۰۳/۷۸	۲۲۲۴/۰۷	۹۶/۵۴	۲۶۴۵۲۳	۲۶۱۳۴۹	۹۸/۸

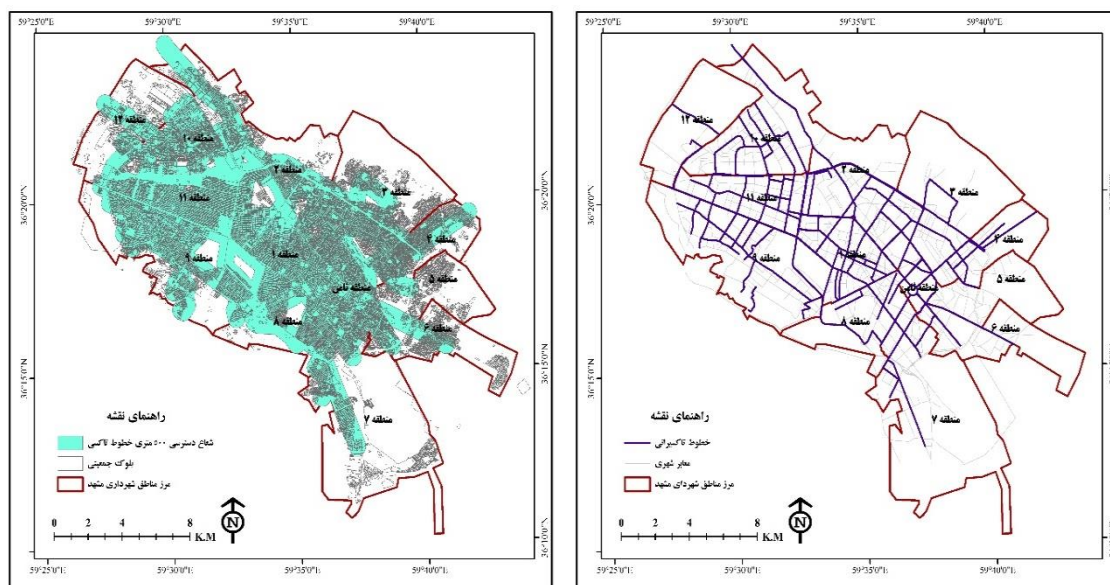
۹۹/۸	۱۹۱۸۳۹	۱۹۲۲۲۳	۹۸/۶	۱۵۵۳/۱۸	۱۵۷۵/۲۳	یازده
۸۴/۶	۳۳۵۳۲	۳۹۶۳۶	۵۷/۲۵	۱۳۳۴۵/۵۵	۲۱۵۶/۴۲	دوازده
۱۰۰	۱۶۸۸۴	۱۶۸۸۴	۱۰۰	۳۵۷/۶۶	۳۵۷/۶۶	ثامن
۹۳/۱۹	۲۵۷۸۰۲۷	۲۷۶۶۲۵۸	۷۷/۲۷	۲۲۳۰۵/۴۸	۲۸۸۶۶/۴۴	جمع

(Source: Deputy of planning and development of Mashhad Municipality, 2013, 21-29)

مناطق ثامن، ۱۱ و ۱ به ترتیب با ۱۰۰، ۹۸/۶ و ۹۸/۲ درصد از مساحت تحت پوشش، دارای بیشترین مساحت تحت پوشش شبکه اتوبوس رانی می‌باشند. به لحاظ جمعیتی بیشترین درصد تحت پوشش هر منطقه بیان گر این موضوع می‌باشد که به ترتیب مناطق ۱۳ (ثامن)، ۸، ۱۱ و ۱ بیشترین درصد جمعیت تحت پوشش شبکه اتوبوس رانی را داشته‌اند. کمترین جمعیت تحت پوشش هم با ۷۸،۸، ۸۴،۶ و ۸۶،۹ درصد به ترتیب در مناطق ۶، ۱۲ و ۲ قرار دارند.

تاکسی

در سال ۱۳۹۱ در مجموع ۱۳۱۵۰ عدد انواع تاکسی در ۱۳۶ خط تاکسیرانی در مناطق مختلف شهر مشهد مشغول به فعالیت بوده‌اند که ۸ درصد این تاکسی‌ها در مبادی ورودی به کلانشهر مشهد شامل (پایانه‌های مسافری، فرودگاه و راه آهن)، ۱۲ درصد تاکسی بیسیم، ۴۳ درصد (۵۶۱۳ عدد) مربوط به خطوط تاکسیرانی و ۳۷ درصد هم (۴۹۳۸ عدد) تاکسی‌های گردشگری بوده است (Deputy of transportation and traffic of Mashhad Municipality, 2013, 51).



شکل ۸. خطوط تاکسی‌های خطی کلان‌شهر مشهد شکل ۹. شعاع دسترسی ۵۰۰ متری خطوط تاکسیرانی کلان‌شهر مشهد

با توجه به اینکه در حمل و نقل عمومی با استفاده از تاکسی اماکن توقف وسیله نقلیه در بین مسیر امکان پذیر است، لذا برای تحلیل و دسترسی به تاکسی بهتر است خطوط تاکسیرانی را مدنظر قرار داد که در شکل بالا خطوط تاکسیرانی مشهد نشان داده شده است. با توجه به تحلیل‌های انجام شده با نرم افزار GIS بر روی خطوط تاکسیرانی با شعاع ۵۰۰ متری، مشخص گردید که در مجموع ۱۸۵۹۹،۶۹ هکتار (۶۴،۴۳ درصد از کل مساحت شهر) و ۲۱۶۷۵۶۹ نفر (۷۸،۳۶ درصد از کل جمعیت شهر) تحت پوشش شبکه تاکسیرانی می‌باشد.

جدول ۵. مساحت (هکتار) و جمعیت تحت پوشش دسترسی به خطوط تاکسیرانی در شهر مشهد

منطقه	مساحت	مساحت تحت پوشش	درصد	جمعیت	جمعیت تحت پوشش	درصد
یک	۱۴۹۷/۸۶	۱۴۹۰/۳۷	۹۹/۵	۱۷۶۱۰۴	۱۷۵۳۱۹	۹۹/۵۵
دو	۳۲۴۳/۶۳	۲۳۴۰/۲۸	۷۲/۱۵	۴۸۵۸۳۳	۳۸۱۰۸۶	۷۸/۴۴
سه	۲۵۹۷/۶۶	۱۳۳۱/۸۲	۵۱/۲۷	۳۲۲۰۱۸	۲۲۴۹۰۹	۶۹/۸۴
چهار	۱۳۴۰/۰۲	۱۰۰۱/۲۶	۷۴/۷۲	۲۴۴۹۴۴	۲۱۰۰۷۵	۸۵/۷۶
پنج	۱۴۰۳/۳۴	۲۴۱/۹۴	۱۷/۲۴	۱۶۸۸۷۶	۳۵۵۶۰	۲۱/۰۶
شش	۱۴۶۵/۸۹	۵۹۰/۴۶	۴۰/۲۸	۲۵۳۹۶۳	۱۱۰۸۵۱	۴۳/۶۵
هفت	۴۸۸۲/۰۵	۲۰۹۳/۹	۴۲/۸۹	۲۰۶۹۶۸	۱۷۴۰۴۳	۸۴/۰۹
هشت	۱۶۰۹/۶	۱۳۹۴/۸۸	۸۶/۶۶	۹۴۰۴۰	۹۱۵۴۷	۹۷/۳۵
نه	۴۴۳۳/۲۴	۳۶۰۹/۹۹	۸۱/۴۲	۳۰۰۲۴۶	۲۸۲۰۴۳	۹۳/۹۴
ده	۲۳۰۳/۷۸	۲۰۷۸/۹۳	۹۰/۲۴	۲۶۴۵۲۳	۲۴۹۶۶۲	۹۴/۳۸
یازده	۱۵۷۵/۲۳	۱۵۶۷/۰۴	۹۹/۴۸	۱۹۲۲۲۳	۱۹۰۹۶۲	۹۹/۳۴
دوازده	۲۱۵۶/۴۲	۵۰۱/۱۵	۲۳/۲۴	۳۹۶۳۶	۲۴۶۲۸	۶۲/۱۴
ثامن	۳۵۷/۶۶	۳۵۷/۶۶	۱۰۰	۱۶۸۸۴	۱۶۸۸۴	۱۰۰
جمع	۲۸۸۶۶/۴۴	۱۸۵۹۹/۶۹	۶۴/۴۲	۲۷۶۶۲۵۸	۲۱۶۷۵۶۹	۷۸/۳۶

(Source: Deputy of planning and development of Mashhad Municipality, 2013, 21-29)

در بررسی تفکیکی مناطق مختلف می‌توان بیان کرد که هم به لحاظ مساحت و هم به لحاظ جمعیت منطقه ثامن با ۱۰۰ درصد پوشش مساحت و جمعیت بهترین وضعیت را نسبت به سایر مناطق دارا می‌باشد. از لحاظ مساحت و جمعیت پس از منطقه ثامن به ترتیب مناطق ۱ و ۱۱ بیشترین مساحت و جمعیت تحت پوشش را دارند. از طرف دیگر مناطق ۵، ۶ و ۱۲ به ترتیب با ۴۳، ۶۲ و ۶۳ درصد جمعیت تحت پوشش کمترین پوشش جمعیتی را داشته‌اند.

تحلیل شاخص‌های ذهنی (پرسشنامه)

در بررسی شاخص ذهنی حمل و نقل، ۶ گویه (سؤال) مطرح گردیده است و نظرات شهروندان درباره هر کدام از آن‌ها پرسیده شده است. در بخش روش تحقیق این گویه‌های مورد بررسی دقیقاً ذکر گردیده است و میانگین گویه‌های مورد بررسی در هر منطقه و کلان‌شهر مشهد در جدول ۷ ذکر شده است. با توجه به میانگین گویه‌ها می‌توان بیان کرد که گویه کیفیت مسیر دوچرخه دارای کمترین میانگین و گویه دسترسی به حمل‌ونقل عمومی بیشترین میانگین کسب شده را دارند. این در حالی است که میانگین کل شاخص ذهنی حمل و نقل در شهر مشهد برابر با ۳/۰۶ می‌باشد.

جدول ۶. توزیع پاسخگویان بر حسب میانگین گویه‌های شاخص ذهنی حمل و نقل در مناطق مشهد

میانگی کل	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	مناطق گویه‌ها
۲/۱۶	۲/۳۱	۱/۶۲	۲/۶۷	۲/۱۹	۲/۳۲	۲/۹۲	۲/۲۸	۱/۷۱	۱/۷۴	۲/۰۳	۱/۸	۲/۳۱	۲/۷۵	کیفیت مسیر دوچرخه
۲/۸۳	۳/۱۵	۲/۰۸	۳/۱۵	۳/۲۲	۳/۱۲	۳/۵۴	۲/۵۲	۲/۵۴	۲/۱۷	۲/۲۴	۲/۴	۳/۲۴	۳/۰۸	کیفیت پیاده رو
۲/۳۵	۳/۵۴	۲/۸۵	۳/۵۹	۳/۴۳	۳/۳۸	۳/۵۸	۳/۴۵	۳/۴۳	۲/۷۴	۲/۶۸	۳/۴۷	۳/۷۵	۳/۱۷	کیفیت اتوبوسرانی
۳/۱۹	۳/۵۴	۳/۰۸	۳/۴۴	۳/۵۱	۲/۹۸	۳/۵۸	۳/۱۴	۳/۱۷	۲/۶۱	۲/۶۵	۲/۹۳	۳/۵۴	۳/۴۲	کیفیت تاکسیرانی
۳/۵۲	۳/۸۵	۳/۳۸	۳/۵۶	۳/۶۵	۳/۶۸	۳/۷۷	۳/۸۳	۳/۰۳	۲/۹۱	۳/۱۲	۳/۶۷	۳/۶۷	۳/۶۳	دسترسی به حمل‌ونقل عمومی
۳/۲۸	۳/۶۲	۳/۱۵	۳/۵۲	۳/۴۹	۳/۴۳	۳/۶۲	۳/۴۱	۳/۳۱	۲/۵۷	۲/۶۵	۳/۱۳	۳/۴۹	۳/۲۹	رضایت از حمل‌ونقل عمومی
۳/۰۶	۳/۳۴	۲/۶۹	۳/۳۲	۳/۲۵	۳/۱۵	۳/۵	۳/۱۱	۲/۸۷	۲/۴۶	۲/۵۶	۲/۹	۳/۳۳	۳/۲۲	میانگین کل

در بررسی مناطق مختلف کلان‌شهر مشهد به لحاظ میانگین شاخص ذهنی حمل و نقل باید بیان کرد که منطقه ۸ و ثامن (۱۳) دارای بهترین وضعیت و منطقه پنج و چهار دارای بدترین وضعیت می‌باشند. میانگین کلی شاخص ذهنی برای مشهد برابر با ۳,۰۶ می‌باشد که مناطق ۸، ۱۳، ۲، ۱۱، ۱۰، ۱، ۹ و ۷ بالاتر و مناطق ۳، ۶، ۱۲، ۴ و ۵ پایین‌تر از میانگین کلی شهر مشهد قرار دارند.

جدول ۷. رتبه‌بندی مناطق شهرداری مشهد به لحاظ شاخص ذهنی حمل و نقل

رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
مناطق	هشت	ثامن	دو	یازده	ده	یک	نه	هفت	سه	شش	دوازده	چهار	پنج

ترکیب شاخص‌ها

در بررسی میزان زیست‌پذیری مناطق شهر مشهد بر اساس شاخص حمل و نقل، براساس اطلاعات ذکر شده در بخش‌های قبلی، در این بخش با استفاده از میانگین هر کدام از زیر شاخص‌های عینی و مجموع میانگین زیرشاخص‌های ذهنی و استفاده از مدل آنتروپی و ویکور وضعیت هر یک از مناطق مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. برای بررسی زیر شاخص‌های حمل و نقل میانگین هر کدام از آن‌ها در جدول زیر ذکر شده است. با توجه به اینکه در تحلیل‌های قبلی درصد جمعیت و مساحت تحت پوشش ایستگاه‌های دوچرخه، مترو و خطوط تاکسی به دست آمده بود، در بخش میانگین‌های مربوطه میزان درصد جمعیت تحت پوشش در هر کدام از مناطق به عنوان میانگین زیرشاخص‌های حمل و نقل مدنظر قرار گرفته است. همچنین میانگین مجموع گویه‌های پرسشنامه که مربوط به حمل و نقل با عنوان شاخص ذهنی بوده‌اند، ذکر گردیده است.

جدول ۸. میانگین زیرشاخص‌های حمل و نقل در مناطق مختلف شهر مشهد

میانگین‌ها مناطق	دوچرخه	مترو	اتوبوس	تاکسی	شاخص ذهنی
منطقه ۱	۹۲/۲۷	۱۹/۳۳	۹۹/۴۷	۹۹/۵۵	۳/۲۲
منطقه ۲	۳۳/۴	۰	۸۶/۹۸	۷۸/۴۴	۳/۳۳
منطقه ۳	۲۲/۳۳	۰	۹۵/۸	۶۹/۸۴	۲/۹
منطقه ۴	۱۹/۱۶	۰	۹۸/۰۸	۸۵/۷۶	۲/۵۶
منطقه ۵	۷/۷۳	۰	۹۵/۴۷	۲۱/۰۶	۲/۴۶
منطقه ۶	۲۵/۵۲	۰	۷۸/۸	۴۳/۶۵	۲/۸۷
منطقه ۷	۳۴/۹۳	۱۵/۷۶	۸۶/۱	۸۴/۰۹	۳/۱۱
منطقه ۸	۷۳/۴۷	۱۹/۹۲	۹۹/۸	۹۷/۳۵	۳/۵
منطقه ۹	۶۰/۴۵	۱۳/۲۷	۹۸/۱	۹۳/۹۴	۳/۱۵
منطقه ۱۰	۳۷/۱۲	۰	۹۸/۸	۹۴/۳۸	۳/۲۵
منطقه ۱۱	۹۴/۴۶	۱۸/۷۳	۹۹/۸	۹۹/۳۴	۳/۳۲
منطقه ۱۲	۵/۵۹	۶/۶۳	۸۴/۶	۶۲/۱۴	۲/۶۹
منطقه ثامن	۸۹/۹۵	۰	۱۰۰	۱۰۰	۳/۳۴

وزن هر کدام از زیر شاخص‌های مربوطه با استفاده از مدل آنتروپی به دست آمده است که به شرح جدول زیر می‌باشد.

جدول ۹. وزن زیر شاخص‌های حمل و نقل براساس مدل آنتروپی

زیر شاخص	دوچرخه	مترو	اتوبوس	تاکسی	شاخص ذهنی
وزن	۰/۳۴۸	۰/۳۱۲	۰/۲۰۶	۰/۱۴۹	۰/۰۸۳

پس از تعیین وزن هر کدام از زیر شاخص‌ها، برای تعیین رتبه بندی مناطق شهر مشهد از مدل ویکور استفاده شده است. با توجه به حجم زیاد داده‌ها و جداول بسیار زیاد در روند اجرای مدل‌های آنتروپی و ویکور، جداول اولیه آن‌ها ذکر نمی‌گردد. حاصل ضرب ماتریس نرمال شده در وزن‌های نسبی شاخص‌ها، ماتریس نرمال شده وزین می‌باشد که نتایج آن در جدول ۱۱ ارائه شده است.

جدول ۱۰. ماتریس نرمال شده وزین زیر شاخص های حمل و نقل

میانگین ها مناطق	دوچرخه	مترو	اتوبوس	تاکسی	شاخص ذهنی
منطقه ۱	۰/۱۱۴۹	۰/۱۵۱۳	۰/۰۶۰۴	۰/۰۵۰۱	۰/۰۲۴۲
منطقه ۲	۰/۰۴۱۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۵۲۸	۰/۰۳۹۵	۰/۰۲۵۰
منطقه ۳	۰/۰۲۷۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۵۸۲	۰/۰۳۵۱	۰/۰۲۱۸
منطقه ۴	۰/۰۲۳۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۵۹۶	۰/۰۴۳۱	۰/۰۱۹۲
منطقه ۵	۰/۰۰۹۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۵۸۰	۰/۰۱۰۶	۰/۰۱۸۵
منطقه ۶	۰/۰۳۱۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۴۷۹	۰/۰۲۲۰	۰/۰۲۱۵
منطقه ۷	۰/۰۴۳۵	۰/۱۲۳۴	۰/۰۵۲۳	۰/۰۴۲۳	۰/۰۲۳۳
منطقه ۸	۰/۰۹۱۵	۰/۱۵۵۹	۰/۰۶۰۶	۰/۰۴۹۰	۰/۰۲۶۳
منطقه ۹	۰/۰۷۵۲	۰/۱۰۳۹	۰/۰۵۹۶	۰/۰۴۷۳	۰/۰۲۳۶
منطقه ۱۰	۰/۰۴۶۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۴۷۵	۰/۰۲۴۴
منطقه ۱۱	۰/۱۱۷۶	۰/۱۴۶۶	۰/۰۶۰۶	۰/۰۵۰۰	۰/۰۲۴۹
منطقه ۱۲	۰/۰۰۷۰	۰/۰۵۱۹	۰/۰۵۱۴	۰/۰۳۱۳	۰/۰۲۰۲
منطقه ثامن	۰/۱۱۲۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۶۰۷	۰/۰۵۰۳	۰/۰۲۵۱

پس از محاسبه ماتریس نرمال وزین، بیشترین و کمترین مقادیر مربوط به هر یک از شاخص ها را در مناطق سیزده گانه کلان شهر مشهد محاسبه گردیده است که در جدول ۱۲ ذکر شده است. علاوه بر ذکر بیشترین و کمترین مقادیر هر کدام از زیر شاخص ها، منطقه ای که این شاخص در آن وجود داشته هم در جدول مربوطه بیان شده است.

جدول ۱۱. بیشترین (۴⁺) و کمترین (۴⁻) ارزش زیر شاخص ها

عنوان	دوچرخه	مترو	اتوبوس	تاکسی	شاخص ذهنی
بیشترین	۰/۱۱۷۵ منطقه ۱۱	۰/۱۵۵۹ منطقه ۸	۰/۰۶۰۷ منطقه ۱۳	۰/۰۵۰۳ منطقه ۱۳	۰/۰۲۶۲ منطقه ۸
کمترین	۰/۰۰۶۹ منطقه ۱۲	۰/۰۰۰۰ مناطق ۵، ۴، ۳، ۲، ۱۳ و ۱۰	۰/۰۴۷۸ منطقه ۶	۰/۰۱۰۵ منطقه ۵	۰/۰۱۸۴ منطقه ۵

مقادیر تابع مزیت (Q) که بیان گر رتبه نهایی مناطق سیزده گانه کلان شهر مشهد از نظر «شاخص حمل و نقل به لحاظ زیست پذیری شهری» می باشد؛ بین صفر تا یک تعیین می گردد و مقدار عددی تابع مزیت (Q) هر چقدر به عدد صفر نزدیک تر باشد، نشان دهنده مطلوبیت بیشتر شاخص های حمل و نقل می باشد و هر چقدر مقدار Q به یک نزدیک تر باشد، نشان دهنده ضعف شاخص های حمل و نقل در مناطق مختلف کلان شهر مشهد می باشد. بنابراین، کمترین مقدار تابع مزیت Q، بالاترین اولویت را به خود اختصاص می دهد. به عبارتی دیگر، هر منطقه ای که کمترین مقدار را از نظر تابع مزیت (Q) داشته باشد، مطلوب ترین شرایط را از نظر شاخص حمل و نقل دارا می باشد و منطقه ای که بیشترین مقدار از تابع مزیت (Q) را دارا باشد، ضعیف ترین منطقه از نظر شاخص حمل و نقل می باشد.

جدول ۱۲. مقادیر تابع مزیت (Q)، مطلوبیت ایده آل (S) و مطلوبیت ضد ایده آل (R) شاخص حمل و نقل

مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	منطقه ثامن
مقدار S	۰/۰۴۴	۰/۰۶۶۴	۰/۰۶۶۰	۰/۰۶۴۴	۰/۰۸۳۲	۰/۰۸۶۹	۰/۰۴۲۸	۰/۰۶۶۶	۰/۰۲۵۷	۰/۰۵۱۵	۰/۰۳۶	۰/۰۴۴۲	۰/۰۳۳۷
رتبه	۲	۱۰	۹	۸	۱۲	۱۳	۶	۳	۴	۷	۱	۱۱	۵
مقدار R	۰/۰۲۲	۰/۰۳۱۲	۰/۰۳۱۲	۰/۰۳۱۲	۰/۰۳۱۲	۰/۰۳۱۲	۰/۰۱۶۷	۰/۰۵۹	۰/۰۱۰۴	۰/۰۳۱۲	۰/۰۱۹	۰/۰۳۴۹	۰/۰۳۱۲
رتبه	۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۵	۳	۴	۱۳	۱	۶	۱۳
مقدار Q	۰/۰۱۱	۰/۰۸۷۷	۰/۰۸۷۵	۰/۰۸۶۵	۰/۰۹۷۸	۱/۰۰۰	۰/۰۴۸۸	۰/۰۸۶	۰/۰۲۷۹	۰/۰۷۸۷	۰/۰۰۰	۰/۰۸۱۷	۰/۰۶۸۱
رتبه	۲	۱۱	۱۰	۹	۱۲	۱۳	۵	۳	۴	۷	۱	۸	۶

پس از محاسبه شاخص‌های مطلوبیت ایده آل (S) و مطلوبیت ضد ایده آل (R) و همچنین تابع مزیت (Q)، گزینه‌ها (مناطق سیزده گانه کلانشهر مشهد)، در سه گروه فوق در جدول بالا ذکر شده‌اند.

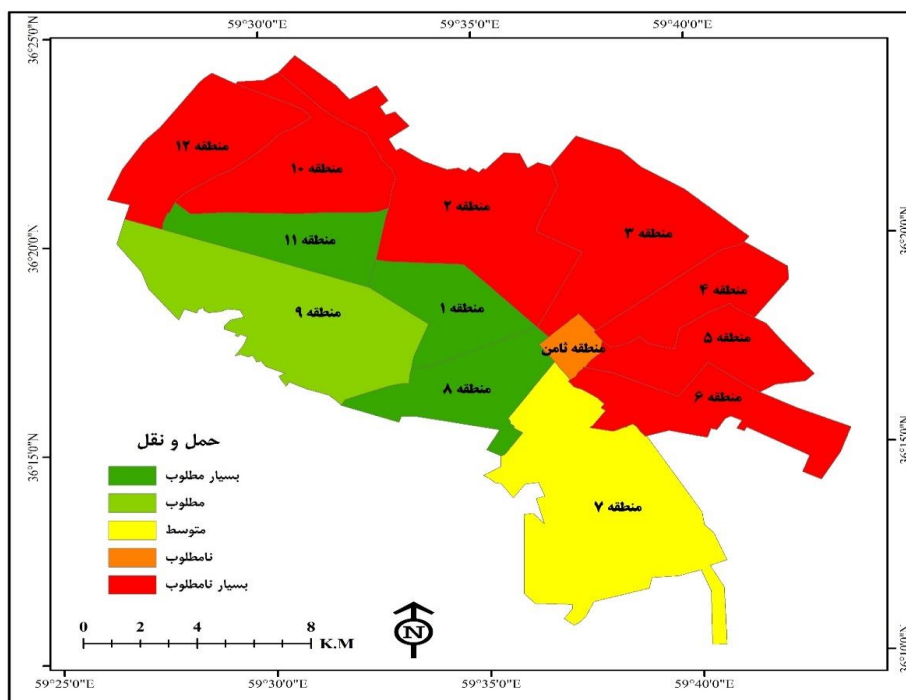
نتیجه گیری

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۱۳ و امتیازهای تابع Q، منطقه ۱۱ کلان‌شهر مشهد، بهترین منطقه از نظر شاخص حمل و نقل می‌باشد. در واقع، منطقه ۱۱ در بین مناطق سیزده گانه کلان‌شهر مشهد، مطلوب‌ترین شرایط را از نظر حمل و نقل دارا می‌باشد. بر اساس تابع مزیت Q پس از منطقه ۱۱، مناطق ۱ و ۸ به لحاظ شاخص حمل و نقل دارای بهترین شرایط می‌باشند. بدترین منطقه هم به لحاظ حمل و نقل، به ترتیب مناطق ۶، ۵ و ۲ می‌باشند. از آنجا که تابع Q بین ۰ تا یک می‌باشد، می‌توان اعداد نهایی برای مناطق کلان‌شهر مشهد را در ۵ گروه زیر دسته بندی کرد.

جدول ۱۳. سطح بندی مناطق کلان‌شهر مشهد بر اساس امتیاز نهایی شاخص حمل و نقل

امتیاز	۰-۰/۲	۰/۲۱-۰/۴	۰/۴۱-۰/۶	۰/۶۱-۰/۸	۰/۸۱-۱
سطح بندی	بسیار مطلوب	مطلوب	متوسط	نامطلوب	بسیار نامطلوب
مناطق	۸ و ۱۱	۹	۷	۱۳ (ثامن)	۶ و ۵، ۳، ۴، ۱۲، ۱۰

مناطق ۱، ۱۱ و ۸ در سطح بندی بسیار مطلوب قرار دارند. در سطح بندی مطلوب منطقه ۹ و در سطح بندی متوسط منطقه ۷ قرار دارد. منطقه ثامن (۱۳) هم در سطح بندی نامطلوب قرار می‌گیرد. از آنجا که محدوده امتیاز نهایی مناطق ۱۲، ۱۰، ۲، ۴، ۳، ۶ و ۵ بین ۱ تا ۰/۸ می‌باشند، این مناطق در سطح بسیار نامطلوب به لحاظ شاخص حمل و نقل در کلان‌شهر مشهد قرار دارند. به بیان دیگر در تقسیم بندی درون سطحی مناطق شهر مشهد، بیش از ۵۰ درصد از مناطق شهر مشهد در محدوده بسیار نامطلوب حمل و نقل قرار می‌گیرند. در نهایت باید بیان کرد که زیست پذیری شهری کلان‌شهر مشهد در حوزه حمل و نقل در شرایط نامناسبی قرار دارد که با توجه به اهمیت حوزه حمل و نقل به ویژه حوزه حمل و نقل عمومی و دوستدار طبیعت و سلامت، باید نسبت به بهبود شرایط فعلی اقدامات مناسب و عاجلی صورت پذیرد. مسلماً بهبود شرایط زیست پذیری شهری در این کلانشهر علاوه بر ایجاد و گسترش زیرساخت های لازم به همراهی و فرهنگ سازی شهروندان نیز نیاز مبرمی خواهد داشت.



شکل ۱۰. سطح بندی مناطق شهر مشهد براساس شاخص حمل و نقل

لازم به ذکر است که این سطح بندی (بسیار مطلوب، مطلوب، متوسط، نامطلوب و بسیار نامطلوب) براساس امتیازهای نهایی کسب شده شاخص حمل و نقل در بین مناطق این کلان شهر می باشد و نمی توان وضعیت بسیار مطلوب حمل و نقل منطقه ۱۱ را به صورت مطلق دانست و این رتبه بندی و امتیازهای کسب شده نسبت به وضعیت سایر مناطق کلان شهر مشهد می باشد. در راستای بهبود شرایط حمل و نقل شهری و ارتقای شرایط زیست پذیری می توان پیشنهادات زیر را مدنظر قرار داد: در کنار توجه به بهبود وضعیت کلی حمل و نقل، توجه بیشتر به مناطق ۶، ۵، ۲، ۳، ۴، ۱۲ و ۱۰ که اکثر این مناطق در پهنه های حاشیه نشین کلان شهر مشهد قرار دارند، ضروری می باشد. تدوین قوانین لازم در جهت تامین منابع مالی لازم در راستای تکمیل و بهره برداری خطوط مترو و نوسازی خطوط اتوبوسرانی و تاکسیرانی؛ استفاده از ابزارهای هوشمند در جهت ارتقای خدمات حمل و نقل عمومی؛ ایجاد پیوستگی بین مسیرهای دوچرخه سواری، اتوبوس، مترو و تاکسی؛ ایجاد بستر و زیرساخت های لازم در راستای افزایش پیاده راه ها و مسیرهای دوچرخه سواری که علاوه بر کاهش آلودگی زیست محیطی باعث ارتقای سلامتی شهروندان خواهد شد.

سیاسگزاری

این مقاله از رساله دوره دکتری آقای محمد قنبری در رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری در دانشگاه فردوسی مشهد مستخرج گردیده است. همچنین این رساله مورد حمایت مادی مرکز پژوهش های شورای اسلامی شهر مشهد بوده است.

References

- AARP Public Policy Institute. (2005). *livable communities and evaluation guide*, Public Policy Institute, Washington.
- Abbaszadeh, Gh.R. (2016). *Transition from sprawl to compact city from corridor development along path 1 urban train of Mashhad*, Ph.D thesis of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Akbari, H. Taheri, A. Seghateleslami, E. & Naghizadeh, M. (2011). The theory of transport oriented development and criteria for identifying and investigating the potential of its centers (case study: the path 1 of urban train of Mashhad city). *National conference of sustainable development and urban development*, Isfahan. (In Persian).
- Amir, A.L. Puspitaningtyas, A. & Santosa, H.R. (2015). Dwellers Participation to Achieve Livable Housing in Grudo Rental Flats. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 179, 165-175.
- Badland, H. Whitzman, C. Lowe, M. Davern, M. Aye, L. Butterworth, I. Hes, and Giles-Corti, B (2014). Urban livability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health. *Social Science & Medicine*, 111, 64-73.
- Badri, S.A. & Taeibi, S. (2012). Factors affecting the costs of religious tourism: A case study of Mashhad, Iran. *Journal of tourism planning and development*. 1(1), 153-177. (In Persian).
- Bandar Abad, A.R (2010). *Codification of principles of spatial development pattern and Iranian form of livable city, Case study: zones 1, 15 and 22 of Tehran*. Ph.D. thesis of urbanism, Islamic Azad University. (In Persian).
- Beaglehole, R. Bonita, R. Horton, R. Adams, C. Alleyne, G. & Asaria, P. (2011). Priority actions for the non-communicable disease crisis, *The Lancet*, 377. 1438-1447.
- Blassingame, L. (1998). Sustainable cities: oxymoron, utopia or inevitability? *Social science Journal*, 35, 1-13.
- Consult engineering of sustainable movement. (2008). *bicycling Integrated System Studies of Mashhad*. Report of the first stage, sections 1, 2 and 3. Deputy of transportation and traffic of Mashhad Municipality. (In Persian).

- Deputy of planning and development of Mashhad Municipality. (2013). *Statistical Yearbook of Mashhad in 1392*. Mashhad Municipality. (In Persian).
- Deputy of transportation and traffic of Mashhad Municipality. (2013). 9th Statistical Yearbook of transportation of Mashhad city, Deputy of studies and planning of transportation and traffic organization of Mashhad Municipality, Mashhad Municipality. (In Persian).
- Evans, P. (2002). *Liveable cities: urban struggle for livelihood and sustainability*. Berkeley: University of California Press.
- Ewing, R. & Cervero, R. (2001). Travel and the built environment: a synthesis. *Transportation Research Record*, 1780. 87-114.
- Ewing, R. Schieber, R. & Zegeer, C. (2003). Urban sprawl as a risk factor in motor vehicle occupant and pedestrian fatalities. *American Journal of Public Health*, 93. 1541-1545.
- Flynn, P. Berry, D. & Theodore, H. (2002). Sustainability & quality of life indicators: towards the integration of economic, social and environmental measure, *The journal of social health*, 4 (2), 1-23.
- Gehl, J. (2001). *Life between Building: using public space*. Washington: - Covelo - London: Island Press.
- Ghanbari, M. (2017). *Livability, A new approach in urban planning (case study: Mashhad metropolis)*. Ph.D Thesis, Mashhad, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Haji Nejhadi, A. Rafieian, M. & Zamani, H. (2011). Assessment and Ranking of the Effective Factors on level of Citizen Satisfaction with Environmental Quality of Life (Case Study: Old and New Urban Pattern of Shiraz City). *Human Geography Research Quarterly*, 43 (77), 129-143. (In Persian).
- Hayati, S. (2012). *The analysis of smart city indicators in Mashhad*. MA. Thesis of geography and urban planning, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Khastoo, M. & Saedi Rezvani, N. (2010). The Effective Factors on Urban Spaces Vitality (Creating a Lively Urban Space with Emphasizing the Concept "Pedestrian Mall"). *Identity Journal*, 4 (6), 63-74. (In Persian).
- Larice, M.Z. (2005). *Great neighborhood: the livability and morphology of high density neighborhoods in urban North America*, PhD thesis in University of California, Berkeley.
- Lau Leby, J. & Hashim, A.H. (2010). Liveability dimensions and attributes: their relative importance in the eyes of neighbourhood residents. *Journal of construction in developing countries*, 15 (1), 67-91.
- Leby, L.J & Hashim, A.H. (2010). Liveability dimensions and attributes: their relative importance in the eyes of neighbourhood residents. *Journal of construction in developing countries*, 15 (1). 67-91.
- Litman, T. & Burwell, D. (2007). Issues in sustainable transportation. *International Journal of Global Environmental*, 6 (4). 331-347.
- Lowe, M. Whitzman, C. Badland, H.M. Davern, M. Hes, D. Aye, L. Butterworth, I. Giles-Corti, B (2013). *Liveable, Healthy, Sustainable: What are the Key Indicators for Melbourne Neighbourhoods?* McCaughey VicHealth Centre for Community Wellbeing, Melbourne University.
- Madani, P. (2013). *Dealing with segregation, improving livability in a segregated neighborhood*, Ms Thesis, Department of urbanism and building sciences, Faculty of Architecture, TU Delft.
- Mccrea, R. & Walters, P. (2012). Impacts of Urban Consolidation on Urban Liveability: Comparing an Inner and Outer Suburb in Brisbane, Australia, *Housing, Theory and society Journal*, 2 (29), 190-206.
- Momeni, M. Sarafi, M & Ghasemi khuzani, M. (2008). The Structure and Function of Religious-Cultural Tourism and the Necessity of Integrated Management in Mashhad Metropolis. *Journal of Geography and Development*, 6 (11), 13-38. (In Persian).

- Mosavi Noor, S.A. Varesi, H.R. & Mohammadi, J. (2016). Evaluation and analysis of viability in 22 districts of Tehran Metropolis. *Geography Journal*, 14 (51), 237-258. (In Persian).
- Norris, T. & Pittman, M. (2000). The health community's movement and coalition for healthier cities and communities. *Public Health Reports*, 115, 118-124.
- Shaharudin, I. Abdul, S. Abdul Hadi, H. & Ahmad Fariz, M. (2008). Spatial urban metabolism for livable city. *Blueprints for Sustainable Infrastructure Conference*, 9-12 December 2008 Auckland, New Zealand.
- Soleimani Mehrenjani, M. Tavallai, S. Rafieian, M. Zanganeh, A. & Khazaei Nezhad. F. (2016). Urban Livability: Concept, Principles, Aspects and Parameters, *Journal of Geography and urban planning research*, 1 (4), N.1, 27-50.
- The Economist Intelligence Unit. (2015). *A Summary of the Liveability Ranking and Overview*, London, England.
- Van Dorst, M. (2010). *Sustainable liveability: Privacy zoning as a physical condition for social sustainability*, in *Environment, health, and sustainable development*, A. Abdel-Hadi, M. Tolba, and S. Soliman, Editors. Hogrefe Publishing: Cambridge, MA. Pp. 111-125.
- Vanzerrr, M & Seskin, S. (2011). *Recommendations Memo #2 Livability and Quality of Life Indicators*, Memorandum.
- Williams, C. Zhou, N. He, G & Levine, M. (2012). *Measuring in All the Right Places: Themes in International Municipal Eco-City Index Systems*, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 1-15.
- Wilson, G. & Baldassare, M. (1996). Overall 'sense of community' in a suburban region: the effects of localism, privacy and urbanization. *Environment and Behavior*, 28. 27-43.
- Young, D. (2013). Universal design and livable communities. Home and community health special interest section Quarterly/American occupation therapy association. 20 (1), Pp. 1-4.

How to cite this article:

Ghanbari, M., Ajze Shokuhi, M., Rahnama, M., Kharazmi, O. (2020). The evaluation of urban livability in Mashhad metropolis with emphasis on transportation indicator. *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 14(4), 983-1001. http://jshsp.iaurasht.ac.ir/article_672119.html

The Evaluation of Urban Livability in Mashhad Metropolis with Emphasis on Transportation Indicator

Mohammd Ghanbari

Head of Department of Process Improvement and Transformation, Municipality of Mashhad & PhD in Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Mohammad Ajzae Shokouhi*

Associate Professor, Dep. of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Mohammad Rahim Rahnama

Professor, Dep. of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Omid Ali Kharazmi

Assistance Professor, Dep. of Geography, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 02 November 2017

Accepted: 14 July 2018

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Nowdays different approaches are proposed and used for solving the current issues and problems in cities, some of which are livability, smart city, ideal city, resilient city, child-friendly city, age-friendly city, city of learning, creative city and secure city. Multiple factors affect the livability of a place, of which can note the presence of people, mixed use, transportation, housing, safety and security, sense of belonging, efficiency and the environment. The subject of transportation is potentially a reflection of the importance transport plays in day-to-day life. Transportation is necessary for a functioning society as it enables people to access employment, education, food, health and social services, and meet with family and friends. However, in order to be effective transport planning needs to be integrated with land use planning, housing, environmental, and health planning. Mashhad city as the second most populous and the largest religious city of Iran hosts large number of domestic and foreign pilgrims annually. Certainly, the existence of good conditions for urban livability is extremely important, especially in terms of transportation. The main goal of this research is the analysis of urban livability with emphasis on transportation indicator in Mashhad metropolis.

Methodology

The research method of this research is practical in terms of goal, and is descriptive – analytical in terms of methodology. Due to the nature of this research, indicators related to the transportation and existence of objective and subjective information, Arc GIS and SPSS software was used for analyzing of data. Finally, prioritization of different areas of Mashhad city in terms of livability was determined by using multi criteria decision making methods (VIKOR and Entropy models). The population of Mashhad metropolis, with an area of 288,664,457 square meters, was 2,766,258 in 2011 which live in 13 zones.

Result and Discussion

The largest area covered by the radius of access to bike stations are in Samen, 1 and 12 zones with 88, 83.6 and 83.3 percent of the total area of each zone, respectively. In terms of population ratio, the highest relative are in 11, 1 and Samen zones respectively with 94.4, 92.2 and 89.9 percent of the total population of each zones. The path of 1 urban train is located in the limited of 1, 7, 8, 9, 11 and 12 zones. Among these zones, in terms of area, the largest area are 1 and 11 zones with 13.34 and 10.6 percent, respectively. But in terms of population, the highest percent of opulation are 8, 1 and 11 zones with 19.9, 19.3 and 18.7 percent, respectively. Samen, 11 and

* Corresponding Author

Email: shokouhim@um.ac.ir

1 zones have the largest area covered by the bus network with 100, 98.6 and 98.2 percent of the covered area, respectively. In terms of population, the highest percentage covered by each zone indicates that 13 (Samen), 8, 11 and 1 zones had the highest percentage of population covered by bus network. Regarding the taxi lines, it can be stated that both the area and the population of the Samen zone with 100% coverage of the area and population have the best situation compared to other zones. In terms of area and population after the Samen zone, the zones 1 and 11 have the largest area and population under coverage, respectively. For mental indicator, which includes 6 questions, questionnaire was used for a sample size of 402 persons in all zones of Mashhad metropolis. The total average of questions related to mental indicator of transportation in Mashhad city was equal to 3.06. After studying the average of transportation mental indicator questions, it can be said that zone 8 with the average of 3.5 and zone 5 with the average of 2.46 are the best and worst zones in this indicator, respectively.

Conclusion

The results of this research show the zone 11 of Mashhad metropolis is the best zone in terms of transportation indicator, followed by zones 1 and 8, respectively. By contrast, zones 6, 5 and 2 had the worst conditions in terms of transportation indicator, respectively. About 54 % of Mashhad's zones are at transportation very unfavorable level with respect to the urban livability. Zones 11, 1 and 8 were at very favorable level. Zones 9 also was at favorable level in Mashhad metropolis. Considering that zones 7 has 0.488 score respectively, it is placed in the average level. Also zone Samen (13) is placed in the unfavorable level. Since the final scores of zones 12, 10, 2, 4, 3, 6 and 5 are between 1 and 0.8, these zones are ranked at very unfavorable level in terms of transportation indicator in Mashhad metropolis. In other words, about 54 % of Mashhad's zones are at transportation critical level with respect to the urban livability.

Keywords: Urban livability, transportation indicator, objective and subjective, Mashhad