

تحلیل تجربی تأثیر فرم شهر بر رفتار سفر خانوارها در محلات مختلف شهری شیراز

حیدر عباسی*
خلیل حاجی‌پور**

چکیده

فرم شهر تأثیر بسیار زیادی بر رفتار سفر و وابستگی خانوارها به اتومبیل شخصی و نیز بر مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش حمل و نقل دارد. از آنجایی که کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی از مهم‌ترین اهداف توسعه پایدار است، شناخت و بررسی فرم‌های شهری مختلف و تأثیرگذار بر الگوی سفر و در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی از موضوعات بسیار مهم است. با در نظر گرفتن این ضرورت، مقاله حاضر یافته‌های یک تحقیق تجربی در ارتباط با تأثیر متغیرهای فرم شهری بر رفتار سفر ساکنین و همچنین مالکیت اتومبیل را بیان کرده است. در بررسی این تأثیر متغیرهای فاصله از مرکز شهر، زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، اختلاط کاربری و تراکم به عنوان متغیرهای فرم شهری مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. همچنین متغیرهای فراوانی، زمان، طول و وسیله سفر به عنوان متغیرهای رفتار سفر مورد پژوهش قرار گرفته‌اند. در این ارتباط سه محله شهری کلان‌شهر شیراز، با خصوصیات مختلف فرم شهری انتخاب شده‌اند. برای دستیابی به اطلاعات مربوط به متغیرهای فرم شهری، به غیر از زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، از نقشه‌های GIS شهر و در ارتباط با متغیرهای رفتار سفر و همچنین زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، از پرسشنامه استفاده شده است. تعداد پرسشنامه‌های این تحقیق ۲۶۰ پرسشنامه است. برای بررسی ارتباط بین متغیرهای فرم شهری و رفتار سفر و همچنین مالکیت اتومبیل از تحلیل همبستگی استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر وجود ارتباط بین متغیرهای فرم شهری و رفتار سفر است، و خانوارهای ساکن در محله‌های نزدیک به مرکز شهر، با تراکم و اختلاط کاربری بالا، رفتار سفر متفاوت‌تری با ساکنین سایر محله‌ها دارند.

واژگان کلیدی

فرم شهر، متغیرهای فرم شهر، رفتار سفر، مالکیت اتومبیل شخصی، کلان‌شهر شیراز.

*کارشناس ارشد شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، نویسنده مسئول ۰۹۱۷۱۸۹۳۱۲۱
H_abbs@yahoo.com
**دکتری شهرسازی. استادیار دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز، شیراز.
hajipoor@shirazu.ac.ir

مقدمه و طرح مسئله

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 دارند (Hankey and Marshal, 2010: 4880). 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، وسیله و طول سفر، تأثیر می‌گذارد. به گونه‌ای که با افزایش تراکم، طول سفرها کوتاه‌تر شده و استفاده از وسایل نقلیه غیر از وسیله نقلیه شخصی افزایش پیدا می‌کند (Buchanan et al., 2006: 344). علاوه بر این اندازه مناطق مادرشهری و فاصله از مرکز شهر با تقاضای سفر مرتبط است. گسترش مادرشهرها در نتیجه افزایش فواصل درونی افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه نیاز به سفر به دلیل مسافت‌های زیاد سفر، کاربری‌های مجزای 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 ساکنین بیشتر فعالیت‌های خود را در یک سفر انجام دهند.

علاوه بر این پیاپی‌روی و دوچرخه‌سواری به جای استفاده از اتومبیل شخصی افزایش پیدا می‌کند (Palomares, 2010: 198). از این رو ساکنین در محلات با تراکم و اختلاط کاربری بالا، با تأکید بر توسعه سنتی، توسعه نوسنتی و نوشهرسازی، در مقایسه با ساکنین حومه‌های کم‌تراکم استفاده کمتری از اتومبیل داشته و مسافت‌های کوتاه‌تری را طی می‌کنند (Bagly & Mokhtarian, 2002: 280). اینها در حالی است که با افزایش جمعیت شهرنشین در دنیا، رشد پراکنده شهری اتفاق می‌افتد. با افزایش پدیده پراکنده‌رویی 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. تمرکززدایی از شهرها و اتکا به خودرو موجب افزایش طول سفرها و همچنین ایجاد الگوی پراکنده در مقابل تمرکز در مرکز شهر می‌شود.

در حالی که در توسعه پایدار بر کاهش نیاز به سفر و سطح استفاده از اتومبیل تأکید شده است (Banister, 2005: 16). از این رو در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی در جهت کاهش اثرات منفی اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی پراکنده‌رویی شهری انجام شده است که از آن جمله می‌توان به نوشهرسازی، حمل و نقل عمومی محور و توسعه نوسنتی اشاره کرد (Leck, 2006: 37).

مطالعه حاضر بر روی کلان‌شهر شیراز و با انتخاب سه محله شهری انجام شده است. جمعیت این کلان‌شهر در طی دوره ۸۵-۱۳۵۵، حدود سه برابر شده، در حالی که محدوده شهر حدود شش برابر شده است. با توجه به این موضوع کلان‌شهر شیراز، با پدیده رشد پراکنده شهری مواجه بوده و با نبود سیستم حمل و نقل

عمومی مناسب و مطلوب، وابستگی به اتومبیل شخصی بالاست. پژوهش حاضر با هدف بررسی و تبیین عواملی آرایه شده است که نقش مهمی در رفتار سفر خانوارها در کلان‌شهر شیراز دارند. تأکید این مقاله بر ویژگی‌های فرم شهری است. در کشور ایران، تاکنون مطالعه خاصی درباره آن انجام نشده است و امید می‌رود این مطالعه، زمینه‌ای برای مطالعات و پژوهش‌های آتی باشد.

فرضیه تحقیق

فرضیه‌های این تحقیق براساس مروری اجمالی بر متون مرتبط با موضوع مطالعه و چارچوب نظری تحقیق به صورت زیر مطرح شده‌اند:

۱. به نظر می‌رسد خانوارهای ساکن در نزدیکی مرکز شهر شیراز و یا نزدیک به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، مسافت و زمان کمتری برای اهداف سفر طی می‌کنند.
۲. خانوارهای ساکن در محلات متراکم‌تر و با اختلاط کاربری بیشتر در نمونه مورد مطالعه، مسافت و زمان کمتری برای اهداف سفر طی می‌کنند.
۳. خانوارهای ساکن در نزدیکی مرکز شهر، نزدیک ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، محلات متراکم‌تر و با اختلاط کاربری بالا، از وسایل نقلیه موتوری شخصی کمتر استفاده می‌کنند.

روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق با روش تحلیلی-توصیفی و مبتنی بر مشاهدات تجربی انجام گرفته است. برای دستیابی به هدف تحقیق، سه محله شهری با ویژگی‌های مختلف کالبدی انتخاب شده‌اند. سپس با فرضیه وجود رابطه آماری، ارتباط بین رفتار سفر و متغیرهای فرم شهری آزمون شده است. آزمون آماری استفاده شده، عبارت از تحلیل همبستگی است.

در بررسی خصوصیات کالبدی و فرم شهری، از جمله تراکم، اختلاط کاربری و فاصله از مرکز شهر، از نقشه‌های GIS هر منطقه استفاده شده، همچنین اطلاعات مربوط به رفتار سفر و مالکیت وسایل نقلیه توسط پرسشنامه از ساکنین محله‌های مورد مطالعه گردآوری شده است. در نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران و همچنین متدولوژی مورد استفاده در مقاله "Determining Sample Size" که توسط Glenn D. Israel در دانشگاه فلوریدا تهیه شده، استفاده شده است. بر این اساس حجم نمونه‌های مورد مطالعه، ۲۶۰ است (Israel, 2009). تکمیل پرسشنامه‌ها در زمستان ۱۳۹۰ و به صورت مراجعه به محلات و مصاحبه با ساکنین انجام شده است.

محدوده مطالعاتی

محدوده مطالعاتی این پژوهش مشتمل بر سه محله شهری از کلان‌شهر شیراز است که با شعاع ۴۰۰ متر مورد مطالعه قرار

که تراکم بالا موجب کاهش طول سفرها، تشویق به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌شود.

– اختلاط کاربری زمین، فاصله بین مبدأ و مقصد سفرها را کاهش می‌دهد. با تفکیک کاربری‌ها به پهنه‌های سکونت، تجاری و صنعتی طول سفرها افزایش یافته و استفاده از وسایل نقلیه موتوری بیشتر می‌شود.

– اگر مقصد سفرها پراکنده باشند، استفاده از وسایل نقلیه موتوری افزایش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، اگر محل اشتغال در فاصله دورتری از محل سکونت واقع شده باشد، سفر با دوچرخه و پیاده‌روی امکان پذیر نخواهد بود.

– طراحی محله‌ها، از جمله طراحی شبکه معابر، طراحی ساختمان‌ها، ملاحظات زیبایی‌شناختی و ...، الگوهای سفر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در مطالعات تجربی به این عامل کمتر پرداخته شده است (Frank & Engelke, 2000: 15). در واقع خصوصیات محیط ساخته شده به طور مستقیم بر رفتار سفر (طول، زمان و فراوانی سفر) و انتخاب وسیله (پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، استفاده از وسیله نقلیه شخصی و استفاده از حمل و نقل عمومی) تأثیرگذار است (Leck, 2006: 38).

مروری بر مطالعات تجربی در زمینه تأثیر 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 از این مطالعات پرداخته می‌شود: نتایج حاصل از مطالعات بگلی و مختاریان (Bagley & Mokhtarian, 2002) که به بررسی تأثیر الگوی محله مسکونی بر رفتار سفر در پنج محله مسکونی سن فرانسیسکو پرداخته‌اند، بیانگر این است که چیدمان فضایی یک محله مسکونی، رفتار سفر را بر ساکنین تحمیل می‌کند. به طوری که شهروندان ساکن در حومه شهر مجبور به رانندگی بیشتری

گرفته‌اند. دلیل انتخاب این محله‌ها به عنوان محدوده مطالعاتی، فواصل مختلف آنها از مرکز شهر، تراکم‌های مختلف و اختلاط کاربری متفاوت بین این محله‌هاست. محله‌های شماره ۱ (بافت قدیم)، شماره ۲ (گلدشت معالی‌آباد) و شماره ۳ (بزین- استقلال) به ترتیب دارای ۹۵۰۰، ۴۲۰۰ و ۲۱۰۰ نفر جمعیت بوده و تراکم ناخالص جمعیتی آنها به ترتیب ۱۵۹، ۸۳ و ۳۶ نفر در هکتار است. این محله‌ها به ترتیب در مناطق ۸، ۶ و شمال غرب شیراز واقع شده‌اند. محله شماره ۳ به عنوان رشد پراکنده شهری در منطقه شمال غرب است. موقعیت این محله‌های شهری در کلان‌شهر شیراز در تصویر ۱، نشان داده شده است.
براساس سرشماری سال ۱۳۸۵، تعداد خانوارهای ساکن در محله‌های مورد مطالعه ۴۰۷۷ خانوار است. حجم نمونه مورد مطالعه برابر ۲۶۰ خانوار خواهد بود. برای تعیین حجم نمونه هر محله از نسبت تعداد خانوارهای ساکن در هر محله استفاده شده است. بر این اساس حجم نمونه در محله‌های بافت قدیم، گلدشت معالی‌آباد و بزین - استقلال به ترتیب ۱۵۰، ۷۴ و ۳۶ خانوار است. در جدول ۱، مشخصات مربوط به محله‌های مورد مطالعه آورده شده است.

ارتباط بین فرم شهر و رفتار سفر

خصوصیات فرم شهر در مقیاس‌های مختلف، الگوهای سفر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقیاس منطقه، اندازه، نوع و شکل توسعه جدید و اختلاط کاربری‌ها، تقاضای سفر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقیاس شهر، سطوح مختلف تمرکز توسعه و در مقیاس محله، تراکم و شکل توسعه بر رفتار سفر تأثیر می‌گذارد. از این رو خصوصیات محیط ساخته شده بر الگوهای سفر تأثیرگذار هستند (Buchanan et al, 2006: 243).

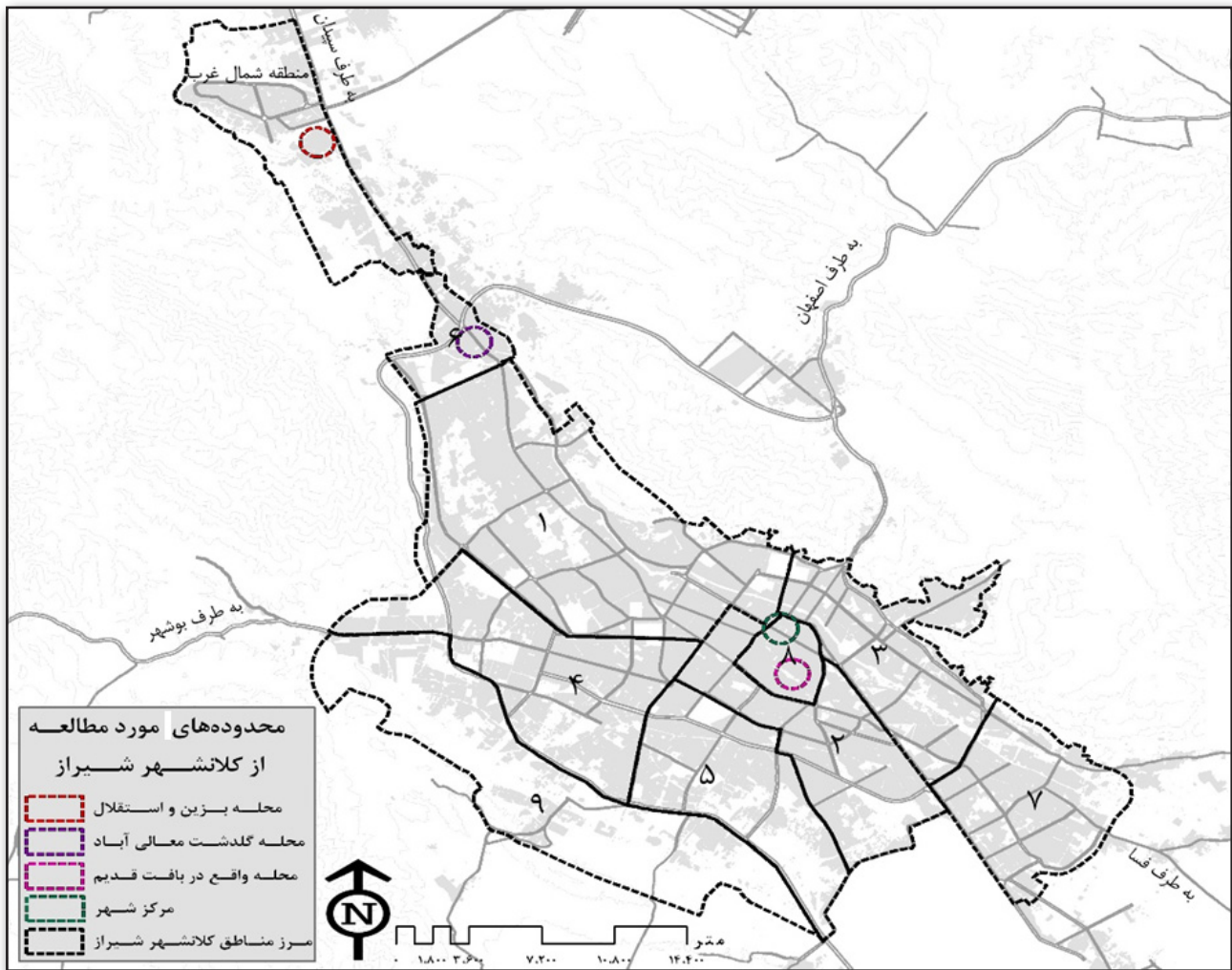
الگوی توسعه زمین، رفتار سفر را به چهار صورت زیر تحت تأثیر قرار می‌دهد:

– تراکم کم موجب افزایش فاصله مبدأ و مقصد می‌شود. در حالی

جدول ۱. مشخصات محله‌های مورد مطالعه در تحقیق مأخذ: آمار سرشماری ۱۳۸۵ و مطالعات نگارندگان.

Table 1. Specifications of the research studied neighborhoods. Source: Statistics of 1385's census and authors' studies.

شماره محله	جمعیت	تعداد خانوار	تراکم جمعیتی (نفر بر هکتار)	مساحت (متر مربع)	حجم نمونه
۱	۹۵۰۰	۲۳۷۵	۱۵۹	۵۰۲۴۰۰	۱۵۰
۲	۴۲۰۰	۱۱۳۵	۸۳	۵۰۲۴۰۰	۷۴
۳	۲۱۰۰	۵۶۷	۴۲	۵۰۲۴۰۰	۳۶



تصویر ۱. موقعیت محله‌های مورد مطالعه در کلان‌شهر شیراز. مأخذ: نگارندگان.

Fig. 1. The location of the studied neighborhoods in Shiraz metropolis. Source: author.

هستند.

نتایج تحلیل رگرسیونی دارگای و هانلی (Dargay & Hanly, 2003) 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. براساس این مطالعه خصوصیات کاربری زمین نقش بسیار مهمی در تقاضای سفر و استفاده از اتومبیل دارد.

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

تحلیل رگرسیونی و همبستگی انجام شده توسط «وانس» و «هدل» (Vance & Hedel, 2007) در بررسی تأثیر فرم شهر بر سفر با اتومبیل، نشان‌دهنده این است که تراکم فعلیتی در نزدیکی ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، تأثیر زیادی بر کاهش استفاده از اتومبیل شخصی دارد. افزایش تراکم فعلیتی در محلات و کاهش فاصله تا ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی موجب کاهش تعداد سفرها می‌شود. نتایج حاصل از مطالعه «برانستون» و «گلوب» (Brownston & Golob, 2009) 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.

نتایج رگرسیونی مطالعه (Pan, Shen & zhang, 2009) که رفتار سفر را بین چهار محله با تیپولوژی مختلف، در شانگهای مورد مطالعه قرار داده‌اند، بیانگر این است که در بافت قدیمی و مرکزی

حومه باشند. همچنین با توسعه حمل و نقل عمومی بین مرکز و توسعه‌های حومه‌ای تعداد سفر با اتومبیل کاهش پیدا می‌کند. نتایج تحلیل همبستگی انجام شده توسط عباسی و حاجی‌پور (۱۳۹۱)، در بررسی تأثیر فرم شهر بر وابستگی به اتومبیل شخصی و افزایش آلودگی هوا در کلان‌شهر شیراز، نشان‌دهنده این است که با افزایش اختلاط کاربری و تراکم، مالکیت اتومبیل و مصرف سوخت در بخش حمل و نقل کاهش یافته و در نتیجه آن آلودگی هوا کاهش پیدا می‌کند. با توجه به این موضوع، ساکنین بافت قدیم وابستگی کمتری به اتومبیل شخصی داشته و تولید آلودگی کمتری نسبت به ساکنین محلات دیگر دارند. نتایج حاصل از مطالعه عباسی و حاجی‌پور (۱۳۹۱)، در بررسی تأثیر پراکنش کاربری‌ها و اختلاط کاربری بر رفتار سفر در کلانشهر شیراز، بیانگر این است که رفتار سفر ساکنین محلات با اختلاط کاربری بالا و توزیع مناسب کاربری‌ها، متفاوت‌تر از محله‌های دیگر است. نتایج بررسی‌های عباسی و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه نقش عوامل مؤثر بر مصرف سوخت در بخش حمل و نقل، بیانگر تأثیر عوامل مختلف فرم شهری و خصوصیات اقتصادی- اجتماعی خانوارها بر مالکیت اتومبیل شخصی و در نتیجه بر رفتار سفر و مصرف سوخت در بخش حمل و نقل است. از خصوصیات فرم شهری در این مطالعه می‌توان به تراکم، اختلاط کاربری، فاصله از مرکز شهر، نزدیکی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، تنوع و فشردگی اشاره کرد. علاوه بر مطالعات فوق می‌توان به مطالعات انجام شده توسط «کاراتودارو» و «گراهام» (Karathodorou & Graham, 2008)، «اوزبیل» (Ozbil, 2009)، «اوینگ» و همکاران (Ewing et al., 2009)، «ناس» (Naess, 2010) و «سو» (Su, 2011) اشاره کرد.

معرفی متغیرها

بررسی مطالعات تجربی انجام‌شده در زمینه تأثیر فرم شهر بر رفتار

شهر، به دلیل پیاده‌محور و دوچرخه‌محور بودن فرم آنها، وابستگی به اتومبیل کمتر و فاصله سفرها کوتاه‌تر است. مطالعه «لیو» و «شن» (Liu & Shen, 2010) 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.

نتایج حاصل از مطالعه گارسیا (Garcia, 2010) که به بررسی تأثیر پراکنده‌رویی بر سفرهای کاری در شهر مادرید پرداخته است، بیانگر این است که با افزایش فاصله از مرکز شهر، تعداد سفرهای کاری افزایش پیدا می‌کند. براساس این مطالعه برای کاهش تعداد سفرهای کاری، توسعه‌های حومه‌ای بایستی دارای مرکز

جدول ۲. نتایج مربوط به متغیرهای فرم شهری در محله‌های مورد مطالعه. مأخذ: نگارندگان.

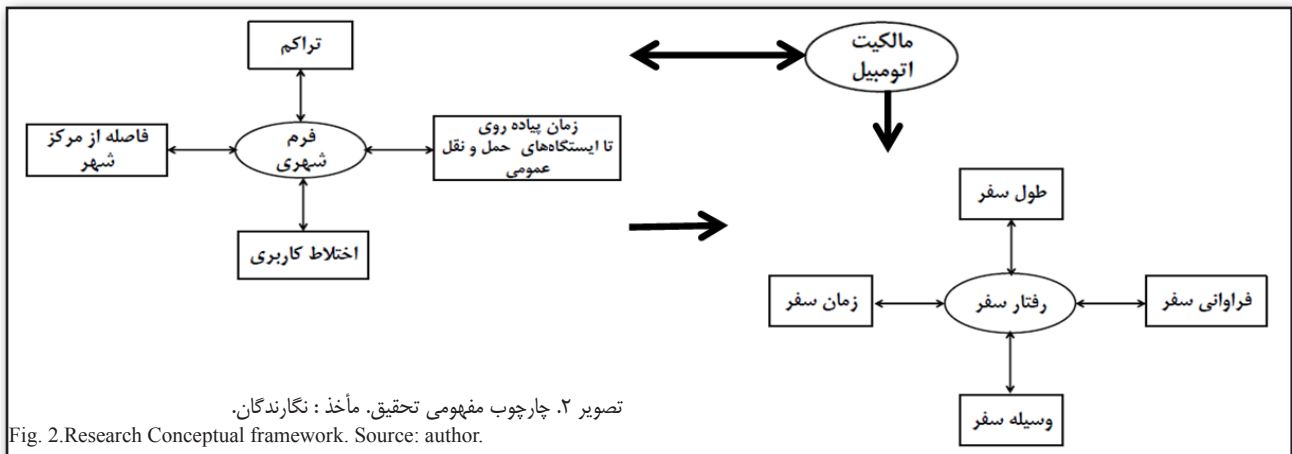
Table 2. The results of urban form variables in the studied neighborhoods. Source: authors.

شماره محله	نام محله	فاصله از مرکز شهر (کیلومتر)	میانگین زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی (دقیقه)	اختلاط کاربری	تراکم
۱	بافت قدیم	۱	۹	۰/۳۳	۱۳۶
۲	گلدشت معالی‌آباد	۱۲	۹	۰/۲۴	۹۶
۳	بزین- استقلال	۲۰	۱۱	۰/۱۹	۷۰

جدول ۳. نتایج مربوط به رفتار سفر و مالکیت اتومبیل خانوارهای ساکن محله‌های مورد مطالعه. مأخذ: مطالعات نگارندگان.

Table 3. The result of travel behavior and car ownership of the studied neighborhoods' households. Source: authors.

شماره محله	نام محله	میانگین فراوانی سفر	میانگین طول سفر (کیلومتر)	میانگین زمان سفر (دقیقه)	درصد سفرهای انجام‌شده توسط وسیله نقلیه موتوری شخصی	درصد سفرهای انجام شده توسط حمل و نقل عمومی	درصد سفرهای انجام شده به صورت پیاده و دوچرخه‌سواری	میانگین تعداد وسایل نقلیه در تملک هر خانوار
۱	بافت قدیم	۱۶۹	۶۷۱	۲۹۸۱	۳۸	۳۶	۲۶	۰/۷
۲	گلدشت معالی‌آباد	۱۴۵	۱۶۰۴	۳۴۳۰	۵۵	۳۹	۶	۱/۲۸
۳	بزین- استقلال	۱۷۰	۳۷۴۹	۴۹۲۵	۸۶	۸	۶	۱/۳۳



تصویر ۲. چارچوب مفهومی تحقیق. مأخذ: نگارندگان.

Fig. 2. Research Conceptual framework. Source: author.

این تحقیق، تراکم، اختلاط کاربری، فاصله از مرکز شهر و زمان پیاده‌روی تا ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی است. عوامل فرم شهری ذکر شده و مالکیت اتومبیل ارتباط متقابلی بر هم داشته و این دو بر رفتار سفر ساکنین تأثیرگذار هستند. چارچوب مفهومی زیر بیانگر این ارتباط است.

یافته‌های تحقیق

در تحلیل ارتباط بین متغیرهای مالکیت اتومبیل و رفتار سفر با متغیرهای فرم شهری، از تحلیل همبستگی استفاده شده است. تحلیل همبستگی به بررسی ارتباط بین متغیرهای عددی و تأثیر آنها بر یکدیگر می‌پردازد. (Wang, 2003: 5) با توجه به جداول ۴ و ۵، که نشان‌دهنده همبستگی بین متغیرهای وابسته و مستقل است، می‌توان میزان و جهت ارتباط بین متغیرهای مورد مطالعه را بدین صورت بیان کرد:

تحلیل ارتباط بین مالکیت اتومبیل و فرم شهر

با توجه به جدول ۴، بین متغیرهای فاصله از مرکز شهر، زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی و تراکم، به عنوان متغیرهای فرم شهری، و مالکیت اتومبیل ارتباط معنادار وجود دارد. این ارتباط برای متغیرهای زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی و تراکم با سطح اطمینان ۹۹ درصد و برای متغیر فاصله تا مرکز شهر، با سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است. با توجه به جدول مذکور، با افزایش فاصله از مرکز شهر و زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، مالکیت اتومبیل افزایش پیدا می‌کند. در حالی که با افزایش تراکم و اختلاط کاربری، مالکیت اتومبیل کاهش پیدا می‌کند. ذکر این نکته لازم است که ارتباط بین مالکیت اتومبیل و اختلاط کاربری معنادار نیست.

تحلیل ارتباط بین رفتار سفر و فرم شهر

براساس جدول ۵، که نشان‌دهنده وضعیت ارتباط بین متغیرهای فرم شهر و رفتار سفر است، می‌توان به نتایج زیر اشاره کرد: - ارتباط معناداری بین متغیرهای فرم شهری مورد مطالعه در

سفر، نشان‌دهنده دخیل بودن برخی از عوامل فرم شهر بر رفتار سفر است. تراکم، فاصله از مرکز شهر، نزدیکی به حمل و نقل عمومی و اختلاط کاربری از جمله متغیرهای فرم شهری هستند که به نوعی در مطالعات بالا به آنها پرداخته شده است. از این رو در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر متغیرهای ذکر شده بر رفتار سفر و مالکیت اتومبیل در محدوده‌های مورد مطالعه پرداخته می‌شود. متغیرهای رفتار سفر در این پژوهش عبارت از فراوانی سفر، زمان سفر، طول سفر و وسیله سفر است، که به صورت ماهیانه مورد مطالعه قرار گرفته است. در جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز، متغیرهای تراکم، فاصله از مرکز شهر و اختلاط کاربری از نقشه‌های GIS شهر استخراج شده‌اند و متغیرهای مربوط به رفتار سفر، زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی و مالکیت اتومبیل در قالب پرسشنامه از ساکنین گردآوری شده است. در مورد اختلاط کاربری از رابطه شماره ۱، جهت محاسبه استفاده شده است.

$$Land\ use\ Mix = \left(\frac{-1}{Ln\ n} \right) * \sum_{i=1}^n Pi Ln Pi$$

رابطه شماره ۱

در این رابطه n ، تعداد انواع کاربری در محله مورد مطالعه و Pi ، درصد هر کاربری است. اختلاط 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. (Lawrence, 2004: 5). نتایج استخراج شده از نقشه‌ها و پرسشنامه‌ها در قالب جدول ۲ و ۳، برای هر کدام از محله‌های مورد مطالعه نمایش داده می‌شود. اطلاعات مربوط به رفتار سفر، ارائه شده در جدول ۳، به صورت ماهیانه است.

چارچوب مفهومی تحقیق

همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد، انتظار می‌رود متغیرهای فرم شهری، بتوانند رفتار سفر در نمونه‌های مورد مطالعه را توضیح دهند. در این راستا متغیرهای فرم شهری بر مالکیت اتومبیل و رفتار سفر تأثیرگذار هستند. متغیرهای فرم شهری استفاده شده در

مورد مطالعه، با افزایش فاصله از مرکز شهر طول سفر افزایش پیدا می‌کند. در حالی که با افزایش تراکم و اختلاط کاربری، طول سفر کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، ساکنین محله واقع در بافت قدیم و بزین- استقلال، به ترتیب کم‌ترین و بیشترین میزان زمان سفر را در یک ماه داشته‌اند. از متغیرهای رفتار سفر مورد مطالعه، تنها متغیر مربوط به اختلاط کاربری ارتباط معناداری با انتخاب وسیله سفر، در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارند. با توجه به این ارتباط، با افزایش تراکم در محله‌های مورد مطالعه، تمایل به استفاده از حمل و نقل عمومی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری افزایش پیدا می‌کند. در حالی که با افزایش فاصله از مرکز شهر و زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، تمایل به استفاده از اتومبیل شخصی برای سفرها افزایش پیدا می‌کند. براساس مطالعه‌های صورت گرفته، بیشترین درصد سفرهای انجام شده به وسیله اتومبیل شخصی در یک ماه مربوط به محله بزین- استقلال است. در حالی که سهم مزبور به سفرهای انجام شده به صورت پیاده و دوچرخه متعلق به محله بافت قدیم است. در ارتباط با سفرهای انجام شده توسط حمل و نقل عمومی در یک ماه، بیشترین درصد برای محله گلدشت معالی آباد است.

پژوهش حاضر و فراوانی سفر، به عنوان متغیر رفتار سفر، وجود ندارد. این مدعا با مراجعه به جدول ۳، اثبات می‌شود. با توجه به این جدول، فراوانی سفر در محله‌های بزین- استقلال و بافت قدیم بیشتر از محله گلدشت است. این در حالی است که این دو محله به ترتیب بیشترین و کم‌ترین فاصله را از مرکز شهر دارند. همچنین با وجودی که محله واقع در بافت قدیم، اختلاط کاربری بیشتری نسبت به محله گلدشت دارد، در عین حال از فراوانی سفر بیشتری نیز برخوردار است. - بین متغیرهای فاصله تا مرکز شهر، اختلاط کاربری و تراکم، به عنوان فرم شهری و طول سفر ارتباط معناداری با سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. براساس بررسی‌های صورت گرفته در نمونه‌های مورد مطالعه، با افزایش فاصله از مرکز شهر طول سفر افزایش پیدا می‌کند. در حالی که با افزایش تراکم و اختلاط کاربری، طول سفر کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، ساکنین محله واقع در بافت قدیم و بزین- استقلال، به ترتیب کم‌ترین و بیشترین میزان طول سفر را در یک ماه دارند. - بین متغیرهای فاصله تا مرکز شهر، اختلاط کاربری و تراکم، به عنوان فرم شهری و زمان سفر ارتباط معناداری با سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. براساس بررسی‌های صورت گرفته در نمونه‌های

جدول ۴. نتایج تحلیل همبستگی بین متغیرهای فرم شهری و مالکیت اتومبیل. مأخذ: مطالعات نگارندگان.

Table 4. The results of correlation analysis between urban form and car ownership. Source: authors' studies.

تراکم	اختلاط کاربری	زمان پیاده روی تا حمل و نقل عمومی	فاصله تا مرکز شهر	متغیر مستقل متغیر وابسته	
-۰/۱۵۷**	-۰/۱۰۰	۰/۱۶۹**	۰/۱۵۷	مالکیت اتومبیل	مقدار ضریب همبستگی
۰/۰۱۱	۰/۱۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۱۲		سطح معنی داری

جدول ۵. نتایج تحلیل همبستگی بین متغیرهای فرم شهری و رفتار سفر (**وجود ارتباط در سطح ۹۹ درصد). مأخذ: مطالعات نگارندگان.

Table 5. The results of correlation analysis between urban form and travel behavior (**99percent relationship). Source: Authors' studies

تراکم	اختلاط کاربری	زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی	فاصله تا مرکز شهر	متغیر مستقل متغیر وابسته	
۰/۲۹۹	-۰/۰۳۷	۰/۰۹۵	-۰/۰۶۱	فراوانی سفر	مقدار ضریب همبستگی
۰/۰۶۵	۰/۵۵۵	۰/۱۲۷	۰/۳۲۶		سطح معنی داری
-۰/۶۱۷**	-۰/۶۲۹**	۰/۰۹۲	۰/۶۲۵**	طول سفر	مقدار ضریب همبستگی
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۳۹	۰/۰۰۰		سطح معنی داری
-۰/۲۱۳**	-۰/۲۴۵**	۰/۰۷۱	۰/۲۱۷**	زمان سفر	مقدار ضریب همبستگی
۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۱۱۲	۰/۰۰۰		سطح معنی داری
۰/۲۹۳	۰/۰۶۱	-۰/۰۰۶	-۰/۰۶۱	وسيله سفر	مقدار ضریب همبستگی
۰/۰۰۰	۰/۳۳۱	۰/۹۲۰	۰/۳۲۶		سطح معنی داری

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فرم شهر نقش بسیار مهمی در رفتار سفر، مالکیت اتومبیل و به تبع آن بر مصرف سوخت خانوارها در بخش حمل و نقل دارد. به طوری که با تغییر در فرم شهر می‌توان رفتار سفر و مصرف سوخت را تحت‌الشعاع قرار داد. این امر با تأکید موجود بر توسعه پایدار شهری، بیشتر رخ می‌نماید. برای بررسی ارتباط بین فرم شهر و رفتار سفر در پژوهش حاضر، سه محله شهری کلان‌شهر شیراز، با ویژگی‌های مختلف فرم شهری مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی‌ها به صورت زیر بیان می‌شود:

- مالکیت اتومبیل با متغیرهای فاصله تا مرکز شهر و زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی ارتباط مستقیم و با متغیر تراکم ارتباط معکوس دارد. در الگوی مالکیت اتومبیل، متغیرهای فرم شهری، به جز اختلاط کاربری، ارتباط معناداری با مالکیت اتومبیل در سطح ۹۵ درصد دارند. - در محله‌های مورد مطالعه، هیچ‌کدام از متغیرهای فرم شهری با متغیر فراوانی سفر ارتباط معنادار ندارند. به طوری که فراوانی سفر در محله بافت قدیم، بیشتر از سایر محله‌های مورد مطالعه در این تحقیق است.

- در نمونه‌های مورد مطالعه این تحقیق، با افزایش فاصله از مرکز شهر، طول سفر نیز افزایش یافته است. در حالی که افزایش اختلاط کاربری و تراکم، طول سفرها را کاهش داده است. بر این اساس خانوارهای ساکن در محله بافت قدیم، که بیشترین تراکم و اختلاط کاربری را داشته و کم‌ترین فاصله تا مرکز شهر دارند، مسافت کمتری نسبت به ساکنین سایر محله‌های مور مطالعه برای رسیدن به اهداف مختلف سفر طی می‌کنند.

در مطالعه حاضر، ارتباط متغیرهای فرم شهری، به جز زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، و متغیر طول سفر در سطح ۹۹ درصد معنادار است.

- در این مطالعه، بین متغیرهای فرم شهری، به جز زمان پیاده‌روی تا حمل و نقل عمومی، و متغیر زمان سفر ارتباط معناداری در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. این ارتباط برای فاصله تا مرکز شهر، هم‌جهت و برای اختلاط کاربری و تراکم، معکوس است. با در نظر گرفتن این موضوع، خانوارهای ساکن در بافت قدیم شیراز، زمان کمتری نسبت به خانوارهای ساکن در محله‌های گلدشت معالی‌آباد و بزین-استقلال برای اهداف مختلف سفر طی می‌کنند.

- در انتخاب وسیله سفر برای اهداف مختلف سفر، تنها متغیر تراکم ارتباط معنادار در سطح ۹۵ درصد با انتخاب وسیله سفر دارد. به گونه‌ای که با افزایش تراکم، سهم سفرهای خانوارها با وسیله نقلیه شخصی کاهش پیدا می‌کند. با توجه به این مسئله، خانوارهای ساکن بافت قدیم شیراز، سهم زیادی از سفرهای خود را به صورت دوچرخه و پیاده و یا به وسیله سیستم حمل و نقل عمومی انجام می‌دهند.

- با توجه به نتایج فوق، می‌توان فرضیه‌های تحقیق را به صورت زیر مورد آزمون قرار داد:

فرضیه اول: وجود ارتباط بین زمان و مسافت سفر و متغیر فاصله از مرکز شهر شیراز، که با توجه به محله‌های مورد مطالعه این تحقیق، تا حدودی تأیید می‌شود.

فرضیه دوم: وجود ارتباط بین زمان و طول سفر و متغیرهای تراکم و اختلاط کاربری، که تأیید می‌شود.

فرضیه سوم: وجود ارتباط معنادار تنها بین تراکم و وسیله سفر، که تا حدودی تأیید می‌شود.

- مقایسه نتایج حاصل از تحقیق حاضر با نتایج حاصل از پژوهش‌های بررسی‌شده در بخش مطالعات تجربی و سوابق تحقیق، نشان‌دهنده سازگاری نسبی یافته‌های این تحقیق با یافته‌های پژوهش‌های مذکور است. به گونه‌ای که در مطالعات تجربی استفاده شده، استفاده از وسیله نقلیه شخصی با افزایش اختلاط کاربری، نزدیکی به مرکز شهر و ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی کاهش یافته است. در حالی که در نمونه‌های مورد مطالعه پژوهش حاضر این اتفاق نیفتاده است. در ارتباط با سایر متغیرها، نتایج مطالعات تجربی تأیید شده است.

- نکته قابل توجه اینکه، مقاله حاضر نتایج حاصل از یک مطالعه تجربی است و از نتایج مطالعات انجام شده در کشورهای مختلف حمایت و پشتیبانی می‌کند. نوآوری این مقاله، مطالعه در شرایط ایران و در کلان‌شهر شیراز است. توسعه پژوهش‌های این‌چنینی و مطالعه بر روی شهرهای مختلف می‌تواند به تدقیق و تعمیق این حوزه از مطالعات شهری منجر شود و مبنای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در کشور را فراهم آورد.

- پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی به بررسی تأثیر خصوصیات اقتصادی- اجتماعی خانوارها، کیفیت سیستم حمل و نقل عمومی، سیاست‌های دولت، مطلوبیت سفر و ... بر رفتار سفر پرداخته شود.

Reference List

- Abbasi, H. & Hajipour, KH. (2012a). Influence of Urban Form on Car dependency and increasing air pollution in Shiraz Metropolis. Paper Presented at *The first conference on air and noise pollution management*. Tehran, Sharif University of Technology.
- Abbasi, H., et al. (2012). Explanation of Effective Urban form Factors on Households Fuel Consumption in Transportation Sector. *The Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning is the scientific publication of Art and Architecture Faculty*, (3): 19-30.
- Abbasi, H. & Hajipour, KH. (2012b). The analysis of urban land use pattern on travel behavior in Shiraz metropolis. Paper Presented at *12th International Conference on Traffic and Transportation Engineering*: Tehran. Available from: http://www.civilica.com/Paper-TTC12-TTC12_263.html.
- Bagley, M. & Mokhtarian, P. (2002). The impact of residential neighborhood type on travel behavior: A structural equations modeling approach. *Annals of Regional Science*, (36): 279-297.
- Banister, D. (2005). *Unsustainable Transport: City transport in the new century*. London: Taylor & Francis group.
- 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.
- 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](http://www.cts.ucl.ac.uk/tsu/papers/Dargay&HanlyLandUseETCwithcover.pdf), (accessed in March 2013).
- Ewing, R., Nelson, A. & Bartholomew, K. (2009). *The effect of compact development on motorized travel, energy use and CO₂ emissions*. Metropolitan: Metropolitan Research Center, UTAH.
- Frank, D. & Engelke, P. (2000). *How Land Use and Transportation Systems Impact Public Health: A Literature Review of the Relationship between Physical Activity and Built Form*. Georgia Institute of Technology.
- 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.
- Hankey, S. & Marshal, J. D. (2010). Impacts of urban form on future US passenger- vehicle greenhouse gas emissions, *Energy Policy*, (38): 4880- 4887.
- Israel, G.D. (2009). *Determining Sample Size*. Florida: University of Florida, IFAS extension.
- Karathodorou, N. & Graham, D. (2008). *Estimating the effect of urban density on fuel demand*. London: Department for Transport Studies.
- 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. *American 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.
- Lindsey, et al. (2011). The effect of residential location on vehicle miles of travel, energy consumption and greenhouse gas emissions: Chicago case study. *Transportation Research Part D. Transport and Environment*, (16): 1-9.
- Liu, C., & Shen, Q. (2011). An empirical analysis of the influence of urban form on household travel and energy consumption, *Computers. Environment and Urban Systems*, (35): 347-357.
- Naess, P. (2010). Residential Location, Travel, and Energy Use in the Hangzhou Metropolitan Area. *The Journal of Transport and Land Use*, 3(3): 27-59.
- Ozbil, A. (2009). *Walking to the Station: The Effects of Urban Form on Workability and Transit Ridership*. Georgia Institute of Technology.
- 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.
- 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.
- Su, Q. (2011). The effect of population density, road network density, and congestion on household gasoline consumption in U.S. urban areas. *Energy Economics*, 33:445-452.
- Vance, c. & Hedel, R. (2007). The impact of urban form on automobile travel: disentangling causation from correlation. *Transportation*, 34:575-588.
- Wang, J.C. (2003). *Correlation Analysis*. Chapter 10. Western Michigan University: Department of Statistics.

An Empirical Analysis of the Influence of Urban Form on Travel Behavior in Different Urban Neighborhoods of Shiraz

Heidar Abbasi*

Khalil Hajipour**

Abstract

Urban form and neighborhood design have important roles in the choice of travel vehicle and travel distance. Density, mixed land use, distance from CBD (Central Business District) and walking time to public transport stations are important factors of urban form which affect the travel behavior. Patterns with high density and mixed land use increases travel efficiency, walking and using bicycle instead of car. Also, with increasing urban sprawl and distance from CBD, travel distance increases and the use of private vehicles is extended. The purpose of this paper is to examine and explain the factors that have important roles in travel behavior of Shiraz households. The present paper emphasizes the characteristics of urban form. This research is conducted with analytic and descriptive method, based on empirical observations. With assuming statistical relationship, the relation between travel behavior and urban form variables in three urban neighborhoods of Shiraz metropolitan area, with various physical characteristics, have been tested. Information about urban form variables have been extracted from GIS maps of Shiraz and data of household travel behavior and car ownership are extracted from questionnaires. Number of questionnaires in the research is 260. To examine the relationship between urban form variables and travel behavior and car ownership, correlation analysis is used.

Results of this study can be stated as follows:

- Car ownership has a direct relation with distance from CBD and walking time to public transport variables, and inverse relation with density.
- With increasing distance from the CBD, travel distance is increased. However travel is reduced with high density and mixed-land use.
- With increasing distance from the CBD, travel time is increased. While travel time is reduced with increasing density and land use mix.

The significant point is that the present results are related to samples of this study and changing samples can introduce different results.

Urban form has a dramatic effect on households travel behavior and car dependence. Changes in urban form can affect travel behavior and fuel consumption of households in transportation sector. Reduced consumption of fossil fuels is one of the most important objectives of sustainable development. The present article expresses the findings of an empirical research as follows:

- Households close to CBD are spending less time and distance to travelling purpose.
- Households living in denser neighborhoods with high land use mix are spending less time and distance to the travelling purposes. Also, households living in denser neighborhoods use private vehicles less.

Other factors, except for the urban form variable, those studied in this paper, affect travel behavior which can be noted as household's socio-economic characteristics, quality of public transportation system, resident's culture, travel utility, etc.

Keywords

Urban form, Urban form Variables, Travel behavior, Car ownership, Metropolitan of Shiraz.

*. M. A. in Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University. H_abbs@yahoo.com.

** Ph. D. in Urbanism. Assistant Professor, Faculty of Art and Architecture, Shiraz University. hajipour@shirazu.ac.ir.