

مطالعه اثرات توزیع کاربری اراضی بر سلامت شهروندان (مطالعه موردی: شهر بابلسر)

صدیقه لطفی (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران، نویسنده مسئول)

s.lotfi@umz.ac.ir

مصطفی قدمی (دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران)

m.ghadami@umz.ac.ir

میترا حسین پور عسگر (دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران)

mitra.hoseinpour@yahoo.com

تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۵/۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲۶

صص ۱۵۴-۱۳۹

چکیده

گسترش فیزیکی شهرها و تداوم بهره‌گیری از اتومبیل زمینه‌ساز بروز مشکلات زیادی در شهرها و جابه‌جایی شهروندان در دسترسی به انواع کاربری‌های عمومی شده است. شمال ایران با قابلیت‌های کم‌نظیر طبیعی کانون رشد بی‌امان شهری در پاسخ به رشد فزاینده مهاجران درون و برون استانی است؛ به طوری که حالا بی‌تحرکی بخشی از مشکلات در حال بروز این کانون‌های کوچک شهری هم به علت پراکنده‌روی شهری، توسعه بی‌برنامه، کاهش خدمات عمومی و بروز مشکلات بهداشتی جسم و روان شده است. از این رو، این تحقیق با هدف بررسی و آشنایی با اثرات توزیع و ترکیب کاربری شهری بر سلامت شهروندان در یکی از شهرهای ساحلی خزر (با کارکردی فرهنگی و گردشگری) انجام شده است. روش‌شناسی تحقیق مبتنی بر رویکردهای توصیفی تحلیلی بوده که با بررسی ادبیات تحقیق و تنظیم پرسش‌نامه‌های مورد نظر به شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای اطلاعات و داده‌ها گردآوری شد. حجم نمونه از روش نمونه‌گیری کوکران، با توجه به جمعیت و بعد خانوار در هر محله شهر بابلسر تعداد ۳۸۵ نمونه تعیین شد. ابتدا میزان اختلاط کاربری هر یک از محله‌های شهر از طریق ضریب آنتروپی شانون محاسبه و با استفاده از شاخص پیاده‌روی میزان آن در هر یک از محله‌ها تعیین شده است. به منظور آنالیز داده‌های تحقیق از روش‌های آماری پارامتریک در نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد محله‌های مرکزی شهر به‌ویژه در بخش شرقی رودخانه دارای دسترسی بالاتری به کاربری‌های مورد مطالعه هستند. مقایسه سطح دسترسی‌ها در محله‌های مختلف حاکی از این است که ترکیب و توزیع کاربری‌ها تأثیر قابل توجهی بر میزان تحرک فیزیکی شهروندان دارد. بنابراین، طراحی و برنامه‌ریزی شهری می‌تواند با تنظیم مناسب انواع کاربری‌های شهری تحرک بیشتر شهروندان را تشویق کند و این امر امروزه در همه شهرهای کوچک و بزرگ کشور به ضرورتی حیاتی تبدیل شده است.

کلیدواژه‌ها: پیاده‌روی، سلامت شهری، فرم شهر، کاربری اراضی، بابلسر

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسئله

در سال‌های اخیر توجه قابل ملاحظه‌ای در اندازه‌گیری میزان سلامت افراد و قدرت تأثیرگذاری بیماری‌های روان‌شناختی و جسمی بر روی فعالیت‌های روزانه و رفتارهای آن‌ها و برعکس به وجود آمده که این اندازه‌گیری‌ها به یک نگرش و رویکرد کلی‌نگر در سلامتی و مراقبت‌های بهداشتی معطوف شده است و در این رابطه رویکرد نوینی به نام کیفیت زندگی در تحقیقات پزشکی و اجتماعی مطرح شده است (دانستن، هوارد، هیلی و اوون^۱، ۲۰۱۲، ص. ۳۶۹). در بیست سال اخیر جنبشی قدرت‌مند در زمینه برنامه‌ریزی شهری نمایان شده که به دنبال احیای شخصیت پیاده‌محور بودن شهرها می‌باشد که به جنبش پیاده‌گرایی^۲ در اروپا معروف شده است و محله‌ها باید بر مبنای ویژگی‌های پیاده‌رو محور شهرهای مربوط به قرون وسطا طراحی شوند که الگوی شهرهای سنتی پیاده‌محور شامل تراکم بالا، اختلاط کاربری بوده است (مشکینی، ۱۳۹۲، ص. ۷۳). بنابراین، درک فاصله یک جزء لازم از تعامل انسان با محیط زیست است؛ این‌که انسان برای فعالیت‌های روزانه نیاز به طی فواصلی دارد تا به مقصد برسد این دسترسی نباید مشکلی را ایجاد کند؛ بلکه باید متضمن سلامت فرد باشد، پس توزیع مناسب کاربری‌ها، پیاده‌روی، استفاده از دوچرخه و کاهش استفاده از اتومبیل می‌تواند حامی این ضمانت باشد. اخیراً با مطرح شدن بحث شهر هوشمند، جوامع

پیشرفته مبادرت به طراحی و برنامه‌ریزی فضاهای پیاده‌مدار کرده تا از مضرات کم‌تحرکی شهروندان بکاهند (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۷، ص. ۵۶).

با توجه به مطالب گفته‌شده شهر بابلسر هم یکی از شهرهایی است که در سال‌های اخیر دچار پراکندگی کاربری‌ها از هم بوده (قدمی، محمدی و غلامیان آقا محلی، ۱۳۹۰، ص. ۶) و این مسئله به صورت پنهان می‌تواند آثار سو بر روی سلامت شهروندان داشته باشد، بررسی ویژگی‌های شکل شهر و تأثیر آن‌ها بر الگوی سفرهای روزانه افراد می‌تواند نقش بسزایی در کنترل حمل‌ونقل موتوری ایفا کند و همچنین، در ارائه راهکارها و استراتژی‌های کارآمد به منظور کاهش ترافیک و آلودگی‌های محیط شهری، به‌خصوص سلامت شهروندان مؤثر واقع شود. هدف اصلی این تحقیق بررسی و تحلیل میزان سفرهای روزانه شهروندان با توجه به فرم شهر و چگونگی توزیع کاربری‌های خاص و همچنین، بررسی شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی در محله‌های شهری می‌باشد و تأکید این تحقیق، بر خصوصیات کالبدی نواحی شهری است، اگرچه در سال‌های اخیر تحقیقات متعددی در این زمینه در کشورهای توسعه‌یافته صورت پذیرفته است؛ اما در کشور ما مطالعه موردی اندکی در این زمینه انجام شده است، به‌رغم اهمیت موضوع، تحقیقات چندانی در شهرهای میانی و کوچک انجام نشده است.

۱.۲. پیشینه تحقیق و مبانی نظری

۱.۲.۱. فرم و شکل شهر

از آن‌جا که فعالیت شهر، انعکاسی از مجموعه عوامل اجتماعی اقتصادی یک جامعه به‌هم‌پیوسته در

1. Dunstan, Howard, Healey & Owen

2. Pedestrianism

مفهوم فرم شهری شامل طراحی ساختمان‌ها، نوع ساخت‌وساز گرایش به سمت خیابان‌ها و ساختمان‌های دیگر و به صورت دقیق جنبه‌های توزیع مسکن، محل کار و نهادهای دیگر مانند مدارس، فروشگاه‌ها و رستوران‌ها را در بر می‌گیرد. در نتیجه این که فرم شهر و یا نحوه توزیع انواع کاربری‌ها در محیط انتخاب نوع حمل‌ونقل را مشخص می‌کند (بریگن، تلوئیچ، پیکل لیندا، اوینگ و بالارد-بارباش^۲، ۲۰۱۴، ص. ۱۲).

۱.۲.۲. قابلیت و شاخص پیاده‌روی

نوسال^۳ قابلیت پیاده‌روی را این‌گونه بیان می‌کند: (قابلیت پیاده‌روی میزان مطلوب محیط مصنوع برای حضور مردم، زندگی، خرید ملاقات، گذران اوقات و لذت‌بردن از آن در یک پهنه است). تنوع مردم و خصوصیات حضور کودکان، سالمندان و مردم با ناتوانی‌های خاص نشان‌گر کیفیت، موفقیت و سالم و بی‌خطر بودن یک فضای پیاده‌محور است (نوسال، ۲۰۰۹، ص. ۷؛ مانوق و الجنییدی^۴، ۲۰۱۱، ص. ۳۱۲). در این فضاهاست که از طریق پیاده‌روی، امکان مشاهده مکان‌ها و فعالیت‌ها و احساس شور و تحرک زندگی و کشف ارزش‌ها و جاذبه‌های نهفته در محیط شهر برای شهروندان فراهم می‌شود. این پدیده از نظر ادراک هویت فضایی، احساس تعلق به محیط و دریافت زیبایی از اهمیت اساسی برخوردار است (پاکزاد، ۲۷۱، ص. ۱۳۸۵). مکانی که دارای قابلیت پیاده‌روی است که ساکنان آن با هر سن و هر

یک قلمرو جغرافیایی است، لزوماً تغییرات ظاهری بافت شهری و رشد آن در تبعیت از مجموعه عوامل، به‌خصوص مکانیزم‌های تصمیم‌گیری، سیاست شهری، رفاه اجتماعی و بهبود زندگی انسان، شکل خواهد گرفت. در این میان، چگونگی کاربری اراضی، در پیوستگی با روند تاریخ تحول شهر و تغییرات فضای ساخته‌شده با کالبد شهر، از عواملی هستند که شهر منظر و سیمای خود را طی زمان در ارتباط با آن‌ها به دست می‌آورد (شالین، ۱۳۷۹، ص. ۹)؛ به عبارت دیگر، نحوه استفاده از زمین‌های شهری را با توجه به نیازهای شهروندان همان شهر با در نظر گرفتن شاخص‌های سلامت، آسایش، زیبایی، سازگاری و غیره همان برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری است (رضویان، ۱۳۸۱، ص. ۳۳). در کنار کاربری اراضی و نحوه چینش آن‌ها که فرم شهر را می‌سازد، می‌توان فرم شهر را عاملی مهم برای فعالیت فیزیکی دانست، پراکندگی شهری یک الگوی توسعه شهری که شامل مناطق وسیعی از تراکم کم مسکونی و اختلاط کم کاربری اراضی، توسعه پراکنده زمین است. بنابراین، این پراکندگی باعث کاهش رفتار راه‌رفتن و استفاده از دوچرخه و افزایش وابستگی به اتومبیل را خواهد داشت. با وجود ارتباط مثبت بین قابلیت پیاده‌روی و راه‌رفتن، در عمل تغییر طرح‌بندی خیابان‌ها، انواع منطقه‌بندی کاربری اراضی، تراکم مسکونی در محله‌ها می‌تواند راه حلی برای رفع مشکلات باشد (مک کورمک، شیل جیل-کورتی، بگ، ویرمن و جیلهود^۱، ۲۰۱۲، ص. ۱۰). همچنین،

2. Berrigan, Tatalovich, Pickle Linda, Ewing & Ballard-Barbash
3. Nosal
4. Manaugh & El-Geneidy

1. McCormak, Shiell Giles-Corti,, Begg, Veerman, & Geelhoed,

درجه‌ای از توانایی می‌توانند جذابیت و دلپذیری، آسایش و راحتی و امنیت را در هنگام پیاده‌روی، نه فقط در هنگام فراغت بلکه در استفاده از امکانات و تسهیلات و حین تردد احساس کنند، چهار متغیر در فرم شهری در بین محله‌ها که شامل تراکم مسکونی، تنوع و اختلاط کاربری‌ها، الگوهای خیابان و مساحت خرده‌فروشی‌ها که نیاز به طراحی از لحاظ جغرافیایی دارد، می‌تواند رفتار سفر را نشان دهد (پارک^۱، ۲۰۰۸، ص. ۲۲). این مطالعات که در شهرهای مختلف و محیط‌های گوناگون صورت گرفته، بر تأثیر محیط ساخته‌شده بر بالابردن میزان فعالیت بدنی در شهروندان تأکید می‌کنند (بحرینی و خسروی، ۱۳۸۹)؛ به طوری که جنبش پیاده‌گستری در یک دوره گذار از چند شهر محدود در اروپا به همه دنیا انتشار پیدا کرد (قربانی، جام کسری، ۱۳۸۹، ص. ۵۶؛ رفیعیان، صدیقی و پورمحمدی، ۱۳۹۰، ص. ۴۳). مطالعه کوهساری^۲ و دیگران (۲۰۱۷) در یک کشور غیرغربی (ژاپن) نشان داد که پیاده‌روی در مناطق شهری ارتباط تنگاتنگی با تعداد تقاطع‌های موجود در محله‌ها داشته است؛ به عبارت دیگر، هرچه تراکم تقاطع‌ها بالاتر باشد، تمایل به پیاده‌روی بیشتر شده است.

۱. ۲. ۳. اختلاط کاربری‌ها

پژوهشی با عنوان «اثرات فرم شهری در حمل‌ونقل (راه‌رفتن) مطالعه‌ای بوده در راستای این که تا چه حد تراکم شهری، اختلاط کاربری و تراکم تقاطع یا اتصال خیابان‌ها بر روی حمل‌ونقل شهر

آنتالیا اثرگذار است. با توجه به تجزیه تحلیل‌ها، اتصال خیابان‌هاست که به شدت با پیاده‌روی مرتبط است و همچنین، تراکم مسکونی و اختلاط کاربری‌ها افراد را به راه‌رفتن تشویق می‌کند. در این تحقیق از مدل «استاندارد» رگرسیون و برای تحلیل پیاده‌روی و شناسایی سطح اهمیت آماری تمام متغیرها با مدل «استاندارد» که شامل همه متغیرهای مستقل است از روش‌های آماری استفاده شده است که نشان می‌دهد که فرم شهر ارتباط مستقیمی با میزان راه‌رفتن افراد دارد (اوزیل و پئونیس^۳، ۲۰۱۳، ص. ۱۱). در پژوهش دیگر با عنوان «محیط محله ساخته‌شده و حمل‌ونقل و فعالیت فیزیکی»، ارتباط بین محیط ساخته‌شده و فعالیت بدنی مربوط به حمل‌ونقل در محله را بیان کرده و بررسی‌ها ویژگی عینی اندازه‌گیری از محله ساخته‌شده محیط، شامل تراکم تقاطع، تراکم مسکونی، میزان اختلاط کاربری و همراه با خود گزارشی ساکنان را مورد محاسبه قرار داده که دریافتند که در دسترس بودن مقصد، تراکم تقاطع، تراکم مسکونی، میزان اختلاط کاربری افزایش یابد میزان راه‌رفتن چه به صورت حمل‌ونقل چه به صورت اوقات فراغت افزایش می‌یابد (ویتن و همکاران^۴، ۲۰۱۲، ۹). همچنین، در پژوهشی با عنوان «قابلیت پیاده‌روی در محلات در شهرهای کشورهای در حال توسعه» بیان کردند که پیاده‌روی نقش مهمی در بهبود سلامت عمومی دارد و در دهه گذشته و این‌گونه بیان کردند که پژوهش در مورد سلامت عمومی، حمل‌ونقل و طراحی شهری که در رابطه با نقش

3. Ozil & Peonis

4. Witten et al

1. Park

2. Kooohsari et al

محیط ساخته شده بر روی فعالیت‌های فیزیکی و انواع راه رفتن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد، رشد روزافزون داشته است. هرچند این مسائل توجه قابل ملاحظه در کشورهای توسعه یافته را دریافت کرده‌اند، مطالعات محدودی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران وجود دارد. این مطالعه که اولین مطالعه در پایتخت ایران شهر تهران می‌باشد، اندازه‌گیری عینی از محیط ساخته شده در رابطه با راه رفتن در برخی از محله‌های شهر تهران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نتایج به دست آمده با سطح گزارش پیاده روی خود افراد مسن در منطقه مورد مطالعه مقایسه شده است. نتایج نشان داده راه رفتن افراد مسنی که در محله‌هایی با قابلیت پیاده روی بالا زندگی می‌کنند، نسبت به کسانی که در محله‌های با قابلیت کم پیاده روی زندگی می‌کنند بدون توجه به وضعیت اقتصادی و اجتماعی‌شان بیشتر است (لطفی، ۱۳۹۱، ص. ۳۰).

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲.۱. روش پژوهش

نوع تحقیق این پژوهش، کاربردی و روش آن مبتنی بر روش توصیفی-تحلیلی می‌باشد و به منظور جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های مختلف کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در روش اسنادی و کتابخانه‌ای، مبانی نظری مرتبط با موضوع تحقیق، بررسی و گردآوری و آمار و اطلاعات مورد نیاز در رابطه با پژوهش حاضر از طرح تفصیلی شهر بابلس گرفته شده است. در نهایت، از روش میدانی جهت آشنایی و تطبیق اطلاعات کتابخانه‌ای با

واقعیات موجود محله‌های ۲۲گانه شهر استفاده شده است. همچنین، به منظور دست‌یابی به هدف اصلی این تحقیق که بررسی و آشنایی با اثرات توزیع و ترکیب کاربری شهری در فرم‌های مختلف شهری بر سلامت شهروندان می‌باشد، ابتدا از استفاده از شاخص پیاده‌روی^۱ برای قابلیت آن در محله‌های ۲۲گانه شهر بهره گرفته شده است که یکی از مؤلفه‌های مورد استفاده در این روش اختلاط کاربری است و برای مشخص شدن میزان اختلاط کاربری از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. در مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره و به خصوص مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه، داشتن و دانستن اوزان نسبی شاخص‌های موجود، گام مؤثری در فرآیند حل مسئله بوده و مورد نیاز است از جمله روش‌های تعیین وزن‌های شاخص‌ها، آنتروپی شانون اشاره کرد (اصغرزاده، ۱۳۸۹). جامعه آماری این پژوهش ساکنان شهر و واحد تحلیل محله‌های ۲۲گانه شهر بابلس است که با روش نمونه‌گیری کوکران و به صورت خوشه‌ای چندمرحله‌ای، حجم نمونه آن برآورد شده است؛ زیرا معمولاً محققان در تحقیقات کیفی که حجم جامعه مشخص شده، از روش کوکران برای به دست آوردن حجم نمونه استفاده می‌کنند. به این ترتیب از کل ساکنان ۳۸۵ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند و پرسش‌نامه بین آن‌ها توزیع شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS و SPSS به تحلیل رابطه متغیرها و ترسیم نقشه فضایی از میزان قابلیت پیاده‌روی بر اساس کاربری‌ها و قابلیت دسترسی در شهر پرداخته شد.

۲.۲. متغیرها و شاخص‌های پژوهش

۲.۲.۱. میزان آنتروپی شانون

روشی برای اندازه‌گیری تغییرات، اختلاط و یا تنوع است که اگر آنتروپی به طرف صفر میل کند، حکایت از تمرکز بیشتر و با افزایش تمرکز یا عدم تعادل در توزیع کاربری‌ها و حرکت به سمت یک و بالاتر از آن توزیع پراکنده را در عرصه مشخص شده نشان می‌دهد (موسوی و باقری، ۱۳۹۱، ص. ۲۴۶).

$$H = - \sum_{j=1}^n P_i \times \ln(P_i)$$

$$G = \frac{H}{\ln K} \quad (1)$$

H مجموع فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی

P_i فراوانی

$\ln(P_i)$ لگاریتم نپری فراوانی

G میزان آنتروپی

تعداد طبقات

همان‌طور که اشاره شد، پژوهش حاضر با استفاده از شاخص پیاده‌روی و نمره (Z) برای هر معیار با استفاده از داده‌هایی که شامل تراکم خالص مسکونی، میزان اختلاط کاربری، مساحت واحدهای تجاری و تراکم تقاطع است، نرمال می‌شود. این روش اندازه‌گیری در مطالعات فعالیت فیزیکی و شبکه محیطی (آی پی ای ان)^۱ در کشورهای مختلف و در زمینه‌های مختلف انجام شده است که می‌توان به استرالیا، بلژیک، برزیل، کانادا، کلمبیا و نیوزیلند اشاره کرد، همچنین، این روش دارای پتانسیل بالاست همراه با استفاده از نرم‌افزار جی آی اس که می‌توان

هزینه‌ها و مشکلات استفاده از ممیزی را کاهش داد، با این حال نیاز به اطلاعات و داده‌های قابل اعتماد دارد (لطفی، ۱۳۹۱، ص. ۲۸).

پژوهش حاضر با بررسی walkability محله‌های ۲۲گانه شهر بابلسر که از مدل فرانک^۲ استفاده شده است، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این مدل از ۴ شاخص که شامل (تراکم خالص، میزان اختلاط کاربری، تراکم تقاطع و مساحت خرده‌فروشی) استفاده شده است.

تمام این محاسبات براساس تفکیک هر محله صورت گرفته است، تراکم خالص مسکونی از محاسبه نسبت میان ساکنان شهر و مساحت زمین که به واحدهای مسکونی، اختصاص یافته است که بر حسب واحد سطح هکتار می‌باشد، اختلاط کاربری نیز با آنتروپی شانون محاسبه شده و تراکم تقاطع که تعداد تقاطع در هر محله مورد نظر قرار گرفته است. در محاسبه آنتروپی شانون برای میزان اختلاط کاربری از کاربری‌های عمده استفاده شده که شامل مسکونی، تجاری، آموزشی، فضای سبز و پارک، فرهنگی مذهبی، درمانی، ورزشی، اداری و شبکه معابر می‌باشد. پس از این هر کدام از این داده‌ها با استفاده از فرمول (Z-score) نرمال می‌شود.

$$\text{Walkability} = [(2 \times \text{z-intersection density}) + (\text{z-net residential density}) + (\text{z-retail floor area ratio}) + (\text{z-land use mix})]$$

$$\text{قابلیت پیاده‌وری} = [(2 \times \text{Z-score تراکم تقاطع}) + (\text{Z-score تراکم خالص مسکونی}) + (\text{Z-score خرده‌فروشی}) + (\text{Z-score اختلاط کاربری})]$$

۲. این مدل برای اولین بار در کشور توسط لطفی (۱۳۹۱) مورد

استفاده قرار گرفت.

الی ۵۲ درجه و ۴۰ دقیقه و ۵۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه و ۱۵ ثانیه الی ۳۶ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی استقرار دارد. همچنین، براساس سرشماری سال ۱۳۹۰، حوزه نفوذ شهرستان بابلسر دارای ۱۲۴۳۲۳ نفر که در ۲۲۲ روستا و کانون جمعیتی ساکن هستند، جمعیت شهری شهرستان بابلسر ۶۱۹۸۴ نفر و جمعیت روستایی آن ۶۲۳۳۴ نفر می‌باشد. بخش مرکزی شهر بابلسر دارای جمعیت ۵۰۴۷۷ نفر می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰).

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (۳)$$

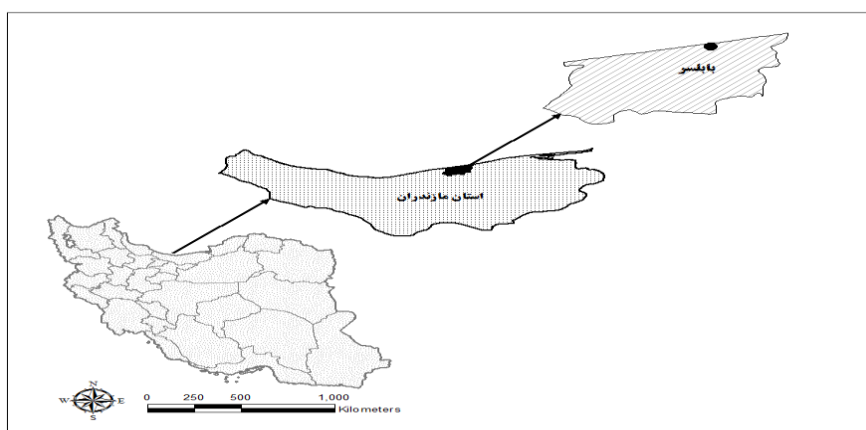
μ میانگین

σ انحراف معیار

معیار تراکم تقاطع ضربدر ۲ شده؛ زیرا تأثیر زیادی بر راه رفتن خواهد داشت (لطفی و کوهساری، ۲۰۱۱، ص. ۳).

۲.۲. قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهر بابلسر در شمال استان مازندران، کرانه جنوبی دریای خزر، مصب رودخانه بابلرود و در مختصات جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۰ ثانیه



شکل ۱. موقعیت شهر بابلسر در ایران و استان مازندران

مأخذ: نقشه پایه شهرداری بابلسر، ۱۳۹۰

۳. یافته‌های پژوهش

۳.۱. تحلیل آماری فرضیه‌های تحقیق

آمار استنباطی بخش اصلی تحلیل را در بر می‌گیرد، در این پژوهش در این قسمت بررسی میزان دسترسی و میزان پیاده‌روی شهروندان با توجه به سه شاخص مورد نظر که شامل (دبستان و کودکستان، مراکز خرید و پارک)، مورد بررسی قرار گرفته است و فرضیه‌ها مطابق با موضوع تحقیق طراحی شده

است که برای سنجش آن‌ها از آزمون‌های متفاوت آماری و از نرم‌افزار آماری SPSS و شاخص قابلیت پیاده‌روی کمک گرفته شده است.

۳.۱.۱. میزان دسترسی شهروندان

در این بررسی که به وسیله پرسش‌نامه انجام شده، سه مؤلفه معیار سنجش افراد برای پیاده‌روی در سطح محلات مورد توجه قرار گرفت که شامل دسترسی به مراکز خرید، پارک و دسترسی به

کودکستان و دبستان که مانند بسیاری از تحقیقات دیگر (سرین، سالنز، سالیس و فرانک^۱، ۲۰۰۸؛ فرانک^۲ و همکاران، ۲۰۰۹؛ وود، فرانک و جیلیس^۳، ۲۰۱۰؛ کوهساری و همکاران^۴، ۲۰۱۶) در این مطالعه استفاده شد. برای تعیین این که میزان رضایت دسترسی شهروندان به سه شاخص مورد نظر که شامل (کودکستان و دبستان، مراکز خرید و پارک) مورد سنجش قرار گیرد تا تمایل افراد برای پیاده روی و یا راه رفتن برای دسترسی به آن‌ها مشخص شود. به این منظور از آزمون تک نمونه‌ای استفاده شده است. جدول (۱) میزان دسترسی و رضایت افراد پرسش‌شونده را نشان می‌دهد که طبق نتایج آزمون t یک طرفه محاسبه شده، میزان میانگین در سه طیف جمع‌بندی شده است که دسترسی کم، متوسط و بالا را نشان می‌دهد. با توجه به خروجی که در جدول (۱) آمده، چون مقدار Sig. کوچک‌تر از سطح آزمون؛ یعنی ۰/۰۵ شده است، فرضیه صفر رد شده است؛ به عبارت دیگر، خروجی نشان می‌دهد که تفاوت معناداری در دسترسی به کاربری‌های مشخص شده وجود دارد. با توجه به جدول محله‌های (بازار محله، شهدامحله و همت‌آباد) دسترسی بالا، محله‌های (پارکینگ‌ها، کتی بن، شهرک دانشگاه، شهرک ساحلی و سادات محله) دسترسی متوسط و محله‌های (شهرک آزادگان، شهرک قائم، یورمحله، یورمحله بالا، کاظم آباد، میاندشت، نخست‌وزیری، ولیعصر، جواهری، علی آبادمیر، علوم پایه، قائمیه، جوادیه، بی بی سرروزه، کاظم آباد، میاندشت، یورمحله بالا) پیاده‌روی کمی دارند که میزان تحرک فیزیکی را برای دسترسی به سه مؤلفه مورد نظر؛ یعنی کاربری تجاری، آموزشی (کودکستان و دبستان) و پارک را دارند. (جدول ۲)

بی سرروزه) دسترسی کم را به کاربری‌های مشخص شده اعلام کردند. با توجه به نقشه میزان رضایت و دسترسی شهروندان بابلسر را می‌توان این‌گونه توصیف کرد که تعداد ۱۴ محله (۶۴ درصد) دسترسی کمی دارند، تعداد ۵ محله (۲۳ درصد) دسترسی متوسط و تعداد ۳ محله (۱۴ درصد) دسترسی بالایی نسبت به ۳ شاخص مورد نظر که شامل کاربری تجاری، آموزشی (کودکستان و دبستان) و پارک را دارند. (جدول ۱)

۳. ۱. ۲. میزان پیاده‌روی شهروندان

با توجه به سؤال پرسش‌نامه مبنی بر این که چگونه به ۳ کاربری مورد نظر مراجعه می‌کنند، در جدول (۲) درصد مراجعه به صورت پیاده را درج شده است. درحقیقت، نشان می‌دهد هر یک از محله‌ها چه میزان برای مراجعه به سه کاربری (دبستان و کودکستان، مراکز خرید و پارک) پیاده‌روی دارند. میزان پیاده‌روی در ۳ طیف، پیاده‌روی کم، متوسط و زیاد مشخص شده است. با توجه به محاسبات ۳۲ درصد از محله‌ها که شامل (پارکینگ‌ها، شهرک دانشگاه، کتی بن، بازارمحله، شهدامحله، همت‌آباد، نخست‌وزیری) پیاده‌روی زیاد، ۲۷ درصد از محله‌ها که شامل (ولیعصر، سادات محله، یورمحله، شهرک قائم، شهرک ساحلی، شهرک آزادگان) پیاده‌روی متوسط و ۴۱ درصد که محله‌های (علی‌آباد میر، علوم پایه، جواهری، جوادیه، قائمیه، بی بی سرروزه، کاظم آباد، میاندشت، یورمحله بالا) پیاده‌روی کمی دارند که میزان تحرک فیزیکی را برای دسترسی به سه مؤلفه مورد نظر؛ یعنی کاربری تجاری، آموزشی (کودکستان و دبستان) و پارک را دارند. (جدول ۲)

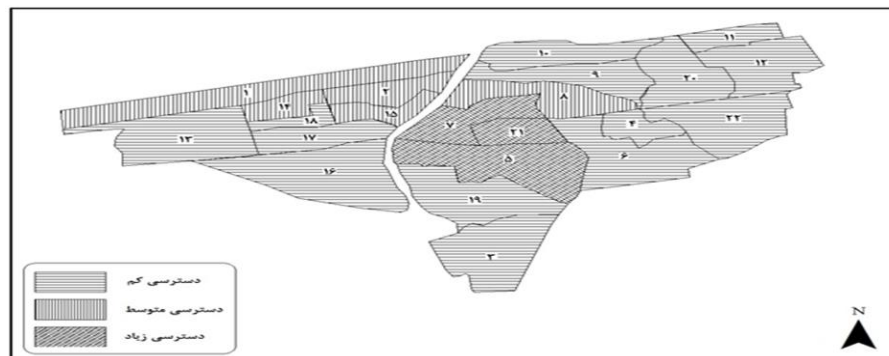
1. Cerin, Saelens., Sallis & Frank
2. Frank et al
3. Wood, Frank & Giles
4. Koohsari et al

جدول ۱. میزان دسترسی شهروندان به مراکز آموزشی، خرید و پارک براساس آزمون T یک طرفه

متغیر	محلها	mean	T	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 3 95% Confidence Interval of the Difference	
						Upper	Lower
دسترسی به مراکز آموزشی (کودکستان و دبستان)، مراکز خرید، پارک، دسترسی به پارک	پارکینگها	۳/۲۸۹	-۴/۴۱۶	۱۱	۰/۰۰۲	۱/۲۸۹	۰/۳۷۷
	کتی بن	۳/۲۱۴	۰/۸۲۲	۱۳	۰/۰۰۰	۰/۷۷۷	-۰/۳۸۴
	میاندشت	۲/۰۰۲	-۳/۵۹۵	۱۴	۰/۰۰۳	-۰/۳۲۲	-۱/۲۷۷
	جوادیه	۲/۰۰۱	-۷/۲۴۶	۱۴	۰/۰۰۰	-۰/۷۰۴	-۱/۲۹۶
	همت آباد	۴/۰۲۱	۴/۱۷۹	۳۳	۰/۰۰۰	۰/۸۷۴	۰/۳۰۱
	بی بی سرروزه	۱/۰۰۶	-۱۰/۸۴۴	۲۴	۰/۰۰۰	-۱/۱۳۳	-۱/۶۶۶
	بازار محله	۴/۲۳۱	۵/۲۸۸	۱۸	۰/۰۰۰	۱/۰۲۵	-۰/۵۳۹
	سادات محله	۳/۲۵۵	۰/۹۴۱	۲۷	۰/۰۰۰	۰/۵۶۹	-۰/۹۴۱
	ولی عصر	۲/۲۱۴	-۳/۶۷۷	۱۳	۰/۰۰۰	-۰/۳۶۱	۱/۰۶۲
	نخست وزیری	۲/۰۵۵	-۵/۲۹۲	۷	۰/۰۰۱	-۰/۵۵۳	-۱/۳۲۶
	علی آباد میر	۲/۱۴۲	-۳/۲۸۶	۶	۰/۰۰۱	-۰/۲۱۸	-۱/۴۹۵
	علوم پایه	۲/۵۵۵	-۲/۵۳	۸	۰/۰۰۰	-۰/۳۹۳	-۰/۸۴۹
	شهرک آزادگان	۲/۱۶۶	-۲/۰۸۳	۱۷	۰/۰۰۰	۰/۲۲۴	-۰/۵۵۷
	شهرک ساحلی	۳/۱۵۷	۰/۸۰۹	۱۸	۰/۰۰۰	۰/۳۸۷	-۰/۱۶۸
	شهرک دانشگاه	۳/۳۸۳	۱/۱۳۲	۱۲	۰/۰۰۰	۰/۷۷۷	-۰/۰۰۸
	یور محله بالا	۲/۲۸۱	-۶/۶۴۷	۲۴	۰/۰۰۰	-۰/۴۹۶	-۰/۹۴۵
	یور محله	۲/۴۴۴	-۴/۵۰۷	۲۶	۰/۰۰۰	-۰/۳۰۲	-۰/۸۰۸
	شهرک قائم	۲/۱۳۳	-۰/۵۱۶	۱۴	۰/۰۰۰	-۰/۴۵۵	-۱/۲۷۸
	کاظم آباد	۲/۰۹۵	-۴/۶۶۳	۲۰	۰/۰۰۰	-۰/۵۰۱	-۱/۳۰۹
	جواهری	۱/۹۱۶	-۵/۶۱۳	۱۱	۰/۰۰۰	-۱/۶۵۸	-۱/۵۰۸
شهدا محله	۴/۱۴۲	۲/۷۲۱	۱۸	۰/۰۰۰	۱/۱۱۹	۰/۱۴۴	
قائمیه	۱/۹۴۱	-۵/۰۸۴	۱۶	۰/۰۰۰	-۰/۶۷۴	-۱/۴۴۳	

* معنی داری در سطح ۰/۰۵

مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴



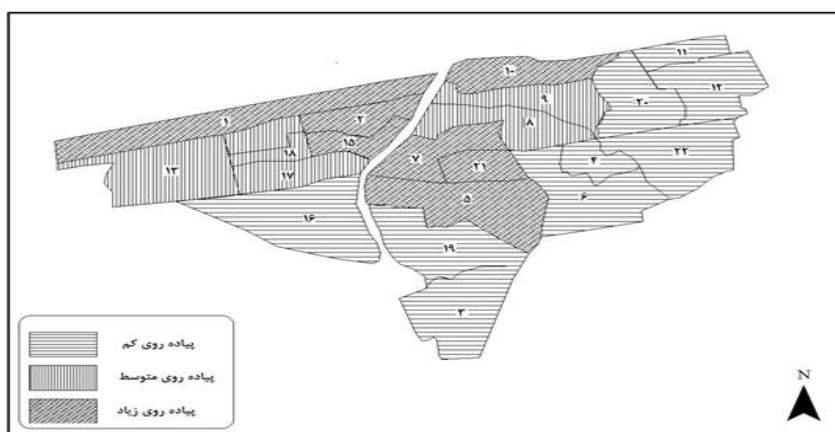
شکل ۲. میزان دسترسی شهروندان به (مراکز خرید، آموزشی و پارک) محله‌های شهر بابلسر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

جدول ۲. درصد پیاده‌روی شهروندان بابلسر به تفکیک محله‌ها

ردیف	محله‌ها	درصد پیاده‌روی	ردیف	محله‌ها	درصد پیاده‌روی
۱	پارکینگ‌ها	۷۰/۳۲	۱۲	علوم پایه	۲۶/۹۸
۲	کتی بن	۷۲/۶۵	۱۳	شهرک آزادگان	۴۴/۷۵
۳	میاندشت	۲۸/۶۵	۱۴	شهرک ساحلی	۵۵/۳۶
۴	جوادیه	۲۴/۲۱	۱۵	شهرک دانشگاه	۷۸/۱۴
۵	همت آباد	۸۱/۶۵	۱۶	یور محله بالا	۳۰/۶۵
۶	بی‌بی سرروزه	۲۹/۲۱	۱۷	یور محله	۶۰/۴۸
۷	بازار محله	۷۷/۶۵	۱۸	شهرک قائم	۵۴/۱۳
۸	سادات محله	۵۷/۹۵	۱۹	کاظم آباد	۲۴/۸۴
۹	ولی عصر	۴۹/۹۵	۲۰	جواهری	۲۳/۷۵
۱۰	نخست‌وزیری	۷۴/۳۲	۲۱	شهدا محله	۸۷/۳۶
۱۱	علی‌آباد میر	۲۲/۲۱	۲۲	قائمیه	۲۷/۹۹

مأخذ: یافته‌های میدانی و محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴



شکل ۳. میزان پیاده‌روی شهروندان به تفکیک محله‌های شهر بابلسر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

۲.۳. میزان آنتروپی شانون

با توجه به محاسبات انجام‌شده محله‌های (همت‌آباد، بازار محله، شهدا محله) اختلاط کاربری بالا و محله‌های (پارکینگ‌ها، کتی بن، شهرک آزادگان، شهرک ساحلی، شهرک دانشگاه، یور محله بالا، یور محله، کاظم‌آباد) اختلاط کاربری متوسط و

محله‌های (میاندشت، جوادیه، بی‌بی سرروزه، ولیعصر، نخست‌وزیری، علی‌آباد میر، علوم پایه، شهرک قائم، جواهری، قائمیه) اختلاط کاربری پایینی دارند.

جدول ۴. میزان اختلاط کاربری محله‌های بابلسر

ردیف	نام محله	میزان اختلاط کاربری	ردیف	نام محله	میزان اختلاط کاربری
۱	پارکینگ‌ها	۰/۲۷	۱۲	علوم پایه	۰/۱۱
۲	کتی بن	۰/۳	۱۳	شهرک آزادگان	۰/۲۵
۳	میاندشت	۰/۲	۱۴	شهرک ساحلی	۰/۲۷
۴	جوادیه	۰/۱۲	۱۵	شهرک دانشگاه	۰/۲۴
۵	همت‌آباد	۰/۵۲	۱۶	یور محله بالا	۰/۲۶
۶	بی بی سرروزه	۰/۱۹	۱۷	یور محله	۰/۲۳
۷	بازار محله	۰/۴۵	۱۸	شهرک قائم	۰/۱۴
۸	سادات محله	۰/۳۳	۱۹	کاظم آباد	۰/۲۵
۹	ولی عصر	۰/۱۸	۲۰	جواهری	۰/۱۹
۱۰	نخست‌وزیری	۰/۱۱	۲۱	شهدامحله	۰/۳۶
۱۱	علی‌آباد میر	۰/۰۸	۲۲	قائمیہ	۰/۱۹

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴

۳.۳. محاسبه قابلیت پیاده‌روی در محله‌های

شهر بابلسر

همان‌طور که اشاره شد، پژوهش حاضر با استفاده از شاخص walkability و نمره (Z) برای هر معیار با استفاده از داده‌هایی که شامل تراکم خالص مسکونی، میزان اختلاط کاربری، مساحت واحدهای تجاری و تراکم تقاطع است، نرمال می‌شود. تمام این محاسبات براساس تفکیک هر محله صورت گرفته است. تراکم خالص مسکونی از محاسبه نسبت میان ساکنان شهر و مساحت زمین که به واحدهای مسکونی، اختصاص یافته است که بر حسب واحد سطح هکتار می‌باشد، اختلاط کاربری نیز با آنتروپی شانون محاسبه شده و تراکم تقاطع که تعداد تقاطع در هر محله مورد نظر قرار گرفته است. در محاسبه آنتروپی شانون برای میزان اختلاط کاربری از کاربری‌های عمده استفاده شده که شامل مسکونی، تجاری، آموزشی، فضای سبز و پارک، فرهنگی -

مذهبی، درمانی، ورزشی، اداری و شبکه معابر می‌باشد. پس از این هر کدام از این داده‌ها با استفاده از فرمول (Z-score) نرمال می‌شود.

فرمول قابلیت پیاده‌روی توسط (Z-score):

قابلیت پیاده‌روی = $[(Z\text{-score} \times 2) \text{ تراکم تقاطع} + (Z\text{-score} \text{ تراکم خالص مسکونی}) + (Z\text{-score} \text{ خرده‌فروشی}) + (Z\text{-score} \text{ اختلاط کاربری})]$

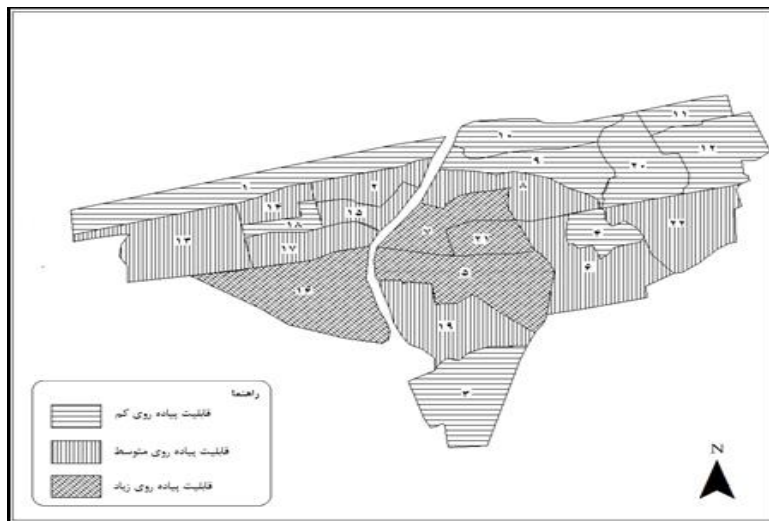
چهار معیار انتخاب شده برای محاسبه قابلیت پیاده‌روی اندازه‌گیری شده که این داده‌ها از شهرداری شهر بابلسر دریافت شده است و بر مبنای محله‌های شهر بابلسر در محیط (جی آی اس) تبدیل به نقشه شده است. با توجه به جدول (۵) که نتیجه محاسبات و نمرات به دست آمده است، نشان می‌دهد که محله‌های (پارکینگ‌ها، نخست‌وزیری، ولیعصر، جواهری، علی‌آباد میر، علوم پایه، جوادیه، میان دشت، شهرک قائم) کمترین نمره میانگین را داشته و در نتیجه، قابلیت پیاده‌روی در این محله‌ها کمترین مقدار

را دارد که می‌توان گفت ۴۱ درصد از محله‌های شهر بابلسر کمترین مقدار قابلیت پیاده‌روی دارند، محله‌های (قائمیه، بی بی سروزه، سادات محله، کاظم آباد، کتی بن، شهرک دانشگاه، شهرک ساحلی، شهرک آزادگان، یورمحله) نیز با توجه به میانگین داده‌ها قابلیت پیاده‌روی متوسطی را که شامل ۴۱ درصد از محله‌هاست، نشان می‌دهد. همچنین، محله‌های (بازار محله، شهدا محله، همت‌آباد، یورمحله بالا) که ۱۸ درصد از محله‌ها را شامل می‌شود، قابلیت پیاده‌روی بالایی نسبت به محله‌های دیگر دارد. جدول (۵) آماری توصیفی را از مؤلفه‌های مورد نظر در قابلیت پیاده‌روی را نشان می‌دهد.

جدول ۵. آمار توصیفی استفاده‌شده از شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی در محله‌های شهر بابلسر

رتبه	محله‌ها	شاخص‌های قابلیت پیاده‌روی			
		تراکم خالص مسکونی Z score	خرده فروشی Z score	اختلاط کاربری Z score	تراکم تقاطع Z score
۱	پارکینگ‌ها	-۱/۳۲	-۱/۰۷	۰/۰۹	-۰/۴۵
۲	کتی بن	-۰/۰۵	-۰/۸۳	۰/۱۸	۰/۵۴
۳	میانداشت	۰/۰۸	۰/۴۱	-۰/۱۱	-۰/۶۳
۴	جوادیه	۱/۳۷	-۰/۵۸	-۰/۳۵	-۰/۶۳
۵	همت‌آباد	۱/۱۱	۱/۶۶	۰/۸۴	۲/۲۶
۶	بی بی سروزه	۱/۳۹	-۰/۴۳	-۰/۱۴	۰/۲۷
۷	بازار محله	۰/۱۸	۲/۳۵	۰/۶۳	۰/۶۳
۸	سادات محله	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۲۷	۰/۹۱
۹	ولی عصر	-۰/۴۶	-۰/۹۳	-۰/۱۷	-۰/۲۷
۱۰	نخست‌وزیری	-۰/۷۳	-۱/۰۳	-۰/۳۸	-۱/۰۸
۱۱	علی‌آباد میر	-۱/۷۶	-۰/۵۸	-۰/۴۷	-۱/۸
۱۲	علوم پایه	-۰/۶۹	-۰/۷	-۰/۳۸	-۱/۱۷
۱۳	شهرک آزادگان	-۰/۴۷	۰/۶۶	۰/۰۴	-۰/۰۹
۱۴	شهرک ساحلی	۰/۸۷	-۰/۵۸	۰/۰۹	-۰/۴۵
۱۵	شهرک دانشگاه	۰/۳۷	-۰/۲۶	۰/۰۱	-۰/۱۸
۱۶	یور محله بالا	۰/۳	۰/۰۵	۰/۰۷	۲/۴۴
۱۷	یور محله	۰/۵۶	۰/۱۳	-۰/۰۲	۰/۷۳
۱۸	شهرک قائم	۰/۶	-۰/۷۶	-۰/۲۹	-۰/۹۹
۱۹	کاظم آباد	۰/۶۵	۰/۰۴	۰/۰۴	۰
۲۰	جواهری	-۱/۶	۰/۱۸	-۰/۱۴	-۰/۷۲
۲۱	شهدا محله	۰/۹۸	۲/۶۲	۰/۳۶	۰/۵۴
۲۲	قائمیه	۰/۳۵	-۰/۳۵	-۰/۱۴	۰/۰۹

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۴



شکل ۴. میزان قابلیت پیاده‌روی شهروندان به تفکیک محله‌های شهر بابلسر

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۴

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه ارتباط بین محیط ساخته‌شده و پیاده‌روی در محله‌های مختلف شهری به عنوان موضوع مهم بهداشت عمومی در برنامه‌ریزی شهری بررسی می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که الگوهای حمل‌ونقل و کاربری اراضی در کنار طراحی سیستم‌های که همواره به راه‌رفتن و دوچرخه‌سواری بپردازد، نادیده گرفته می‌شود. اندازه‌گیری اختلاط کاربری‌ها، تراکم مسکونی، و تراکم تقاطع ارتباط مثبتی را با میزان فعالیت بدنی به طور متوسط در روز را نشان می‌دهد، ترکیب این عوامل که دربرگیرنده فرم شهر می‌باشند، با قابلیت پیاده‌روی نشان می‌دهد مناطقی که دارای تنوع کاربری مناسبی بوده‌اند، به طور قابل توجهی با سطح متوسطی از فعالیت جسمانی همراه می‌باشند. این نتایج را می‌توان به عنوان توسعه سیاستی که به ترویج افزایش سطح اختلاط کاربری‌ها، اتصال خیابان‌ها و تراکم مسکونی

به عنوان عاملی که می‌تواند پایدار مزایای بهداشت عمومی داشته باشد (فرانک، اشمید، سالیس، چمپین و سالنز^۱، ۲۰۰۵؛ چوی و سرداری سیار^۲، ۲۰۱۲؛ اریکسون، ارویدسون، جبل، اولسون و ساند کوئیست^۳، ۲۰۱۲؛ لطفی، ۱۳۹۱). با بررسی‌های انجام‌شده نتایج این پژوهش با تحقیقات مشابه یکسان بوده است. همچنین اوزیل و پئونیس اثرات فرم شهر را در حمل‌ونقل مطالعه کرده‌اند و به این نتیجه دست یافته‌اند که تراکم شهری، اختلاط کاربری و تراکم تقاطع یا اتصال خیابان‌ها بر روی حمل‌ونقل شهر آنتالیا اثرگذار است و فرم شهر ارتباط مستقیمی با میزان راه‌رفتن افراد دارد، ویتن نیز با بررسی بین محیط ساخته‌شده و فعالیت بدنی مربوط به حمل‌ونقل در محله را بیان کرده است که در دسترس بودن مقصد باعث افزایش میزان پیاده‌روی

1. Frank, Schmid, Sallis, Chapman & Saelens
2. Choi & Sardarisayyar
3. Eriksson, Arvidsson, Gebel, Ohlsson & Sundquist

خواهد شد و در پژوهشی دیگر لطفی و کوهساری قابلیت پیاده‌روی در محله‌ها، در شهرهای کشورهای در حال توسعه بیان داشتند که راه رفتن افراد مسنی که در محله‌هایی با قابلیت پیاده‌روی بالا زندگی می‌کنند، نسبت به کسانی که در محله‌های با قابلیت کم پیاده‌روی زندگی می‌کنند، بدون توجه به وضعیت اقتصادی و اجتماعی آن‌ها بیشتر است. تأمین خدمات ساکنان به گونه‌ای که نیاز به طی مسافت‌های طولانی به حداقل برسد، یکی از راهکارهای استفاده کمتر از اتومبیل و افزایش تحرک فیزیکی می‌باشد. از آنجا که تقاضای سفر از پراکنش کاربری‌های عمده از جمله مراکز خرید، مراکز آموزشی، مراکز تفریحی و یا مراکز خدماتی مشتق می‌شود، بخشی از کاهش حجم تقاضا از مجرای اعمال سیاست‌های سامان‌دهی کاربری زمین، قابل حصول است. براساس یافته‌های این تحقیق، محله‌هایی که دارای درجه بالاتری از اختلاط کاربری و یا به دلیل برخورداری از تنوع کاربری‌ها بودند، میزان پیاده‌روی بالاتری نسبت به محله‌های دیگر را دارا می‌باشند؛ به عبارتی دیگر، ساکنان این محله‌ها نیازهای روزانه خود را درون محدوده سکونتی برآورده می‌کنند، با توجه به انتخاب سه مؤلفه برای بررسی این موضوع وجود مراکز خرید و کودکانستان و دبستان و همچنین، پارک به شکل واضحی افراد را تشویق به پیاده‌روی می‌کند و می‌توان گفت که طول مسیر تا مقصد و حضور دیگر انسان‌ها و فعالیت‌ها در

فضا، می‌تواند تأثیر زیادی بر پیاده‌روی داشته باشد؛ به بیان دیگر، رابطه بین محیط ساخته‌شده و میزان فعالیت فیزیکی با استفاده از شاخص پیاده‌روی انجام‌شده نشان می‌دهد که میزان راه رفتن ارتباط واضحی با چینش کاربری‌ها دارد و در کنار هم بودن کاربری‌هایی که نیازهای روزمره شهروندان را رفع می‌کند، به طور مشخصی این گفتار را تأیید می‌کند. هرچند در طرح تفصیلی موجود انطباق کمی وجود دارد. بنابراین، این احتمال وجود دارد که محله‌هایی با تراکم مسکونی بالا، اختلاط کاربری بالا، تراکم تقاطع بالا و میزان واحدهای تجاری بالا باشد، می‌تواند شهروندان را به سمت پیاده‌روی و راه رفتن تشویق کند بنابراین، باید محله‌ها تا حد امکان پرتراکم ساخته شده تا طول مسیرهای روزانه کاهش یابد. همچنین، با ایجاد اختلاطی از کاربری‌ها علاوه بر کوتاه کردن مسیرها، به ایجاد محله‌های سرزنده و سرشار از فعالیت‌ها و گروه‌های اجتماعی متنوع کمک شده باشد.

باید اشاره کرد که این تحقیق از جمله مطالعات جدیدی است که با بهره‌گیری از مدل فرانک در شهری کوچک مورد آزمون قرار گرفته است. مطالعات بعدی می‌تواند نسبت رابطه میان تحرک فیزیکی افراد را با توجه به ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی آن‌ها نشان دهد.

کتاب‌نامه

۱. اصغرزاده، م. ج. (۱۳۸۹). *تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره*. انتشارات دانشگاه تهران.
۲. اطمینانی، ر.، سلطانی، ع. (۱۳۹۲). *تأثیر توسعه پراکنده مناطق شهری بر الگوی سفرهای روزانه ساکنان شهرها (بررسی موردی: منطقه یک - کلان‌شهر شیراز)*. *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۳ (۱۰)، ۷۰-۶۱.

۳. بحرینی، ح. و خسروی، ح. (۱۳۸۹). معیارهای کالبدی-فضایی مؤثر بر میزان پیاده‌روی، سلامت و آمادگی جسمانی، هنرهای زیبا، (۴۳)، ۱۶-۵.
۴. پاکزاد، ج. (۱۳۸۵). راهنمای طراحی فضاهای شهری در ایران. چاپ سوم. تهران: معاونت شهرسازی و معماری وزارت مسکن.
۵. تاجیک، ا. و پرتوی، پ. (۱۳۹۳). مدل مفهومی و چهارچوب تحلیلی پیاده‌مداری با تأکید بر رویکرد نوشهرسازی (مطالعه موردی: فاز چهارم مهرشهر کرج). مطالعات شهری، (۹)، ۹۶-۸۱.
۶. رضویان، م. (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: انتشارات منشی.
۷. رفیعان، م.، صدیقی، ا. و پورمحمدی، م. (۱۳۹۰). امکان‌سنجی ارتقای کیفیت محیط از طریق پیاده‌راه‌سازی محورهای شهری (مورد مطالعه: محور ارم بخش مرکزی شهر قم). مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۱۱ (۳)، ۵۶-۴۱.
۸. رهنما، م. ر. و عباس‌زاده، غ. (۱۳۷۸). اصول و مبانی سنجش فرم کالبدی شهر. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۹. سلطانی، ع. و پیروزی، ر. (۱۳۹۱). پیمایش قابلیت پیاده‌مداری محورهای فرهنگی تاریخی (مطالعه موردی: محور حافظ، شیراز) شهر و معماری بومی، (۳)، ۷۷-۶۵.
۱۰. شالین، ک. (۱۳۷۲). دینامیک شهری یا پویایی شهرها. (اصغر نظریان، مترجم). مشهد: انتشارات آستان قدس مشهد.
۱۱. قدمی، م.، محمدی، سحر، غلامیان آقا محلی، ط. (۱۳۹۰). ارزیابی و سنجش تغییرات فضایی و فرم شهر و پیامدهای ناشی از آن (نمونه موردی: شهر بابلسر). نخستین همایش ملی آرمان شهر ایران دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، مازندران، ایران.
۱۲. قربانی، ر. و جام کسری، م. (۱۳۸۹). جنبش پیاده‌گستری، رویکردی نو در احیای مراکز شهری (مورد مطالعه: پیاده‌راه تربیت، تبریز). مطالعات و پژوهش‌های منطقه‌ای، ۶ (۲)، ۷۲-۵۵.
۱۳. لطفی، ص. (۱۳۹۱). بررسی نقش عوامل مصنوع در افزایش پیاده‌روی شهروندان در شهر (مطالعه موردی: شهر تهران). مطالعات شهری، (۵)، ۳۴-۲۷.
۱۴. مشکینی، ا.، مهدنژاد، ح. و پرهیز، ف. (۱۳۹۲). الگوی فرانوگرایی در برنامه‌ریزی شهری. تهران: انتشارات امید انقلاب.
۱۵. موسوی، م. و باقری کشکولی، ع. (۱۳۹۱). روش‌های تحلیل جمعیت در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. چاپ دوم. تهران: انتشارات آراد کتاب.
۱۶. مهندسین مشاور پارس ویستا. (۱۳۸۳). سرانه کاربری‌های خدمات شهری. جلد اول. تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.
17. Berrigan, D., Tatalovich, Z., Pickle Linda, W., Ewing, R., & Ballard-Barbash, R. (2014). Urban sprawl obesity and cancer mortality in the United States: Cross-sectional analysis and methodological challenges. *International Journal of Health Geographics*, 13(1), 1-14.
18. Cerin, E., Saelens, B. E., Sallis, J. F., & Frank, L. D. (2008). Neighborhood environment walkability scale: Validity and development of a short form. *US National Library of Medicine, National Institutes of Health*, 38(9), 1682-1691.
19. Choi, E., & Sardari Sayyar, S. (2012). Urban Diversity and Pedestrian Behaviour: Refining

- the concept of land-use mix for walkability. In M. Greene, J. Reyes, & A. Castro (Eds.), *In Proceedings to the 8th International Space Syntax Symposium*, (PP. 1-15), Santiago de Chile: PUC
20. Dunstan, DW., Howard, B., Healy, GN., Owen, N. (2012). Too much sitting a health hazard, *Journal of Diabetics Research Clinical Practice*. 97(3), 368-376.
 21. Eriksson, U., Arvidsson, D., Gebel, K., Ohlsson, H., & Sundquist, K. (2012). Walkability parameters, active transportation and objective physical activity: Moderating and mediating effects of motor vehicle ownership in a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical*, 9(123), 1-10.
 22. Frank, L. D., Sallis, J. F., Saelens, B. E., Leary, L., Cain, K., ... & Hess, P. M. (2010). The development of a walkability index: Application to the neighborhood quality of life study British. *Medical Journal*, 10(11), 924-933.
 23. Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J., & Saelens, B. E. (2005). Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ. *American Journal of Prevention Medicine*. 28(2), 117-25.
 24. Koohsari, M. J., Sugiyama, T., Mavoa, S., Villanueva, K., Badland, H., ... & Owen, N. (2016). Street network measures and adults' walking for transport: Application of space syntax. *Health Place*, 38, 89-95.
 25. Manaugh, K., & El-Geneidy, A. (2011). Validating walkability indices: How do different households respond to the walkability of their neighborhood? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16, 309-315.
 26. McCormack, G. R., Shiell Giles-Corti, B., Begg, S., Veerman, J., & Geelhoed, E. (2012). The association between sidewalk length and walking for different purposes in established neighborhoods. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1(9), 1-12.
 27. Nosal, B. (2009). *Creating walkable and transit-supportive communities in Halton*. Halton: Halton Region Health Department.
 28. Ozil, A., & Peonis, J. (2012). The Effects of Urban Form on Walking to Transit. In M. Greene, J. Reyes, & A. Castro (Eds.), *in Proceedings of Eighth International Space Syntax Symposium*, (PP. 1-15), Santiago de Chile: PUC
 29. Park, S. (2008). Defining, measuring, and evaluating path walkability, and testing its impacts on transit users' mode choice and walking distance to the station. *City and Regional Planning in the Graduate Division of the University of California*, 150, 219- 239.
 30. Witten, K., Blakely, T., Bagheri, N., Badland, H., Ivory, V., ... & Schofield, G. (2012). Neighborhood built environment and transport and leisure physical activity: Findings using objective exposure and outcome measures in New Zealand, *Environmental Health Perspectives*, 7(120), 1-16.
 31. Wood, L., Frank, L. D., & Giles, B. (2010). Sense of community and its relationship with walking and neighborhood design. *Social Science and Medicine*, 70(9), 1381-1390.