

## بررسی تطبیقی تأثیر فرم شهر بر رفتار سفر شهری و مصرف سوخت وسایل نقلیه

مجتبی حمزه رستگار\*

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۱۲/۱۹

### چکیده

فرم شهری و طراحی محلات نقش مهمی را در انتخاب وسیله سفر و مسافت طی شده بازی می‌کنند. به طوری که تراکم جمعیتی، کاربری زمین و حمل و نقل گستره ارتباط مستقیم با سفر به وسیله اتومبیل دارند. تحقیقات انجام شده در سال ۱۹۹۸ نشان دادند که رفتار رفت و آمد خانوارها با قرار گرفتن در محیط‌های مختلف تعییر می‌کند. از طرف دیگر، فرم شهر بر مصرف انرژی خانوار و انتشار GHS تأثیر می‌گذارد. هدف این تحقیق بررسی تطبیقی تأثیر فرم شهری بر رفتار سفر شهری در شهر همدان است. نمونه موردی این پژوهش منطقه دو شهر همدان است. برای این منظور چهار محله از این منطقه مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی فرم شهری چهار متغیر تراکم، اختلاط کاربری، دسترسی و دوری و نزدیکی به مرکز شهر و همچنین برای رفتار سفر شهری چهار متغیر فراوانی سفر، زمان سفر، نوع وسیله نقلیه سفر و طول سفر مورد بررسی قرار گرفت که این نتایج به دست آمد که میزان رضایتمندی از سفرهای شهری در محلاتی که به مرکز شهر نزدیک‌تر هستند، مانند محله ۲۰۲ و ۲۰۳ که دارای فرم‌های متراکم‌تر، اختلاط کاربری و سطح دسترسی بالاتر بودند، به مراتب بیشتر از محلات ۲۱۵ و ۲۱۰ بود؛ همچنین، یکسان بودن رفتار سفر در فرم‌های مختلف شهری رد شد؛ همچنین ثابت شد که بین متغیرهای رفتار سفر شامل (فراوانی سفر، زمان سفر، نوع وسیله نقلیه سفر، طول سفر) و همچنین بین متغیرهای سن، جنسیت و تحصیلات پاسخگویان، تعداد افراد خانوار، درآمد خانوار با رفتار سفر رابطه معنادار وجود دارد.

### واژگان کلیدی

فرم شهری، سفر شهری، رفتار سفر، اختلاط کاربری

## مقدمه

سفر، از دیرباز مورد توجه بشر بوده است؛ و این مفهوم در گذشته برای رفتن از شهری به شهر دیگر برای اموری مانند تجارت، سفرهای علمی، جهانگردی و غیره به کاررفته است. ولی امروزه با رشد جوامع بشری و صنعتی شدن شهرها و به تبع آن رشد یکباره جمعیت شهرها بعد از صنعتی شدن آن‌ها و آمدن وسائل نقلیه موتوری به شهرها مشکلات زیادی برای مردم شهرنشین ایجاد شده است. یکی از موضوعاتی که مسئولان و برنامه‌ریزان شهری را به تفکر و ادراسته است، بحث چگونگی ساخت و احداث شهر و نوع شکل شهرها است که با تغییر در انواع شکل‌های شهری الگوهای سفر شهری نیز با تغییراتی رو به رو می‌شوند.

فرم شهری و طراحی محلات نقش مهمی را در انتخاب وسیله سفر و مسافت طی شده بازی می‌کنند. به طوری که تراکم جمعیتی، کاربری زمین و حمل و نقل گسترده ارتباط مستقیم با سفر به وسیله اتومبیل دارد (Hankey & Marshal, 2010: 2884).

در این ارتباط تراکم نقش بسیار مؤثری در کاهش نیاز به سفر دارد. عموماً تراکم جمعیتی یک شهر با افزایش فاصله از مرکز شهر کاهش پیدا می‌کند. تراکم همچنین بر الگوی سفر، نوع وسیله سفر و طول سفر، تأثیر می‌گذارد. به گونه‌ای که با افزایش تراکم، طول سفرها کوتاه‌تر شده و استفاده از وسائل نقلیه غیر از وسیله نقلیه شخصی افزایش پیدا می‌کند (Buchanan, et al, 2006: 485).

علاوه بر این اندازه مناطق مادر شهری و فاصله از مرکز شهری با تقاضای سفر مرتبط است. گسترش مادر شهرها در نتیجه افزایش فواصل درونی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه نیاز به سفر به دلیل مسافت‌های زیاد سفر، کاربری‌های مجازی شهری و تراکم‌های پایین افزایش پیدا می‌کند. این در حالی است که الگوهای با تراکم و اختلاط کاربری بالا، این امکان را فراهم می‌آورد که ساکنان بیشتر فعالیت‌های خود را در یک سفر انجام دهند. علاوه بر این پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به جای استفاده از اتومبیل شخصی افزایش پیدا می‌کند (Palomares, 2010: 201).

از این‌رو ساکنان در محلات با تراکم و اختلاط کاربری بالا، با تأکید بر توسعه سنتی، توسعه نوسنتی و نو شهرسازی، در مقایسه با ساکنین حومه‌های کم تراکم استفاده کمتری از اتومبیل داشته و مسافت‌های کوتاه‌تری را طی می‌کنند. این‌ها در حالی است که با افزایش جمعیت شهرنشین در دنیا، رشد پراکنده شهری اتفاق می‌افتد. با افزایش پدیده پراکنده رویی در شهرها، وابستگی به اتومبیل شخصی برای سفرها زیاد شده و در نتیجه آن طول سفرها و اثرات منفی ناشی از آن افزایش پیدا می‌کند. از این‌رو در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی در جهت کاهش اثرات منفی اجتماعی، اقتصادی و زیستمحیطی پراکنده رویی شهری انجام شده است که از آن جمله می‌توان به نو شهرسازی، حمل و نقل عمومی محور و توسعه نوسنتی اشاره کرد (Leck, 2006: 39).

حق در این طرح بر آن است که ارتباط بین فرم شهری و رفتار سفر را برای محلات منطقه دو شهر همدان مورد بررسی قرار دهد که آیا الگوی سفرهای شهری در این محلات باهم تفاوت دارد یا خیر و اینکه آیا بین متغیرهای رفتار سفر و متغیرهایی نظیر سن، جنسیت، تحصیلات، میزان درآمد و شغل افراد رابطه‌ای وجود دارد.

## مژوی بر مطالعات تجربی در زمینه تأثیر و ارتباط فرم شهر بر رفتار سفر

در مطالعات و پژوهش‌های متعددی، ارتباط بین فرم شهر و رفتار سفر مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعات تأثیر متغیرهای مختلف فرم شهری بر رفتار سفر بررسی شده است. در ادامه به برخی نتایج حاصل از مطالعات دانشمندان و پژوهشگران اشاره می‌کنیم. تحلیل رگرسیونی دارگای و کانلی (۲۰۰۵) در بررسی تأثیر الگوی کاربری زمین بر رفتار سفر در انگلستان، نشان‌دهنده این است که با افزایش تراکم، نزدیکی به خدمات عمومی و حمل و نقل عمومی و کاهش فاصله از مرکز شهر مسافت طی شده توسط اتومبیل شخصی کاهش پیدا می‌کند. بر اساس این مطالعه خصوصیات کاربری زمین نقش بسیار مهمی در تقاضای سفر و استفاده از اتومبیل دارد (Dargay & Hanly, 2003).

نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی ختاک و رودریگز (۲۰۰۵) که به بررسی تأثیر توسعه نوسنتی بر رفتار سفر در شهرهای امریکا پرداخته‌اند، بیانگر این است که خانوارهای ساکن در محلات با توسعه نوسنتی، مسافت کمتری را با اتومبیل طی می‌کنند و بیشتر به پیاده‌روی می‌پردازند. دلیل این امر تراکم و اختلاط کاربری بالا در توسعه‌های نوسنتی است (Khattak & Rodriguez, 2005).

نتایج حاصل از مطالعه برانستون و گلوب (۲۰۰۹) که به بررسی ارتباط بین تراکم جمعیتی، استفاده از وسیله نقلیه و مصرف سوخت در کالیفرنیا پرداخته‌اند، نشان‌دهنده این است که با افزایش تراکم به میزان ۴۰ درصد، مسافت طی شده توسط اتومبیل‌ها ۵ درصد کاهش پیدا می‌کند (Brownstone & Golob, 2009).

نتایج حاصل از تحلیل رگرسیونی بین شن و یانگ (۲۰۰۹) که رفتار سفر را بین ۴ محله با تبیولوژی مختلف، در شانگهای مورد مطالعه قرار داده‌اند، بیانگر این است که در بافت قدیمی و مرکزی شهر، به دلیل پیداه محور دوچرخه محور بودن شکل آن‌ها، وابستگی به اتومبیل کمتر و فاصله سفرها کوتاه‌تر است (PanShen & zhang, 2009).

مطالعه لی یو و شن (۲۰۱۱) در ارتباط با تأثیر فرم شهر بر سفر خانوارها در شهر بالتیمور نشان می‌دهد که بین تراکم جمعیتی و خصوصیات اقتصادی-اجتماعی خانوارها و میزان استفاده از اتومبیل شخصی ارتباط معنادار وجود دارد. همچنین محل قرارگیری سکونت‌گاه‌ها بر سرعت سفر، انتخاب وسیله، استفاده از وسایل نقلیه غیرموتوری و مسافت طی شده توسط ساکنین تأثیرگذار است (Liu & Shen, 2011).

نتایج حاصل از مطالعه گارسیا (۲۰۱۰) که به بررسی تأثیر پراکنده روی بر سفرهای کاری در شهر مادرید پرداخته است، بیانگر این است که با افزایش فاصله از مرکز شهر، تعداد سفرهای کاری افزایش پیدا می‌کند. بر اساس این مطالعه برای کاهش تعداد سفرهای کاری، توسعه‌های حومه‌ای باقی‌داری مرکز حومه باشند. همچنین با توسعه حمل و نقل عمومی بین مرکز و توسعه‌های حومه‌ای تعداد سفر با اتومبیل کاهش پیدا می‌کند (Garcia, 2010).

یانگ هون (۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان تجزیه‌وتحلیل تأثیر فرم شهری در مصرف انرژی توسط رفتار افاد از نقطه‌نظر اقتصاد خرد، به این نتیجه رسید که تراکم اشتغال، نسبت شاغلان در بخش‌های خردفروشی، کرایه حمل و نقل و فاصله تا مرکز شهرستان از تأثیرگذارترین عوامل بر مصرف سوخت است (Yanhong, 2013).

ماریا جی فیگویرا و دیگران (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان مقایسه همبستگی فرم شهری با الگوهای سفر بین افراد جوان و مسن به این نتیجه دست یافتدند که بین فرم شهری واگوهای سفر بین افراد جوان و مسن تفاوت معناداری وجود دارد (MariaJ, et al, 2014). ناصر براتی و دیگران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر میزان استفاده از اتومبیل شخصی و مصرف انرژی در مناطق شهر تهران به این نتیجه دست یافتدند؛ که میزان تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر مصرف انرژی در بخش حمل و نقل بیش از ۱۰ درصد است.

## فرضیه‌های تحقیق

**فرضیه اول:** به نظر می‌رسد رفتار سفر در فرم‌های شهری مختلف با یکدیگر یکسان است.

**فرضیه دوم:** به نظر می‌رسد بین متغیرهای رفتار سفر در بین خود و متغیرهای سن، جنسیت، تحصیلات، میزان درآمد و شغل افراد رابطه‌ای معنادار وجود دارد.

## مبانی نظری تحقیق

**مفهوم فرم شهری:** گرچه در هر پاییز و بهار، برگ‌ها می‌ریزند و می‌رویند، اما تنه و شاخه‌های درخت باقی می‌ماند و همان‌ها هستند که شکل درخت را تعیین می‌کنند. جمله بالا، به خوبی گویای رابطه تینگاتنگ «شکل» و «ساختمار» هر شهر است. گرچه در هر شهر عناصری وجود دارند که به مرور زمان دستخوش تغییر و تحول می‌شوند، اما اجزایی هستند که در درازمدت، ثابت باقی می‌مانند و نقش مهمی در تعیین شکل آن شهردارند. وقتی به عنوان شهرساز به شهر می‌نگریم، یا قرار است، ابعادی از آن شهر را تحلیل کنیم و یا طرحی برای آن تهییه و ارائه نماییم، آنچه در درجه اول به دنبال آن هستیم، شناخت شکل آن شهر است. نیاز داریم که تصویر روشی از شکل آن شهر را در ذهن داشته باشیم و بتوانیم به خوبی آن را تبیین و ارائه نماییم. کلیفتون در جایی در این باب می‌نویسد: شاید در مطالعه شهری هیچ موضوعی مهم‌تر از فرم شهر نباشد (روستا و دانش پور به نقل از کلیفتون<sup>۱</sup>)، این نیاز که در حیطه دانش شهرسازی، تحت عنوان «شکل شناسی شهری» از آن یاد می‌شود، بسیاری از اهالی این رشته را به خود مشغول داشته است. تلاش‌های لینج در قالب کتاب «تئوری شکل شهر»، از مهم‌ترین و مشهورترین این تلاش‌هاست که با رویکردی هنجاری به موضوع شکل شهر نگریسته است. از سوی دیگر «ساختمار شهر» و «ساختمان شهری» از دیگر مفاهیم و دغدغه‌هایی است که شاید بتوان گفت، به طور رسمی، از آخرین کنگره صیام، گروهی از معماران و شهرسازان را با خود همراه کرده است. به نظر می‌رسد شناخت درست آنچه امروز تحت عنوان «ساختمان شهری» از آن یاد می‌شود، بتواند به شناخت شکل شهر کمک کند و درنهایت بدان بیانجامد. در اینجا، با بررسی ادبیات موجود در این زمینه و جمع‌بندی نظریات مختلف در این باب، اهمیت شناخت آن را تبیین می‌نماییم. سپس با

بررسی سیر تاریخی و محتوایی رویکردهای ساختارگرایانه به شهر، تعریف «ساخت اصلی شهر» را از آن استخراج نموده و درنهایت، مناسبات و تعاملات ۲ مفهوم «شکل» و «ساختار» شهر که تبیین آن، می‌تواند گام مؤثری در فرآیند شکل‌شناسی شهری به شمار آید را ارائه می‌نماید (روستا و دانش پور، ۱۳۹۱: ۴۶).

**فرم شهر چیست؟** شناخت آنچه اهمیتی دارد؟ در طول تاریخ شهرسازی، متخصصین بسیاری در باب چیستی فرم شهر، اظهارنظر نموده و با رویکردهای مختلف سعی در پاسخ جنبه‌های زیبایی‌شناسی شکل بدین سؤال داشته‌اند. عده‌ای صرفاً شهر را مدنظر قرار داده‌اند. برخی بر جنبه‌های عملکردی تأکید کرده و برخی دیگر نیز جنبه‌های متافیزیکی، اسطوره‌ای، استعاره‌ای و نمادین شکل شهر را مورد بررسی قرار داده‌اند. عده‌ای دیگر، شکل شهر<sup>۱</sup> را تنها ریخت‌شناسی شهری دانسته و آن را همان ابعاد کالبدی شهر را تنها ریخت‌شناسی محیط تلقی می‌کنند.

واژه‌های انگلیسی Form و Shape هر دو در فارسی به معنای شکل استفاده می‌شوند. فرهنگ آکسفورد، Shape را به معنای کالبد یک شیء و لایه بیرونی و ظاهری آن می‌داند، حال آنکه Form را به معنای گونه و نوع یک شیء و نحوه ترکیب اجزاء یک کل شرح می‌دهد<sup>۲</sup>. آنچه در این بیان، از فرم شهر مدنظر است معادل فارسی واژه Form است.

در ادامه مهمترین ویژگی‌های فرم شهر به کمک تعاریف ارائه شده از سوی اندیشمندان آمده است: روستا و دانش پور به نقل از بریملی آورده‌اند که فرم شهر با الگوهای جدید توسعه که بازتاب شرایط اقتصادی، فناورانه و حمل و نقلی است در یک چارچوب رقابتی در حال تغییر است (Bramely, 2005: 355). ارنهایم<sup>۳</sup> شکل شهر را نمود قابل رؤیت محتوای شهر می‌داند و به درستی معتقد است، شکل شهر، واقعیتی ایستا و ثابت نیست و در هر وضعیتی، حالتی پویا برای دگرگونی دارد. درواقع، شکل شهر با عملکردهای شهر در ارتباطی متقابل و تنگاتنگ قرار دارد و خصلت آن را دارا است (حیبی، ۱۳۸۷: ۹).

**تعریف فرم شهری:** تعریف فرم، هیچ‌گاه آسان نبوده و به همین دلیل همیشه متناسب با نوع کاربردش تعریف می‌شود. در تعریف کلی آن آمده، الگوی توزیع فضایی فعالیت‌های انسان، در دوره خاصی از زمان (Anderson, 1996: 8) (پژوهشگری به نام هندی، فرم شهری را ترکیبی از ویژگی‌های مربوط به الگوی کاربری اراضی، سیستم حمل و نقل و طراحی شهری می‌داند). Handy, 1996: 152). لینچ (1981) نیز، فرم شهری را الگوی فضایی عناصر کالبدی بزرگ، ساکن و دائمی در شهر تعریف می‌کند. درمجموع می‌توان گفت، فرم شهری نتیجه گرد هم آمدن مفاهیم و عناصر متعددی از ساختار شهر است، عناصر این مفاهیم ممکن است مواردی مانند، الگوی خیابان، اندازه و شکل بلوک، طراحی خیابان، شکل بندی قطعه، پارک‌ها و فضاهای عمومی و مانند این باشد. فرم شهر به دلیل آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی، می‌تواند یک شهر را به سوی پایداری یا ناپایداری سوق دهد (Rafeq Jabareen, 2006: 42).

**اختلاط کاربری:** از رابطه ۱، جهت محاسبه اختلاط کاربری استفاده شده است.

$$Land\ use\ Mix = \left( \frac{-1}{Ln\ n} \right) * \sum_{i=1}^n PiLnPi \quad \text{رابطه ۱}$$

در این رابطه  $n$ ، تعداد انواع کاربری در محله موردمطالعه و  $Pi$  درصد هر کاربری عددی بین ۰ تا ۱ است. هر چه عدد مربوطه به ۱ نزدیک‌تر باشد، اختلاط کاربری بالا بوده و این نشان‌دهنده تعادل بیشتر در کاربری زمین است (Lawrenceet, et al, 2004: 5). نتایج استخراج شده از نقشه‌ها و پرسشنامه‌ها در قالب جدول ۲ برای هر کدام از محله‌های موردمطالعه نمایش داده می‌شود.

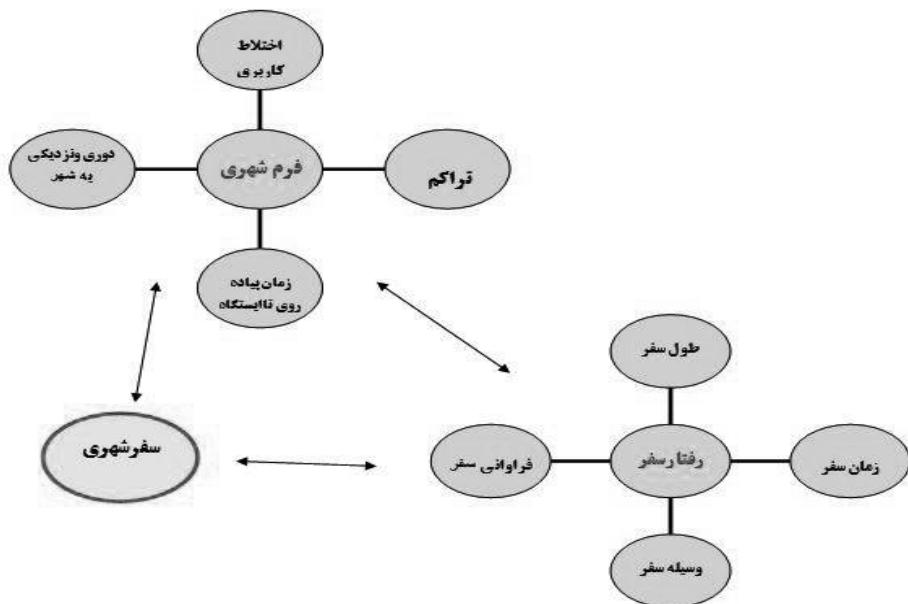
**متغیر مستقل:** فرم شهری است که این متغیر توسط شاخص‌هایی مانند تراکم، اختلاط کاربری، دوری و نزدیکی به شهر و دسترسی به ایستگاه حمل و نقل عمومی و خدمات سنجیده می‌شود.

**مدل مفهومی تحقیق:** مدل مفهومی تحقیق در تصویر ۱ نمایش داده شده است.

1 - morphology

2 - A type or variety of sth; the arrangement of parts in a whole

3 - Arnheim



## تصویر ۱- مدل مفهومی تحقیق

روش پژوهش

در پژوهش حاضر با توجه به موضوع تحقیق کاربردی است روش تحقیق از نوع توصیفی- تحلیلی است. روش جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات به صورت اسنادی و پیمایشی صورت گرفته است. بدین سان بامطالعه منابع داخلی و خارجی برای نگارش ادبیات و مبانی نظری تحقیق، بررسی سابقه و پیشینه و نظریاتی که پیرامون موضوع موردمطالعه بیان شده است، روش اسنادی و کتابخانه‌ای انتخاب گردیده و درروش میدانی از طریق مصاحبه، پرسشنامه و مشاهده، داده‌های موردنیاز پژوهش، گردآوری شده است. همچنین از اسناد و اطلاعات خاص مربوط به سازمان‌ها و شرکت‌های محلی در محلات مربوطه که به‌نوعی با مدیریت شهری مرتبط هستند، استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق از ساکنین و فعالان محله ۲۰۲ و محله ۲۰۳ و محله ۲۱۰ و محله ۲۱۵ در منطقه دو شهری همدان انتخاب شده است. ارزش‌گذاری داده‌ها با استفاده از طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت انجام شده است. همچنین برای تعیین تعداد جمجم نومه از فرمول کوکران استفاده گردید. بدین منظور تعداد ۳۷۶ پرسشنامه برای محله ۲۰۲ و محله ۲۰۳ و محله ۲۱۰ و محله ۲۱۵ در منطقه ۲ تهیه و برای تحلیل اطلاعات، از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شده است.

نمونه موردي

**حدوده منطقه دو و محلات آن:** این منطقه از غرب به میدان امام، خیابان بوعلی، میدان آرامگاه بوعلی سینا، میدان جهاد، میدان بعثت، میدان بیمه، بلوار شهید مجیدی و از جنوب به کوی محمدیه و از شرق به روستای مدققینه. میدان شاهد و از شمال به خیابان جعفر طیار، خیابان کارگر، میدان شهداد ختم می‌شود. این منطقه طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ دارای ۱۵۳۱۳۰ نفر جمعیت بوده و وسعت آن ۱۲۱۸ هکتار است؛ و شماره محلات این منطقه از ۲۰۱ شروع می‌شود و تعداد محلات آن ۱۷ محله است.

**معرفی محلات موردمطالعه:** در این پژوهش به بررسی محله‌هایی از منطقه ۲ شهر همدان پرداخته شده است که این محلات شامل محله ۲۰۲ (بافت مرکزی شهر)، محله ۲۰۳ (محله موجود در رینگ ۲ شهر)، محله ۲۱۰ (شهرک شهید بهشتی) و محله ۲۱۵ (شهرک شهید چمران) است. مشخصات جمعیتی و مساحت محلات در جدول زیر آورده شده است.

**موقعیت جغرافیایی محله ۲۰۲ (نژدیک بافت مرکزی شهر):** این محله در مرکز شهر همدان واقع شده است و در شرق خیابان تختی و شمال بلوار مدنی و غرب خیابان بوعلی قرار دارد.

**موقعیت جغرافیایی محله ۲۰۳ (واقع در رینگ ۲ شهر):** این محله در رینگ ۲ از مرکز شهر همدان واقع شده است و در غرب خیابان تختی و شرق خیابان جهاد و شمال خیابان طالقانی و جنوب بلوار مدنی قرار دارد.

**موقعیت جغرافیایی محله ۲۱۰ (شهرک بهشتی):** این محله در جنوب شرقی شهر همدان و در جنوب بلوار شهید مطهری واقع شده است؛ و از نظر تقسیمات شهری این محله در درون منطقه دو شهرداری همدان قرار دارد و شامل محله ۲۱۰ می‌گردد.

**محله ۲۱۵ (شهرک شهید چمران):** این محله در جنوب شهر همدان واقع شده است و از شرق به بلوار محمدیه از غرب به بلوار اعتمادیه و از سمت شمال به بلوار شهید رنجبران محدود است. این محله از سویی با املاک محمدیه، از سمت جنوب به وسیله باغات، محدود شده است.



تصویر ۲- موقعیت جغرافیایی محلات مورد مطالعه در شهر همدان

جدول ۱- جدول مشخصات محله‌های مورد پژوهش

محله	وسعت (هکتار)	جمعیت (نفر)	تعداد خانوار	تراکم خانوار (در هکتار)
۲۰۲	۳۰,۵	۵۱۳۰	۱۲۵۲	۴۱
۲۰۳	۵۴,۶	۸۶۳۹	۲۱۰۹	۳۸,۷
۲۱۰	۱۱۰	۱۰۶۱۸	۲۵۹۱	۲۶,۱
۲۱۵	۷۳,۷	۱۰۸۲۵	۲۶۴۲	۳۵,۸

(مرکز آمار ایران)

## یافته‌های پژوهش

برای بررسی شاخص‌های فرم شهری در سطح محلات چهارگانه موربررسی، از سیستم GIS شهری و بانک‌های اطلاعاتی شهری موجود در سازمان آمار و فن‌آوری اطلاعات شهرداری همدان استفاده شد. آمار مربوط به هر شاخص برای محلات به صورت جداگانه در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- آمار بدست آمده برای شاخص‌های فرم شهری از طریق GIS

محله	اختلاط کاربری مرکز شهر (متر)	فاصله متوسط از مرکز شهر (متر)	تراکم جمعیتی (در هکتار)	تراکم ساختمانی	تراکم مسکونی	تراکم معتبر
۲۰۲ محله	۰,۴۵۹	۵۰۰	۴۱	۱۶۸	%۱۱۳۶	%۱۶۶
۲۰۳ محله	۰,۴۴۷	۱۳۵۱	۳۳۹	۱۵۸	%۹۰۸	%۱۶۰
۲۱۰ محله	۰,۳۴۵	۴۲۵۱	۲۶	۱۰۷	%۶۶۵	%۱۳۸
۲۱۵ محله	۰,۳۸۶	۴۰۹۲	۳۵	۱۴۷	%۶۱۷	%۱۵۲

(سازمان آمار و فن‌آوری اطلاعات شهرداری همدان)



تصویر ۳- فاصله محلات موردمطالعه از مرکز شهر همدان مأخذ: سازمان آمار و فناوری اطلاعات شهرداری همدان

### اطلاعات توصیفی به دست آمده از پرسشنامه

**شاخص دسترسی و خدمات:** برای بررسی آمار توصیفی شاخص دسترسی و خدمات از اطلاعات جمع‌آوری شده از پرسشنامه استفاده شد. در خصوص شاخص میانگین رتبه‌ها در بخش شاخص دسترسی به حمل نقل عمومی در محله‌های ۲۰۲ و ۲۰۳ به مراتب بیشتر از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ بود. در بخش شاخص دسترسی به خدمات میانگین رتبه‌ها در محله‌های ۲۰۲ و ۲۰۳ به مراتب بیشتر از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ به دست آمد. در بخش مجموع شاخص‌های دسترسی و خدمات میانگین رتبه‌ها در محله‌های ۲۰۲ و ۲۰۳ به مراتب بیشتر از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ است؛ بنابراین می‌توان ادعا کرد، میانگین رتبه‌ها در محله‌های ۲۰۲ و ۲۰۳ به مراتب بیشتر از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ است؛ و به‌تبع آن دسترسی به حمل نقل عمومی و خدمات در محله‌های ۲۰۲ و ۲۰۳ آسان‌تر و بیشتر است.

جدول ۳- میانگین شاخص دسترسی در سطح محلات موردمطالعه

محله‌ها	۳/۵	۳/۷	۳/۶	مجموع دسترسی‌ها
۲۰۲ محله	۳	۳/۲	۳/۱	دسترسی به امکانات و خدمات
۲۰۳ محله	۲/۱	۲/۳	۲/۲	دسترسی به حمل و نقل عمومی
۲۱۰ محله	۲/۶	۲/۴	۲/۵	دسترسی به حمل و نقل عمومی
۲۱۵ محله	۲/۸	۲/۸	۳/۶	مجموع دسترسی‌ها

جدول ۴- میانگین شاخص‌های رفتار سفر در سطح محلات موردمطالعه

محله	۲/۸	۲/۶	۲/۵	زمان سفر	تعداد سفر	طول سفر	رفتار سفر
۲۰۲ محله	۲/۸	۲/۶	۳/۵	۳/۶	۳/۵	۲/۵	۳/۳
۲۰۳ محله	۲/۶	۲/۴	۳/۳	۳/۲	۳/۲	۲/۴	۳/۱
۲۱۰ محله	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۴	۲/۴	۲/۳	۲/۴
۲۱۵ محله	۲/۴	۲/۴	۲/۹	۲/۸	۲/۸	۲/۳	۲/۶

**فرضیه اول:** در فرضیه اول، تبیین شده است که رفتار سفر در فرم‌های مختلف شهری برابر است. فرضیه اول با توجه به اینکه سطح معناداری کمتر از  $0.05$  است، فرض صفر در این سطح معناداری رد می‌شود؛ و ادعای برابری رفتار سفر در محلات موردمطالعه رد می‌شود.

جدول ۵- آزمون فرضیه اول پژوهش

آمارهای	سطح معناداری	.....	.....	.....	.....	.....
درجه آزادی	.....	.....	.....	.....	.....	.....
آمارهای خود	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
آمارهای	.....	.....	.....	.....	.....	.....

بنابراین، با توجه به آمار بدست آمده از جدول ۵ می‌توان ادعا کرد، رفتار سفر در محلات موردمطالعه یکسان نیست؛ و در محلات با تراکم و اختلاط کاربری پیشتر و همچنین نزدیک به مرکز شهر، رفتار سفر به لحاظ شاخص‌های مختلف بینهایت است.

**فرضیه دوم:** در فرضیه دوم تبیین شده است که بین متغیرهای رفتار سفر و همچنین بین برخی متغیرها مانند جنسیت، سن، تحصیلات، شغل، درآمد در محلات موردمطالعه (نمونه موردی محلات ۲۰۲ و ۲۰۳ و ۲۱۰ و ۲۱۵) با رفتار سفر روابطی وجود دارد. برای آزمون فرضیه دوم از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است. این آزمون روابط بین متغیرهای مختلف تحقیق را بیان می‌کند.

جدول ۶- آزمون فرضیه دوم پژوهش

رفتار سفر	طول سفر	فراوانی سفر	زمان سفر	وسیله سفر	
۰,۶۱	۰,۲	-۰,۱۸	۰,۱۳	۱	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰		سطح معناداری
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
۰,۷۷	۰,۶۵	-۰,۴۱	۱	۰,۱۳	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۲۵	-۰,۵۸	۱	-۰,۴۱	-۰,۱۸	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
۰,۷۶	۱	-۰,۵۸	۰,۶۵	۰,۲	همبستگی پیرسون
۰,۰۰		۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
۱	۰,۷۶	-۰,۲۵	۰,۷۷	۰,۶۱	همبستگی پیرسون
۰,۰۰		۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد

از جدول ۶ نتیجه می‌گیریم، در سطح معناداری آلفای ۰,۰۵، بین رفتار سفر و نوع وسیله سفر، زمان سفر، فراوانی سفر و طول سفر رابطه معنادار وجود دارد.

جدول ۷- آزمون قسمت دوم فرضیه دوم پژوهش

رفتار سفر	درآمد	افراد خانوار	شغل	تحصیلات	تأهل	سن	جنسیت	
-۰,۰۴	۰,۱۳	۰,۰۴	۰,۳۳	۰,۲۹	-۰,۱	-۰,۱	۱	همبستگی پیرسون
۰,۰۹	۰,۰۰	۰,۱۱	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰		سطح معناداری جنسیت
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۱۵	۰,۲۴	۰,۳۱	۰,۱	-۰,۱۹	۰,۴۲	۱	-۰,۱	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰		سطح معناداری سن
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۰۷	۰,۲۲	۰	۰,۰۷	-۰,۰۱	۱	۰,۴۲	-۰,۱	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۹۸	۰,۰۱	۰,۶۶		۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری تا هل
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۱۴	۰,۰۵	-۰,۰۴	۰,۳	۱	-۰,۰۱	-۰,۱۹	۰,۲۹	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۴	۰,۱۳	۰,۰۰	۰,۶۶		۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری تحصیلات
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۱۲	۰,۰۳	۰,۰۸	۱	۰,۳	۰,۰۷	۰,۱	۰,۳۳	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۲۵	۰,۰۰		۰,۰۰	۰,۰۱	۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری شغل
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۱۷	-۰,۰۶	۱	۰,۰۸	-۰,۰۴	۰,۰۰	۰,۳۱	۰,۰۴	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۲		۰,۰۰	۰,۱۳	۰,۹۸	۰,۰۰	۰,۱۱	سطح معناداری افراد خانوار
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
-۰,۱۳	۱	-۰,۰۶	۰,۰۳	۰,۰۵	۰,۲۲	۰,۲۴	۰,۱۳	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۲		۰,۲۵	۰,۰۴	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	سطح معناداری درآمد
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد
۱	-۰,۱۳	-۰,۱۷	-۰,۱۲	-۰,۱۴	-۰,۰۷	-۰,۱۵	-۰,۰۴	همبستگی پیرسون
۰,۰۰	۰,۰۰		۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۹	سطح معناداری رفتار سفر
۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	۱۵۰۴	تعداد

با توجه به آمار بدست آمده از جدول ۷، نتیجه می‌گیریم، بین سن تا هل، تحصیلات، شغل، تعداد افراد خانوار، درآمد و رفتار سفر در سطح معناداری آلفای ۰,۰۵، رابطه معنادار وجود دارد؛ بنابراین فرضیه دوم تحقیق در هر دو قسمت پذیرفته می‌شود.

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مفهوم فرم شهری چند دهه است که ذهن بسیاری از صاحب‌نظران برنامه‌ریزی شهری را به خود مشغول کرده است. همچنین با توجه به رشد نقاط شهری و جمعیت شهرنشین در سال‌های اخیر موضوع فرم شهری در شهرهای کشورهای صنعتی و در حال توسعه به طور روزافزونی موردن توجه قرار گرفته است. از طرف دیگر با توجه به اینکه تبیین فرم شهری نیاز به بررسی و تعیین و یک سری شاخص یا معیار مناسب دارد، در طی سال‌های اخیر، استفاده از شاخص‌ها و معیارهای فرم شهری در کشورهای مختلف اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه متدالو شده است. حیطه مربوط به فرم شهری، شاید در هیچ زمانی به این اندازه وسیع نبوده است.

اقتصاددانان، دانشمندان علوم اجتماعی، برنامه‌ریزان و مدیران شهری و دولتمردان هر کدام از دیدگاه خاصی به این مقوله می‌نگرند. در مجموع می‌توان گفت، فرم شهری نتیجه گرد هم آمدن مفاهیم و عناصر متعددی از ساختار شهر است، عناصر این مفاهیم ممکن است مواردی مانند الگوی خیابان، اندازه و شکل بلوك، طراحی خیابان، شکل‌بندی قطعه، پارک‌ها و فضاهای عمومی و مانند این باشد. فرم شهر به دلیل آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، می‌تواند یک شهر را به سوی پایداری یا ناپایداری براند. آنچه مسلم

است این است که تمامی مطالعات بررسی ارتباط فرم شهری و رفتار سفر شهری تحت دو سرفصل شاخص‌های عینی شاخص‌های ذهنی صورت می‌گیرند.

در این تحقیق تلاش شده است با نگرش کلی ترکیبی از چهار بعد تراکم، دسترسی و خدمات، دوری و نزدیکی به مرکز شهر، تراکم و اختلاط کاربری در ارزیابی فرم شهری و چهار بعد نوع وسیله نقلیه، زمان سفر، تعداد سفر، طول سفر برای رفتار سفر موردنظر قرار گیرد. درنهایت با توجه به ادبیات اندیشه‌ای که در ادبیات جهانی موجود است، ترکیبی از شاخص‌های عینی و ذهنی موردنظر قرارگرفته است. شاخص‌های ذهنی بیشتر بر نگرش‌ها و شاخص‌های عینی بیشتر بر واقعیات تأکیدارند. پنج رویکرد نظری مرتبط با مطالعات فرم شهری برگرفته از ادبیات منتشرشده به عنوان پشتونه تئوریکی و مبنای اندیشه‌ای در این تحقیق مطالعه شده است. با این نگرش تحقیق حاضر به بررسی ارتباط فرم شهری و رفتار سفر شهری در سطح محلات منطقه دو شهر همدان صورت گرفته است. چهار شاخص متغیر رفتار سفر شامل: نوع وسیله نقلیه، زمان سفر، تعداد سفر، طول سفر و یک شاخص فرم شهری تحت عنوان دسترسی و خدمات از پرسشنامه و سه شاخص دوری و نزدیکی به مرکز شهر، تراکم و اختلاط کاربری از سیستم GIS سازمان آمار شهرداری موردنظری و آزمون قرار گرفت.

از نتایج به دست آمده می‌توان استنباط نمود که در زمینه انواع فرم شهری و محلات در خصوص شاخص نوع وسیله نقلیه، محلات ۲۰۲ (بافت مرکزی شهر) و محله ۲۰۳ (بافت موجود در رینگ دوم شهر) نسبت به محلات ۲۱۰ (شهرک شهید بهشتی) و محله ۲۱۵ (شهرک چمران) که طبق نتایج به دست آمده از تحقیق دارای تراکم، اختلاط کاربری و دسترسی به خدمات بیشتری می‌باشند، از وسیله نقلیه شخصی کمتر استفاده می‌کنند. در عوض استفاده از وسایل نقلیه عمومی و پیاده‌روی در اولویت است. در خصوص شاخص فراوانی سفر، محلات ۲۰۲ (بافت مرکزی شهر) و محله ۲۰۳ (بافت موجود در رینگ دوم شهر) نسبت به محلات ۲۱۰ (شهرک شهید بهشتی) و محله ۲۱۵ (شهرک چمران) تعداد سفرهای شهری کمتری صورت می‌پذیرد؛ و رضایتمندی از فراوانی سفر در آن‌ها بیشتر است. نتایج به دست آمده از تحقیق نشان می‌دهد، در خصوص شاخص زمان سفر، محلات ۲۰۲ (بافت مرکزی شهر) و محله ۲۰۳ (بافت موجود در رینگ دوم شهر) نسبت به محلات ۲۱۰ (شهرک شهید بهشتی) و محله ۲۱۵ (شهرک چمران) زمان سفرهای شهری کمتر بوده و رضایتمندی از زمان سفر در محلات ۲۰۲ و ۲۰۳ از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ بیشتر است. آخرین شاخص موردنظری شاخص طول سفرهای شهری بود که در خصوص این شاخص نیز، محلات ۲۰۲ (بافت مرکزی شهر) و محله ۲۰۳ (بافت موجود در رینگ ۲ شهر) نسبت به محلات ۲۱۰ (شهرک شهید بهشتی) و محله ۲۱۵ (شهرک چمران) دارای طول سفرهای شهری کمتر بوده و رضایتمندی از طول سفر در محلات ۲۰۲ و ۲۰۳ از محلات ۲۱۰ و ۲۱۵ بیشتر است.

در نهایت پس از ادغام چهار شاخص میانگین متغیر رفتار سفر در محله ۲۱۰ و ۲۱۵ به دست آمد، نتیجه می‌گیریم، رفتار سفر در محلات نزدیک به مرکز شهر که دارای تراکم و اختلاط کاربری و همچنین دسترسی بهتری نسبت به محلات دورتر از مرکز شهری باشد متفاوت است؛ و بین درآمد خانوار، سن، جنسیت و تحصیلات افراد جامعه رابطه وجود دارد؛ نتیجه می‌گیریم، بین متغیرها شاخص‌های رفتار سفر رابطه معنادار وجود دارد. درکل نتیجه می‌گیریم که هرچقدر تراکم، اختلاط کاربری و دسترسی به حمل نقل عمومی و خدمات بیشتر و فاصله از مرکز شهر کمتر باشد، رفتار سفر مقبول و منطقی‌تر خواهد بود.

## منابع

- براتی، ن.، و سردره، ع. (۱۳۹۲). تأثیر شاخص‌های فرم شهری بر میزان استفاده از اتومبیل شخصی و مصرف انرژی در مناطق شهر تهران، باغ نظر، ۱۰، ۲۶، ۳-۱۲.
- دانش پور، س.، و روستا، م. (۱۳۹۱). خوانش ساختار شهر؛ گامی به سوی شکل شناسی شهری. نشریه علمی پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، ۴، ۵۴-۴۵.
- حبیب، ف. (۱۳۸۷). جزو درس شکل شناسی شهری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده هنر و معماری، تهران.
- لینچ، ک. (۱۳۸۱). تئوری شکل شهر. ترجمه: سید حسین بحرینی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- Anderson, W.P., Kanaroglou, P.S., & Miller, E.I. (1996). Urban Form, Energy and the Environment, a Review of Issues and Policy. *Urban Studies*, 33, 1, 7-35.
- Brownstone, D., Golob, T. F. (2009). The impact of residential density on vehicle usage and energy consumption. *Journal of Urban Economics*, 65, 91-98.
- Buchanan, N., Barnett, R., Kingham, S., Johnston, D. (2006). The effect of urban growth on commuting patterns in Christchurch. *Journal of Transport Geography*, 14, 342-354.
- Bramely, G., & Kirk, K. (2005). Does planning make a difference to urban form? Recent evidence from Central Scotland. *The Journal of Environment and Planning*, 37, 355-378.
- Clifton, K. et al. (2008). Quantitative analysis of urban form: A multidisciplinary review. *Journal of Urbanism*, 1, 1, 17-45.
- Dargay, J.M., & Hanly, M. (2003). The Impact of Land Use Patterns on Travel Behavior. Paper Presented at the European Transport Conference: Strasbourg, France Available from: www, cts,ucl.ac.uk/tsu/papers/Dargay&HanlyLandUseETCwithcover, pdf (accessed in 2013).
- Garcia, J.C. (2010). Urban sprawl and travel to work: the case of the metropolitan area of Madrid. *Journal of Transport, Geography*, 18, 197-213.
- Handy, S. (1996). Methodologies for Exploring the Link between Urban form and TravelBehavior. *Transportation Research, Part D: Transport and Environment*, 2, 2, 151-165.
- Hankey, S., & Marshal, J. D. (2010). Impacts of urban form on future US passenger-vehicle greenhouse gas emissions, *Energy Policy*, 38, 4880- 4887.
- Rafeq Jabareen, Y. (2006). Sustainable Urban Forms, Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26, 38-52
- Khattak, A.J., & Rodriguez, D. (2005). Travel behavior in neo-traditional neighborhood developments: A case study in USA. *Transportation research part A*, 39, 481-500.
- Lawrence, D. et al. (2004). Obesity relationships with Community design, physical activity and time spent in cars AmMedicine Journal of Preventive Medicine, 27, 87-96.
- Leck, E. (2006). The Impact of Urban Form on Travel Behavior: A Meta-Analysis. *Berkeley Planning Journal*, 19, 37-57.
- Liu, C., & Shen, Q. (2011). An empirical analysis of the influence of urban form on household travel and energy consumption.
- MariaJ. Figueroa, Th., & SickNielsen, A. (2014).Comparing urban form correlations of the travel patterns of older and younger adults. Department of Business and Politics, Copenhagen Business School, Steen Blichersvej 22.
- Pan, H., Shen, Q., & zhang, M. (2009). Influence of urban form on travel behavior in four neighborhoods of Shanghai. *Urban Studies*, 46, 2, 275-294.
- Palomares, J. C. G. (2010). Urban sprawl and travel to work: the case of the metropolitan area of Madrid. *Journal of Transport Geography*, 18, 197-213.
- Vance. c., & Hедел, R. (2007). The impact of urban form on automobile travel: disentangling causation from correlation. *Transportation*, 34, 575-588.

- Yanhong. Y., & ShoshiMizo.kami, T. (2013). Ananalysis of the influence of urban form on energy consumption by individual consumption behaviors from a microeconomic viewpoint, F, Ningbo, China, 909-919.