

تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر در سطح محلات شهر تهران* نمونه مورد مطالعه: محله منیریه، کوی بیمه و کوی گلستان

اسفندیار زبردست^۱، الناز باقرنژاد^{۲*}

^۱استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
^۲پژوهشگر دکتری شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۹/۳)

چکیده

بالابودن فراوانی مد سفر اتومبیل شخصی و افزایش روزافزون ترافیک در پایتخت ایران، مشکلاتی است که کلانشهر تهران با آن مواجه است. مقاله حاضر با هدف یافتن شاخص‌های کاربری زمین موثر جهت کاهش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی و افزایش فراوانی دیگر مدهای سفر (پیاده و حمل و نقل عمومی)، در پی پاسخ به دو سوال است: آیا تفاوت در الگوی توسعه‌ای محلات، موجب تفاوت در رفتار سفر می‌شود، آیا شاخص‌های گوناگون کاربری زمین، با مد نظر قراردادن تفاوت‌های جمعیتی-اقتصادی، ترجیحات و نگرش‌های سفر بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند؟ مقاله حاضر با روش تحلیلی و اکتشافی، با استفاده از تحلیل عاملی و با تدوین چهار مدل و تحلیل رگرسیونی، تاثیرات معیارهای مطروحه را بر فراوانی سفر به تفکیک مدهای سفر، مورد سنجش قرار داده است. نتایج حاکی از آن است که رفتار سفر و عوامل موثر بر آن در محلات گوناگون، متفاوت است. از سوی دیگر، با وجود آنکه شاخص‌های تعداد اتومبیل شخصی (شاخص جمعیتی-اقتصادی) و وابستگی به اتومبیل شخصی (شاخص نگرش‌ها و عادات سفر)، بر رفتار سفر تاثیر به‌سزایی داشتند، شاخص‌های کاربری زمین از قبیل عوامل دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی، تنوع کاربری‌ها و قابلیت دسترسی به مقاصد غیرکاری بر رفتار سفر نیز تاثیرگذار بودند.

واژه‌های کلیدی

کاربری زمین، رفتار سفر، الگوهای توسعه، تحلیل عاملی، تحلیل رگرسیونی.

*این مقاله برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد نگارنده دوم با عنوان: «تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر در سه محله بیمه، منیریه و کوی گلستان: ارزیابی تاثیر الگوهای توسعه‌ای متعارف، مرکزی و اتومبیل‌محور بر فراوانی سفر به مقاصد غیرکاری» است که با راهنمایی نگارنده اول در دانشکده شهرسازی پردیس هنرهای زیبا دانشگاه تهران، به انجام رسیده است.

** نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۹۵۷۵۸۵۱۶، شماره: ۰۲۱-۶۶۴۶۱۵۰۴، E-mail: ebaghernejad@gmail.com

مقدمه

خودروی شخصی به دلیل نزدیکی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی بیشتر با مد حمل و نقل عمومی سفر می‌کند، که در اینجا تاثیر کاربری زمین بر رفتار سفر را نشان می‌دهد.

به این ترتیب، این پژوهش در پاسخ به سوالات فوق، با بررسی عوامل کالبدی و غیرکالبدی موثر بر رفتار سفر، میزان تاثیر کاربری زمین را در سه الگوی توسعه‌ای متفاوت مرکزی، متعارف و حومه‌ای در تهران بر تعداد و مد سفر - فراوانی مد سفر به تفکیک اتومبیل شخصی، حمل و نقل عمومی و پیاده/ دوچرخه - را مورد بررسی قرار می‌دهد. دو فرضیه اصلی تحقیق عبارتند از:

(۱) تفاوت در الگوهای توسعه‌ای مرکزی، متعارف و حومه‌ای موجب تفاوت در رفتار سفر می‌شود. یا به عبارت دیگر در مکان‌هایی که ساکنین به مقاصد نزدیک‌ترند، با وجود امکان سفر با اتومبیل شخصی، تعداد این گونه سفرها کمتر است.

(۲) بالحاظ نمودن ویژگی‌های جمعیتی - اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر افراد در محدوده‌های مطالعاتی، شاخص‌های کاربری زمین در الگوهای توسعه‌ای متفاوت بر فراوانی مدهای سفر تاثیر دارند. یا به عبارتی دیگر با وجود این که نگرش‌ها و عادات سفر و ویژگی‌های جمعیتی - اقتصادی بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند، همچنان عوامل کاربری زمین بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند.

در ادامه، مقاله حاضر با هدف «یافتن شاخص‌های موثر کاربری زمین جهت کاهش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی و افزایش فراوانی مدهای سفر پیاده و حمل و نقل عمومی»، ابتدا مبانی نظری در زمینه «رابطه کاربری زمین و رفتار سفر با تاکید بر کاربری زمین» بررسی و سپس شاخص‌های دخیل و مدل تحلیلی در بخش چارچوب نظری ارائه می‌شود. در بخش تحلیل، ابتدا با استفاده از تحلیل عاملی شاخص‌ها به چند عامل تقلیل یافته و پس از آن رابطه میان کاربری زمین و فراوانی مدهای سفر به تفکیک محلات متعارف، مرکزی، حومه‌ای با استفاده از تحلیل رگرسیونی تحلیل می‌شود. در نهایت نتیجه‌گیری‌ها و پیشنهادات لازم ارائه می‌گردد.

تفکر استفاده از الگوهای کاربری زمین جهت تاثیر بر رفت و آمد، موضوع مهم و نوینی در برنامه‌ریزی شهری است. در دو دهه اخیر، استفاده از سیاست‌های کاربری زمین جهت کاهش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی و افزایش فراوانی دیگر مدهای سفر، توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. در گذشته، الگوی کاربری زمین تنها به عنوان داده‌ای برای شبیه‌سازی مدل تقاضای سفر، در فرایند برنامه‌ریزی حمل و نقل مورد استفاده قرار می‌گرفت (Boarnet and Compin, 1999, 83).

در این راستا، چگونگی کاهش فراوانی سفرها با خودروی شخصی و افزایش فراوانی دیگر مدهای سفر، چالش‌های بسیاری را در برنامه‌ریزی کاربری زمین و حمل و نقل ایجاد کرده است. در واقع توجه به تعامل کاربری زمین و حمل و نقل سوالات اساسی را برای شهرسازان مطرح می‌کند: آیا الگوی کاربری زمین، بر رفتار سفر افراد تاثیر می‌گذارد؟ یا به عبارت دیگر آیا تفاوت در الگوهای متفاوت کاربری زمین موجب تفاوت در رفتار سفر می‌شود؟ میزان تاثیر شاخص‌های کاربری زمین بر رفتار سفر چقدر است؟ به عنوان مثال آیا کسی که در محله‌ای در نزدیکی ایستگاه مترو زندگی می‌کند؛ از کسی که در محله‌ای دور از ایستگاه مترو زندگی می‌کند، بیشتر از حمل و نقل عمومی و یا کمتر از اتومبیل شخصی استفاده می‌کند؟ اگر چنین است آیا این امر به دلیل نزدیکی به ایستگاه مترو (نقش مولفه محیط ساخته شده) است و یا به نگرش و عادات سفر و یا خصوصیات جمعیتی - اقتصادی فرد بستگی دارد؟ به این معنی که افراد در هر محله‌ای بر حسب نگرششان از حمل و نقل عمومی و یا اتومبیل شخصی استفاده می‌کنند و به عامل کاربری زمین مربوط نمی‌شود. از سوی دیگر چون فرد مالکیت اتومبیل شخصی (خصوصیات جمعیتی - اقتصادی) دارد، همیشه از اتومبیل شخصی برای سفر استفاده نموده و نزدیکی و یا دوری از ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی تاثیر بر انتخاب مد سفر و فراوانی آن ندارد و یا برعکس با وجود دارا بودن

۱- مروری بر ادبیات تحقیق

ویژگی‌هایی از قبیل تراکم، اختلاط مسکونی و غیرمسکونی و الگوی شبکه ارتباطی در منطقه جغرافیایی مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج این تحقیقات کاملاً روشن است اما در بسیاری از تحقیقات فرآیند بررسی نگرش‌ها و عادات سفر افراد در مدل‌های همفزون دیده نمی‌شود. بدین ترتیب توجه به سمت تحقیقات ناهمفزون سوق داده شد تا بتوانند رفتار سفر افراد را، با ویژگی‌های کاربری زمین بررسی کنند. تحقیقات با داده‌های ناهمفزون با وجود اینکه فقط به صورت نمونه‌ای به مقایسه رفتار سفر افراد در مناطق مختلف با ویژگی‌های متفاوت کاربری زمین پرداخته‌اند، پیشرفت قابل توجهی نسبت به تحقیقات با داده‌های همفزون در این زمینه داشته‌اند.

رابطه میان کاربری اراضی و رفتار سفر افراد در رشته برنامه‌ریزی شهری و برنامه ریزی حمل و نقل بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات در زمینه کاربری زمین و رفتار سفر را می‌توان به ۳ دسته تقسیم کرد (Handy et al., 2002, 64): تحقیقات شبیه‌سازی، تحقیقات تجربی با داده‌های همفزون و تحقیقات تجربی با داده‌های ناهمفزون. تحقیقات شبیه‌سازی به این مهم که با تغییر چند متغیر کاربری اراضی در شرایطی که دیگر متغیرهای آن ثابت بماند، الگوی سفر چه تغییری خواهد کرد پاسخ می‌دهد. تحقیقاتی که از داده‌های همفزون استفاده می‌کنند، نوع مد سفر انتخابی، مسافت طی شده و وسایط نقلیه موتوری و تعداد سفرها را بر اساس عملکرد

است که متغیرهای شیوه زندگی و عادات و نگرش‌ها، در میان متغیرهای بررسی شده، تاثیر بیشتری بر تقاضای سفر و معیارهای مرتبط به ویژگی‌های محل سکونت کمترین تاثیر بر رفتار سفر را داشته‌اند. در واقع زمانی که متغیرهای شیوه زندگی، رفتاری و جمعیتی - اقتصادی در این گونه تحقیقات بررسی می‌گردد، نوع واحد همسایگی تاثیر اندکی بر تقاضای سفر دارد (Bagley and Mokhtarian, 2002). به عبارت دیگر همبستگی میان تقاضای سفر (مانند پیاده) و ویژگی‌های واحد همسایگی به طور گسترده‌ای به این امر که ترجیح ساکنین در شیوه زندگی و رفتارها چه می‌باشد، بستگی دارد. زیرا افراد بر اساس ترجیحاتشان مکان زندگیشان را انتخاب می‌کنند. برنت همراه با کرین با تحقیق در سانفرانسیسکو و لوس آنجلس تاثیر کاربری زمین (با لحاظ نمودن تفاوت‌های معیارهای درآمد، خصوصیات جمعیتی و کاربری زمین) بر رفتار سفر را بر اساس تغییر در فاصله و مدهای سفر اثبات کرد. بدین نتیجه رسیدند که اختلاط کاربری و تراکم تاثیر مستقیم بر کاهش فاصله تا مقاصد غیرکاری و تغییر مدهای سفر از سواره به پیاده دارند. با این حال اظهار دارند که تاثیر کاربری زمین بر رفتار سفر امری پیچیده است؛ زیرا افراد مکان زندگی خود را بر اساس الگوی سفر مورد نظرشان انتخاب می‌کنند. به طور مثال افرادی که می‌خواهند پیاده روی بیشتری داشته باشند، محله‌های پیاده محور را انتخاب می‌کنند (Boarnet and Crane, 2001).

کااو، هانندی و مختاریان، در تحقیقی جهت یافتن چگونگی رابطه نوع طراحی واحد همسایگی و انتخاب نوع وسیله نقلیه، ویژگی‌های محیط ساخته شده، خصوصیات اقتصادی - جمعیتی و عادات و نگرش‌ها را بررسی کردند و رابطه قوی میان ویژگی‌های واحد همسایگی و نوع وسیله نقلیه یافته‌اند. علاوه بر نوع واحد همسایگی، نتایج حاکی از آن است که عوامل دیگری از جمله خصوصیات اقتصادی - جمعیتی و عادات سفر و شاخص‌هایی از قبیل فضای پارکینگ و فاصله رفت و آمد نیز بر انتخاب نوع وسیله نقلیه تاثیر بسزایی دارند (Cao et al., 2006a).

تحقیقات گذشته تنها یک مد سفر را بررسی کرده‌اند، حال آنکه در تحقیق کااو و دیگران، رابطه‌ی میان الگوهای متفاوت محیط مسکونی (حومه‌ای و مرکزی) و فراوانی سفرها به مقاصد غیرکاری به تفکیک مدهای اتومبیل، حمل و نقل عمومی و پیاده/ دوچرخه با در نظر گرفتن ترجیحات و نگرش‌ها و عادات سفر را بررسی کرده‌اند. آنها یافته‌اند که ترجیحات و نگرش سفر، تاثیر بسیاری بر تولید سفر با هر سه مد دارد و تاثیر ویژگی‌های واحد همسایگی (محیط ساخته شده و کیفیات آن) بر رفتار سفر، پس از کنترل ترجیحات و نگرش‌ها همچنان بارز است. همچنین ترجیحات/ نگرش‌ها و محیط، در تاثیر بر سفرهای غیرموتوری نقش پررنگ تری از تاثیر در سفرهای با اتومبیل و حمل و نقل عمومی داشته‌اند (Cao et al., 2009b).

در مجموع می‌توان گفت روش‌ها و معیارهای گوناگونی جهت کشف رابطه کاربری اراضی و رفتار سفر و سنجش میزان ابعاد موثر بر رفتار سفر استفاده گردیده است. برخی تحقیقات با در نظر گرفتن معیارهای کنترلی و عادات سفر، ترجیحات افراد برای انتخاب محل

۱-۱- تحقیقات تجربی رابطه کاربری زمین و رفتار سفر

کتاک^۲ و رادریجز^۳ جهت پاسخ به این سوال که آیا ساکنین واحدهای همسایگی بالگوی نوشهرسازی و رشد هوشمند، مد سفر پیاده را با اتومبیل جابجا می‌کنند و آیا تعداد سفر کل در این گونه واحدها بیشتر از انواع دیگر واحدهاست؟ تفاوت فراوانی کل سفرها و تفاوت فراوانی مدهای مختلف را در واحدهای همسایگی متعارف^۴ و نئو-سنتی^۵ در چپ هیل و کاربرو^۶ بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که علاوه بر اینکه کل سفرهای انجام شده به صورت پیاده و با خودرو شخصی در واحد همسایگی نئو-سنتی بیشتر از واحد همسایگی متعارف، سفرهای داخلی نیز در واحد همسایگی نئو-سنتی بیشتر از واحد همسایگی متعارف است. با لا بودن درصد مد پیاده در واحد متعارف، به دلیل پیاده روی با هدف تفریح و ورزش بوده حال آنکه بیشتر سفرها با مد پیاده در نئو-سنتی، با هدف غیر تفریح یعنی سفر به مراکز خرید و اداری بوده است. در خصوص سفرهای خارج از محله، تقریباً الگوهای سفر شبیه به یکدیگر بوده و تنها از نظر میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی، تعداد سفرهای این مد در واحد همسایگی نئو-سنتی، به دلیل نزدیکی به این سیستم بیشتر از دیگر واحدها همسایگی بوده است (Khattak & Rodriguez, 2005).

جهت کشف تاثیر ابعاد محیط ساخته شده (تنوع، تراکم و طراحی) بر رفتار سفر، سرورو و کوچمن در سال ۱۹۹۷، ۵۰ واحد همسایگی با ویژگی‌های متنوع توسعه را بررسی کردند. معیارهای (۱) انتخاب مد سفر برای سفرهای غیرکاری و (۲) درصد سفرهای انجام شده توسط ساکنین سانفرانسیسکو، با استفاده از شاخص مسافت طی شده با اتومبیل در هر خانوار^۷ به عنوان معیارهای سنجش رفتار سفر مورد بررسی قرار گرفتند. رابطه و تاثیر ابعاد محیط ساخته شده بر شاخص‌های رفتار سفر - برخلاف آنچه انتظار می‌رفت که محله‌های پیاده محور و اختلاط کاربری زمین و تراکم بالا به طور کلی تعداد سفر را کاهش داده و سفرها با مد سفر غیرموتوری را تشویق کنند - نسبتاً کم تا متوسط بوده است (Cervero and Kochlman, 1997, 202).

ژانگ^۸ تاثیر کاربری زمین بر انتخاب مد سفر را در هنگ کنگ و بستون ارزیابی کرده و شاخص‌های هزینه سفر (از نظر زمان و مالی)، خصوصیات جمعیتی - اقتصادی و کاربری زمین را به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته است. محقق در هر کدام از شهرها تاثیر شاخص‌ها را در سفرهای مبدا خانه تا مقاصد کاری و غیرکاری بررسی کرده است. نتیجه حاکی از آن است که نقش کاربری زمین در تاثیر بر رفتار سفر مستقل از زمان سفر و هزینه‌های مالی می‌باشد. تاثیر کاربری زمین بر فراوانی سفر یا مد اتومبیل به اندازه هزینه سفر اهمیت دارد (Zhang, 2004, 348-360).

باگلی و مختاریان جهت بررسی رابطه نوع واحد همسایگی و تقاضای سفر، متغیرهای شیوه زندگی، عادات و نگرش‌ها و ویژگی‌های جمعیتی - اقتصادی را در کنار متغیرهای محیط ساخته شده در ۵ واحد همسایگی (حومه‌ای و قدیمی) در سانفرانسیسکو مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از آن

و رفتار سفر و یافتن شاخص های موثر، مدل (نمودار ۱) به عنوان مدل تحلیلی مقاله حاضر ترسیم گردید.

۳- روش تحقیق

روش پژوهش در مقاله ی حاضر، اکتشافی و تحلیلی مبتنی بر روش های کمی است. متغیرهای تحقیق بر اساس مدل مفهومی، متغیر فراوانی سفر به تفکیک مدهای مختلف سفر، به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای کاربری زمین در چهار بخش تنوع، تراکم، قابلیت دسترسی به مقاصد، فاصله تا ایستگاه های حمل و نقلی (Frank et al., 2008; Cervero, Kockelman, 1997; Crane, Crepeau, 1998; Cervero, 2002; Crane, 2000; Krizek, 2003; Naess, 2006; Kockelman, 1997; Cao et al., 2006b, 2007a, 2007, 2009b; Cervero et al., 2009; Greenwald, 2006; Zhang, 2004; Boer et al., 2007; Handy et al., 2001; Circella et al., 2008; Khattak, Rodriguez, 2005; Rodriguez, 2004; Joo, 2004) متغیرهای جمعیتی- اقتصادی (همان) و متغیرهای نگرش ها و عادات سفر (Cao et al., 2009b) هستند.

اطلاعات مورد نیاز تحقیق - به دلیل ماهیت ذهنی بودن شاخص های عادات سفر و ترجیحات افراد برای انتخاب محل زندگی - از طریق پرسشنامه در سطح سه محله منیریه، کوی بیمه و کوی گلستان از ساکنین جمع آوری شده است. با توجه به مستقل بودن محدوده های مطالعاتی و ناهمگن بودن جامعه های آماری، تعداد نمونه ها بر اساس روش نمونه گیری تصادفی ساده بر اساس فرمول ذیل محاسبه گردید:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{Nd^2 + Z^2\sigma^2}$$

فرمول شماره ۱:

جمعیت هر محله = N، حاشیه ی خطا (بازه اطمینان) = d = 0.1، با ضریب اهمیت ۹۵ درصد که Z Score = 1.96، با در نظر گرفتن احتمال موفقیت در آزمایش برنولی = ۰.۵، که بیشترین تعداد نمونه را ارائه می دهد و بر اساس رابطه $\sigma^2 = p(1-p)$ انحراف معیار برابر با ۰.۲۵ شد.

بدین ترتیب بر اساس فرمول شماره ۱، در هر یک از محلات منیریه و بیمه و گلستان (برحسب جمعیتشان)، به ترتیب

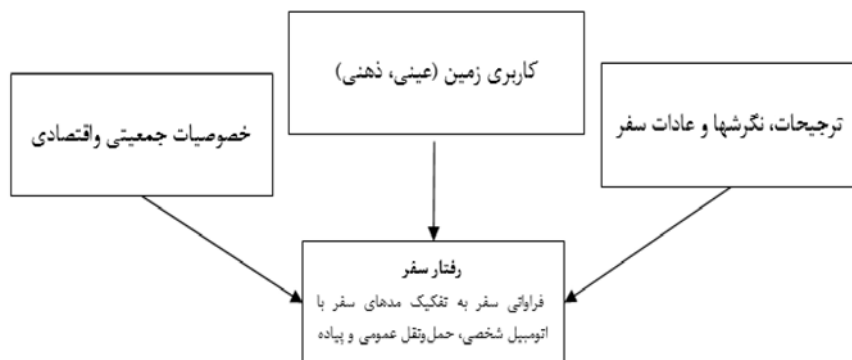
سکونتشان در پی یافتن رابطه ی علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفرند (Handy et al., 2005; Cao et al., 2010; Cao et al., 2009b). برخی نیز در پی یافتن ابعاد تاثیرگذار کاربری زمین بر رفتار سفر بوده تا با بهره گیری از آنها در برنامه ریزی کاربری زمین، بتوانند از برنامه ریزی حمل و نقل پشتیبانی کنند (Tracy et al., 2011; Crane, 2000; Boarnet and Crane, 2001b; Cervero and Kockelman, 1997; Khattak and Rodriguez, 2005; Næss, 2006; Zhang, 2004; Frank et al., 2008). و یا با بکارگیری این ابعاد و معیارها در مدل های برنامه ریزی حمل و نقل همانند مدل تقاضای سفر، به نتایج مطلوب تر و واقعی تر دست یابند (Greenwald, 2006; Cervero, 2002).

۲- مدل مفهومی

رابطه میان کاربری زمین و رفتار سفر، به دلیل ابعاد مختلف کاربری زمین و همبستگی آنها با جنبه های گوناگون رفتار سفر، پیچیده و چند بعدی است. معیارهای موثر کالبدی در رفتار سفر با حرف خارجی D شروع شده و بدین جهت متغیرهای D نامیده شده اند:

متغیرهای تنوع^۱، تراکم^۲، طراحی^۳ قابلیت دسترسی مقصد^۴ و فاصله تا ایستگاه های حمل و نقلی^۵ (Cervero, Kockelman, 2009; Ewing & Cervero, 2010; Ewing et al., 1997).

مدل ها و مولفه ها و شاخص های متفاوتی جهت یافتن مولفه های موثر بر رفتار سفر و رابطه آن با کاربری زمین در تحقیقات تجربی استفاده شده است. با عنایت به ادبیات تحقیق به نظر می رسد که کاربری زمین، بر رفتار سفر تاثیر می گذارد. اما تنها عامل تاثیرگذار بر رفتار سفر، شاخص های کاربری زمین نیستند و عادات و نگرش های سفر و خصوصیات جمعیتی و اقتصادی نیز می تواند بر رفتار سفر تاثیر بگذارند. به این ترتیب جهت تبیین رابطه علی کاربری زمین و رفتار سفر، می بایست شاخص های ترجیحات و نگرش های سفر و خصوصیات جمعیتی- اقتصادی را نیز مدنظر قرار داد تا بتوان میزان تاثیر شاخص های کاربری زمین بر رفتار سفر را در میان دیگر معیارهای موثر بررسی کرد. از این رو، بر اساس هدف مقاله مبنی بر تبیین رابطه کاربری زمین



با توجه به امتیازگذاری فراوانی سفر در هر یک از مدهای سفر به ۸ مقصد مذکور، تعداد سفر انجام شده توسط فرد در یک ماه، عددی بین ۰ تا ۱۶۰ می‌شود. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، میانگین فراوانی سفر مد حمل و نقل عمومی در تمامی محدوده‌ها کمتر از دیگر مدهای سفر است و در مجموع با میانگین فراوانی ۴,۹۳، تنها ۱۳ درصد کل سفرهای تولید شده با این مد حمل و نقلی انجام گرفته است. این امر در محله منیریه که محله مرکزی است، در طرح ترافیک تهران قرار دارد و دسترسی به سیستم‌های حمل و نقل عمومی اعم از مترو، خط ویژه اتوبوس وجود دارد نیز، صدق می‌کند. اما نکته با اهمیت این است که درصد فراوانی سفرهای تولید شده با مد حمل و نقل عمومی در محله منیریه، تقریباً ۲ برابر محله بیمه و ۸ برابر کوی گلستان به عنوان محله حومه‌ای است.

فراوانی مد سفر پیاده نیز همانند مد سفر حمل و نقل عمومی در محله منیریه، بیشترین و در کوی گلستان، کمترین میزان را دارد. حال آنکه میزان سفرهای تولید شده با اتومبیل شخصی در کوی گلستان با ۸۲ درصد، بیشترین و در منیریه با ۳۲ درصد، کل سفرهای تولید شده در هر محله کمترین میزان است. تعداد سفرهای تولید شده با مد پیاده در محله منیریه، بیشتر از تعداد سفرها با اتومبیل در همین محله است و این امر، تفاوت‌های موجود رفتار سفر در الگوهای توسعه‌ای گوناگون را نشان می‌دهد.

۵- تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر

در این بخش، صحت فرضیه تحقیق مبنی بر "به نظر می‌رسد با لحاظ نمودن ویژگی‌های جمعیتی-اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر الگوهای توسعه‌ای، شاخص‌های کاربری زمین بر فراوانی مدهای مختلف سفر تاثیر دارند."، بررسی می‌شود.

مراحل تحلیل و روش‌های ارزیابی جهت تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر و یافتن متغیرهایی که بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند، به این ترتیب است: (۱) با توجه به گستردگی و ازدیاد شاخص‌ها، ابتدا شاخص‌های کاربری زمین و ترجیحات افراد جهت انتخاب

۹۲، ۹۱ و ۸۸ تعداد پرسشنامه به روش سیستماتیک در سطح محلات از ساکنین جمع‌آوری گشت. جهت تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر بر اساس مدل مفهومی، از روش‌های ارزیابی کمی همانند روش تحلیل عاملی جهت تقلیل تعداد بسیار شاخص‌های کاربری زمین و نگرش‌ها و عادات سفر و ترجیحات سفر به چند عامل و تدوین ۴ مدل رگرسیونی جهت یافتن تاثیر متغیرهای مختلف بر رفتار سفر استفاده گردید.

۴- یافته‌ها

۴-۱- اطلاعات جمعیتی-اقتصادی

جدول ۱، اطلاعات جمعیتی-اقتصادی را به تفکیک سه محله نشان می‌دهد. نکته قابل بحث در جدول ۱، درصد بالای مالکیت خودرو در هر سه محله و بالابودن این درصد در محله کوی گلستان به عنوان محله حومه‌ای است. همچنین درصد بالایی از افراد که دارای گواهینامه‌اند.

۴-۲- اطلاعات سفر

متغیرهای سفر بر اساس تعداد سفرها از خانه به مقاصد غیرکاری، به تفکیک مدهای سفر با اتومبیل شخصی، حمل و نقل عمومی و پیاده تنظیم گردید. بدین ترتیب که مقاصد غیرکاری در ۸ قسمت: میادین و مغازه‌های میوه و تره بار، مراکز خرید، مکانی برای تفریح مثل پارک و سینما، بانک، درمانگاه و یا داروخانه، رستوران و فست فود و ویتامینه، مسجد و مراکز مذهبی و دید و بازدید، طبقه بندی شد. همچنین از پرسش شونده‌گان خواسته شد تا بر اساس شش مقیاس «هیچ وقت»، «۱ بار در ماه»، «۲ یا ۳ بار در ماه»، «هفته‌ای ۱ بار»، «هفته‌ای ۲ و ۳ بار»، «هفته‌ای ۴ بار و یا بیشتر»، فراوانی سفر به هر یک از مقاصد را مشخص نمایند. جهت به دست آوردن فراوانی سفرها در یک ماه، مقیاس‌های مربوطه به شکل «هیچ وقت=»، «۱ بار در ماه=۱»، «۲ یا ۳ بار در ماه=۳»، «هفته‌ای ۱ بار=۴»، «هفته‌ای ۲ و ۳ بار=۱۰» و «هفته‌ای ۴ بار و بیشتر=۲۰» تنظیم گردید.

جدول ۲- اطلاعات رفتار سفر در سه محله مورد مطالعه.

محدوده های مطالعاتی	مجموع	اتومبیل شخصی	حمل و نقل عمومی	پیاده/دوچرخه
میانگین فراوانی سفر	۳۵۶۳	۹۸۳	۷۵۵	۱۸۰۲۵
درصد فراوانی سفر	۱۰۰	۳۲	۲۴	۴۴
ماکزیمم	۱۶۵	۷۸	۴۳	۸۴
میانگین فراوانی سفر	۴۱۰۷۴	۱۸۶۳	۶۰۳۳	۱۶۰۷۸
درصد فراوانی سفر	۱۰۰	۵۱	۱۳	۳۷
ماکزیمم	۱۴۳	۶۹	۵۳	۵۹
میانگین فراوانی سفر	۳۲۰۲۵	۲۶۰۹۱	۰۰۷۴	۴۰۶۰
درصد فراوانی سفر	۱۰۰	۸۲	۳	۱۵
ماکزیمم	۹۰	۹۰	۱۲	۳۰
میانگین فراوانی سفر	۳۶۰۵۸	۱۸۰۳۳	۴۰۹۳	۱۳۰۳۲
درصد فراوانی سفر	۱۰۰	۵۵	۱۳	۳۲
ماکزیمم	۱۶۵	۹۰	۵۳	۸۴

جدول ۱- اطلاعات جمعیتی-اقتصادی به تفکیک سه محله سنتی (منیریه)، محله متعارف (کوی بیمه) و محله حومه‌ای (کوی گلستان).

محلات	مرکزی	متعارف	حومه‌ای	مجموع
تعداد نمونه	۹۲	۹۱	۸۸	۲۷۱
میانگین سن	۳۷٫۸	۳۷٫۸	۳۸٫۷	۳۸٫۱
بعد خانوار	۳٫۳۹	۳٫۴۳	۳٫۷۴	۳٫۵۲
درصد زنان	۴۶٫۸	۴۵	۵۸	۴۹
درصد شاغلین	۴۵٫۷	۵۴	۵۸٫۲	۵۳
درصد دانش‌آموزان و دانشجویان	۲۰	۱۹	۱۸	۱۹
درصد متاهلین	۶۷٫۴	۶۸٫۱	۷۳	۷۰
درصد مالکان خودرو (برای خانوار)	۶۴	۸۳٫۵	۹۶٫۶	۸۱٫۵
درصد افراد دارای گواهینامه	۷۷٫۲	۸۲٫۴	۷۹٫۵	۸۰
درصد افراد دارای کودکان زیر ۵ سال	۲۲	۱۸	۲۲	۲۱

سفر به تفکیک مدهای سفر به عنوان متغیر وابسته انجام گرفت.

۵-۱- نتایج حاصل از تحلیل عاملی شاخص‌های کاربری زمین و شاخص‌های عادات سفر

۳۳ شاخص کاربری زمین و ترجیحات افراد جهت انتخاب محل سکونتشان و ۱۴ شاخص مرتبط با عادات سفر به طور جداگانه با استفاده از روش تحلیل عاملی به ترتیب به ۶ عامل و ۴ عامل تقلیل یافت. مقدار آزمون KMO^{۱۳} برای عوامل کاربری زمین برابر ۰٫۸۱۴ و عادات سفر ۰٫۷۸۳ است. جداول ۳ و ۴،

محل سکونت با یکدیگر و نگرش‌ها و عادات سفر به طور جداگانه با استفاده از روش تحلیل عاملی به چند عامل تقلیل یافت. ۲) با عنایت به هدف موضوع "یافتن عوامل و شاخص‌های کاربری زمین موثر بر رفتار سفر با لحاظ نمودن معیارهای کنترلی" از روش تحلیل رگرسیونی چند متغیره جهت یافتن عوامل کالبدی و غیرکالبدی موثر بر رفتار سفر استفاده و روابط میان معیارهای کالبدی و غیرکالبدی به عنوان متغیرهای مستقل و رفتار سفر به عنوان متغیر وابسته مشخص گردید. در این مرحله، با طرح ۴ مدل، تحلیل رگرسیونی به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی با در نظر گرفتن فراوانی

جدول ۳- نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی شاخص‌های کاربری زمین.

عامل کاربری زمین	شاخص‌ها
۱ ویژگی‌های محیط مسکونی (۱۵,۲۶۳)	در محله‌ی امنی زندگی می‌کنم (۰,۷۹۲)، در محله ساکت و آرامی زندگی می‌کنم (۰,۷۷۴)، نماهای دلپذیر در سطح محله وجود دارد (۰,۷۷۳)، محله برای پیاده‌روی امن است (۰,۷۷۰)، در محله تمیزی زندگی می‌کنم (۰,۷۳۳)، پارکینگ خانه به اندازه کافی جوابگوی نیاز من برای اتومبیل/هایم می‌باشد (۰,۷۱۷)، تعداد پارکینگ در امتداد خیابان‌ها در مراکز محله به اندازه کافی موجود است (۰,۶۹۹)، فضاهای باز محله برای بازی بسیار امن است (۰,۶۶۲).
۲ دسترسی به بزرگراه (۱۱,۸۰۷)	نزدیکی به بزرگراه‌ها موجب شده بیشتر از اتومبیل استفاده کنم (۰,۸۳۰)، دسترسی راحت به اتوبان (ها) دارم (۰,۷۵۳)، به راحتی با اتومبیل به مراکز شهری خارج از محله دسترسی دارم (۰,۶۷۱)، ترجیح می‌دهم دسترسی راحت به اتوبان (ها) داشته باشم (۰,۴۸۴)، بسیاری از سفرهای خارج از محله را با اتومبیل می‌روم (۰,۴۳۳).
۳ دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی (۱۱,۵۵۰)	بسیاری از سفرهای خارج از محله را با اتوبوس و مترو می‌روم (۰,۸۲۰)، نزدیکی به ایستگاه اتوبوس باعث می‌شود بیشتر از اتوبوس استفاده کنم (۰,۸۱۳)، نزدیکی به ایستگاه‌های مترو موجب شده که بیشتر از مترو استفاده کنم (۰,۷۶۰)، نزدیکی به مسیرهای ویژه اتوبوس موجب می‌شود بیشتر از اتوبوس استفاده کنم (۰,۷۲۹)، دسترسی راحت به ایستگاه‌های مترو دارم (۰,۶۸۶)، دسترسی راحت به ایستگاه‌های اتوبوس و مترو را ترجیح می‌دهم (۰,۵۸۹).
۴ تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها (۹,۴۲۴)	دسترسی راحت به میادین میوه و تره‌بار و مغازه‌ها (۰,۶۶۷)، دسترسی راحت به مراکز درمانی (درمانگاه و داروخانه) (۰,۶۶۰)، دسترسی راحت به مراکز خرید محلی (مغازه و پوشاک) (۰,۶۶۰)، خدمات و خرده‌فروشی‌ها به اندازه‌های است که می‌توانم پیاده و یا با دوچرخه تمام کارهایم را در یک سفر انجام دهم (۰,۶۳۵)، خدمات و خرده‌فروشی‌ها به اندازه‌های است که می‌توانم تمام کارهایم را در یک سفر انجام دهم (۰,۵۸۸)، دسترسی به مراکز خدماتی (بانک و اداره پست) در سطح محله (۰,۵۶۸)، دسترسی راحت به پارک و زمین بازی کودکان (۰,۵۴۳)، دسترسی راحت به مدرسه (۰,۵۰۳).
۵ ترجیحات قابلیت دسترسی در انتخاب محل سکونت (۸,۱۷۵)	دسترسی پیاده به مراکز خرید محلی (مغازه خوراکی و پوشاک) را ترجیح می‌دهم (۰,۸۵۴)، دسترسی راحت به مراکز خرید را ترجیح می‌دهم (۰,۸۳۶)، دسترسی راحت به پارک و زمین بازی کودکان را ترجیح می‌دهم (۰,۷۷۵).
۶ تراکم (۶,۲۷۴)	تعداد واحد مسکونی در ساختمان (۰,۷۵۹)، نوع واحد مسکونی (۰,۷۱۶)، تعداد طبقات (۰,۵۸۷)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = 0.814, n=271

جدول ۴- نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی شاخص‌های مرتبط با عادات و نگرش‌های سفر.

عادات سفر	شاخص‌ها
۱ دوست‌دار مدهای غیر اتومبیل شخصی (۲۲,۱۳۴)	ترجیح می‌دهم در صورت امکان به جای اتومبیل به صورت پیاده و یا دوچرخه بروم (۰,۸۷۱)، برخی اوقات با دوچرخه یا پیاده، راحت‌تر از رفتن با اتومبیل می‌باشم (۰,۸۰۳)، پیاده رفتن به خیلی جاها را دوست دارم و لذت می‌برم (۰,۷۲۸)، دوچرخه سواری را دوست دارم (۰,۶۵۱)، ترجیح می‌دهم در صورت امکان به جای اتومبیل، از وسایط حمل و نقل عمومی استفاده کنم (۰,۴۹۶)، استفاده از حمل و نقل عمومی را دوست دارم (۰,۴۵۵).
۲ وابستگی به اتومبیل شخصی (۲۰,۴۳۳)	برای انجام بسیاری از کارهایم به اتومبیل نیاز دارم (۰,۸۲۵)، رفتن به کار بدون ماشین امکان‌پذیر نیست (۰,۷۹۸)، به طور کلی زمان رفت و آمد، زمان تلف شده است (۰,۷۰۲)، معمولاً با اتومبیل نمی‌روم تا آلودگی هوا کمتر شود (۰,۵۹۵).
۳ کاهش طول سفر (۱۲,۱۶۰)	در صورت امکان ترجیح می‌دهم برای خرید، به نزدیک‌ترین مراکز خرید مراجعه کنم تا به جاهای دورتر بروم (۰,۷۳۶)، قیمت بنزین در انتخاب نوع وسیله‌ای که می‌خواهم با آن سفرهای روزانه‌ام را انجام دهم تاثیر می‌گذارد (۰,۴۴۱).
۴ دوست‌دار مد اتومبیل شخصی (۹,۲۸۴)	از رانندگی لذت می‌برم (۰,۸۱۳)، سفر با اتومبیل در سطح شهر به طور کلی امن‌تر از پیاده و دوچرخه است (۰,۵۸۹).

عامل دسترسی به بزرگراه، تنها عامل موثر بر فراوانی مد سفر با اتومبیل شخصی در سطح کوی بیمه است، که این امر، نشان می‌دهد عادات سفر بر رفتار سفر با اتومبیل شخصی در محله متعارف تأثیری ندارد. در محله منیریه، علاوه بر دو عامل کاربری زمین در مدل یک، وابستگی به اتومبیل شخصی به عنوان شاخص نگرش‌ها و عادات سفر، تأثیر مثبت بر فراوانی متغیر وابسته دارد.

در کوی گلستان، "دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی" و "تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی"، به عنوان فاکتورهای کاربری زمین و "دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی"، به عنوان متغیر عادات سفر، تأثیر منفی بر رفتار سفر با اتومبیل شخصی دارند. این امر نشان می‌دهد با افزایش تنوع و قابلیت دسترسی به کاربری‌ها و حمل و نقل عمومی، می‌توان تعداد سفر با اتومبیل شخصی را کاهش داد. مقایسه فاکتورهای موثر عادات سفر با یکدیگر نیز نشان می‌دهد افزایش قابلیت دسترسی به سیستم‌های حمل و نقل عمومی می‌تواند نقش وافر بر کاهش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی داشته باشد، چرا که دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی، ۵۲ درصد تأثیر منفی دارد.

در مدل (۳)، با ورود شاخص‌های جمعیتی-اقتصادی، شاخص تعداد اتومبیل بر رفتار سفر در هر سه محله تأثیر می‌گذارد؛ اما میزان تأثیر آن در محله منیریه، کمترین و کوی گلستان، بیشترین است. در محله منیریه، تعداد فرزندان نیز بر رفتار سفر رانندگی تأثیر مثبت دارد و فاکتورهای موثر کاربری زمین در مدل پیشین، همچنان به قوت خود باقی مانده‌اند. تنها شاخص‌های تعداد اتومبیل (۴۵ درصد) و دسترسی به بزرگراه (۳۶ درصد) بر رفتار سفر با اتومبیل شخصی در سطح کوی بیمه تأثیر مثبت دارند. در کوی گلستان، افزایش ۱ عدد اتومبیل و ۱ فرزند با فرض ثابت ماندن دیگر عوامل، به ترتیب حدود ۲۶٫۵ و ۲۵ سفر با اتومبیل شخصی افزایش می‌یابد. تنها فاکتور کاربری زمین موثر

درصدی از واریانس را که توسط هر عامل توضیح داده می‌شود و شاخص‌های مرتبط به هر یک از عوامل را، نشان می‌دهند.

۶ عامل کاربری زمین با مقدار ویژه بزرگ‌تر از یک، ۶۲٫۴ درصد از تغییرات و ۴ عامل عادات سفر با مقدار ویژه بزرگ‌تر از یک، حدود ۶۰ درصد از تغییرات را توضیح می‌دهند. از این رو از عامل‌های مذکور می‌توان به عنوان عوامل نشان‌دهنده کاربری زمین و نگرش‌ها و عادات سفر استفاده نمود.

۵-۲- تدوین مدل‌های تحلیل رابطه کاربری زمین و فراوانی مدهای سفر به تفکیک محلات متعارف، مرکزی، حومه‌ای

مدل‌های تحلیل رابطه کاربری زمین و فراوانی مدهای سفر، با در نظر گرفتن معیارهای کنترلی، در جدول ۵ آورده شده است.

۵-۲-۱- تحلیل رابطه کاربری زمین و رفتار سفر با اتومبیل شخصی به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی

با در نظر گرفتن متغیرهای مطرح شده در مدل‌ها به عنوان متغیرهای مستقل و فراوانی مد سفر با اتومبیل شخصی به عنوان متغیر وابسته، تحلیل رگرسیونی چندمتغیره خطی انجام شد. در ابتدا باید اذعان داشت که دقت مدل ۴ در تمامی محلات بیشتر از دیگر مدل‌ها است. همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود: در مدل (۱)، با وجود اینکه دسترسی به بزرگراه در هر سه محله موجب افزایش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی می‌شود، در محله حومه‌ای این عامل بیشتر از دیگر محله‌ها تأثیر می‌گذارد (ضریب ۲۰٫۲ در کوی گلستان در مقایسه با کوی بیمه ۷٫۹۶ و منیریه ۷٫۳۲۵). علاوه بر عامل مذکور، عامل دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی در محله منیریه و عامل تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها در کوی گلستان، تأثیر منفی بر رفتار سفر با اتومبیل شخصی داشته است.

در مدل (۲)، با افزودن فاکتورهای نگرش‌ها و عادات سفر،

جدول ۵- مدل‌های تحلیل رابطه کاربری زمین و فراوانی مدهای سفر.

مدل	عوامل مدل	ساختار مدل
مدل ۱	فقط عوامل کاربری زمین ^{۱۵} (ویژگی‌های محیط مسکونی، دسترسی به بزرگراه، دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی، تنوع و دسترسی به مقاصد، ترجیحات قابلیت دسترسی در انتخاب محل سکونت، تراکم)	کاربری زمین ↓ رفتار سفر
مدل ۲	کاربری زمین و ترجیحات و عادات سفر ^{۱۶} (علاوه بر معیارهای مدل ۱، عوامل دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی، وابستگی به اتومبیل شخصی، کاهش طول سفر، دوستدار مد اتومبیل شخصی به عنوان عوامل عادات سفر)	کاربری زمین و نگرش‌ها و عادات سفر ↓ رفتار سفر
مدل ۳	کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی (عوامل مدل ۱ به اضافه سن، جنس، شغل، متاهل، تعداد فرزندان زیر ۵ سال، تعداد اتومبیل، افراد دارای گواهینامه، تعداد افراد خانواده)	کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی ↓ رفتار سفر
مدل ۴	کاربری زمین و ترجیحات و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی (عوامل و شاخص‌های مدل ۱ و ۲)	کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر ↓ رفتار سفر

زمین بر رفتار سفر با اتومبیل شخصی تاثیر نداشته و کاهش طول سفر، باعث کاهش استفاده از اتومبیل شخصی در سفرهای غیرکاری و افزایش تعداد فرزندان زیر ۵ سال و تعداد اتومبیل و

با در نظر گرفتن خصوصیات جمعیتی - اقتصادی در این محله، تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی است. در مدل (۴)، در کوی گلستان، هیچ يك از فاکتورهای کاربری

جدول ۶- نتایج بدست آمده از تحلیل رگرسیونی میان شاخص‌های کاربری زمین، خصوصیات جمعیتی - اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر و فراوانی مد سفر با اتومبیل شخصی.

مدل	متغیرهای وابسته	منیریه		بیمه		گلستان	
		Standardized	Unstandardized	Standardized	Unstandardized	Standardized	Unstandardized
عوامل کاربری زمین	مقدار ثابت	۰,۰۰	۱۷,۲۷۷	۰,۰۰	۱۸,۲۵۲	۰,۰۱۴	۷,۹۹۲
	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	-۰,۳۹۲	-۶,۰۳۳	۰,۴۱۷	۷,۹۶۰	۰,۳۲۸	۲۰,۲۰۰
	دسترسی به بزرگراه	۰,۰۰۲	۷,۳۲۵	-۰,۴۱۸	-۱۱,۵۶۷	۰,۰۰۱	-۱,۵۶۷
عوامل سفر	مقدار ثابت	۰,۰۰	۱۷,۷۰۳	۰,۰۰	۱۸,۲۵۲	۰,۱۰	۲۳,۷۶۲
	وابستگی به اتومبیل شخصی	۰,۲۵۵	۴,۳۴۰	۰,۴۱۷	۷,۹۶۰	-۰,۲۵۸	-۱۲,۸۸۵
	دسترسی به بزرگراه	۰,۰۰۶	۶,۳۱۵	-۰,۲۶۶	-۹,۹۸۵	۰,۰۰	-۹,۹۸۵
عوامل جمعیتی - اقتصادی	مقدار ثابت	۰,۰۰	۱۰,۳۳۹	۰,۱۲	۶,۶۲۸	۰,۱۴	۱۱,۲۹۵
	دسترسی به بزرگراه	۰,۰۰۱	۷,۶۳۶	۰,۲۶۱	۶,۸۹۰	-۰,۱۹۰	-۵,۲۳۹
	تعدد فرزندان زیر ۵ سال	۰,۰۲۵	۵,۶۰۱	۰,۲۶۱	۱۳,۹۷۰	۰,۰۰۷	۱۳,۹۷۰
عوامل سفر و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی	مقدار ثابت	۰,۰۰	۱۱,۱۰۴	۰,۱۲	۶,۶۲۸	۰,۱۲	۱۸,۶۴
	وابستگی به اتومبیل شخصی	۰,۰۰۶	۶,۰۰۵	۰,۲۶۱	۶,۸۹۰	۰,۰۰۴	-۷,۲۸۰
	دسترسی به بزرگراه	۰,۰۰۴	۴,۷۳۹	۰,۲۶۱	۶,۸۹۰	۰,۰۰۴	۱۴,۱۶
عوامل کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی	مقدار ثابت	۰,۰۰	۱۱,۱۰۴	۰,۱۲	۶,۶۲۸	۰,۱۲	۱۸,۶۴
	وابستگی به اتومبیل شخصی	۰,۰۰۶	۶,۰۰۵	۰,۲۶۱	۶,۸۹۰	۰,۰۰۴	-۷,۲۸۰
	دسترسی به بزرگراه	۰,۰۰۴	۴,۷۳۹	۰,۲۶۱	۶,۸۹۰	۰,۰۰۴	۱۴,۱۶

جدول ۷- نتایج بدست آمده از تحلیل رگرسیونی میان شاخص‌های کاربری زمین، خصوصیات جمعیتی - اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر و فراوانی مد سفر با حمل و نقل عمومی.

مدل	متغیرهای وابسته	منیریه		بیمه		گلستان	
		Standardized	Unstandardized	Standardized	Unstandardized	Standardized	Unstandardized
عوامل کاربری زمین	مقدار ثابت	۰,۰۰	۶,۷۴۲	۰,۰۰	۷,۴۱۱	۰,۰۰۱	-۳,۴۲۹
	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	۰,۰۰۴	۲,۵۲۲	۰,۲۹۲	۲,۸۰۵	۰,۰۰۴	۰,۹۳۰
	ویژگی های محیط مسکونی	۰,۰۰۴	۲,۵۲۲	۰,۲۹۲	۲,۸۰۵	۰,۰۰۴	۰,۹۳۰
عوامل سفر	مقدار ثابت	۰,۰۰	۶,۷۴۲	۰,۰۰	۷,۴۱۱	۰,۰۰	۱,۵۴۱
	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۲	۲,۸۰۵	۰,۰۰	۱,۳۱۲
	ویژگی های محیط مسکونی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۲	۲,۸۰۵	۰,۰۰	۱,۳۱۲
عوامل جمعیتی - اقتصادی	مقدار ثابت	۰,۰۰	۶,۷۴۲	۰,۰۰	۷,۴۱۱	۰,۰۰	۲,۵۸۶
	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۱	۲,۲۸۱	۰,۰۰۶	-۰,۸۴۱
	ویژگی های محیط مسکونی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۱	۲,۲۸۱	۰,۰۰۶	-۰,۸۴۱
عوامل کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی	مقدار ثابت	۰,۰۰	۶,۷۴۲	۰,۰۰	۷,۴۱۱	۰,۰۰	۲,۵۸۶
	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۱	۲,۲۸۱	۰,۰۰۶	-۰,۸۴۱
	ویژگی های محیط مسکونی	۰,۰۰	۲,۵۲۲	۰,۲۹۱	۲,۲۸۱	۰,۰۰۶	-۰,۸۴۱

به آنها و دسترسی به بزرگراه عوامل کاربری زمین هستند که با در نظر گرفتن خصوصیات جمعیتی - اقتصادی، همچنان بر رفتار سفر پیاده تاثیر می گذارند. در محله منیریه و کوی بیمه می توان گفت خصوصیات جمعیتی - اقتصادی، تاثیری بر رفتار سفر پیاده ندارند. در مدل ۴، با ورود تمامی عوامل، نتایج بدست آمده در کوی گلستان متفاوت از نتایج مدل های قبلی است. در این مدل، تنها عوامل نگرش ها و عادات سفر (کاهش طول سفر، وابستگی به اتومبیل شخصی)، بر رفتار سفر پیاده تاثیر دارند. این نتیجه نشان می دهد که در محله حومه ای، فراوانی سفر پیاده، متأثر از عادات سفر است تا کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی. اما در محله مرکزی، تنها عوامل کاربری زمین (تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها، دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی) بر متغیر وابسته تاثیر گذاشته اند. نتیجه بدست آمده در کوی بیمه، همانند مدل ۲ است و نشان می دهد خصوصیات جمعیتی - اقتصادی هیچ تاثیری بر رفتار سفر نداشته اند.

نکته قابل توجه در خصوص عامل تنوع و تراکم خرده فروشی - ها در کوی گلستان این است که این عامل، موجب کاهش فراوانی سفر با اتومبیل شخصی شده و رفتار سفر پیاده را تشویق می کند. به طور کلی می توان چنین ادعان داشت که افزایش دو عامل نزدیکی به ایستگاه حمل و نقل عمومی و تنوع و تراکم خرده فروشی ها، موجب افزایش سفر پیاده در الگوهای توسعه ای مختلف می شوند.

می توان بر تعداد سفر پیاده افزود. در محله منیریه، دو عامل ترجیحات قابلیت دسترسی و تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها، به ترتیب ۲۸ و ۲۳ درصد رفتار سفر پیاده را تشویق می کنند. حال آنکه در کوی گلستان، عامل دسترسی به بزرگراه و افزایش تراکم، عوامل مانع در تولید سفر پیاده هستند. می توان گفت کم بودن تراکم در کوی گلستان (ساختمان های دو طبقه و دو واحدی)، عامل مثبت در تولید سفر پیاده است و در این محله، افزایش تراکم نباید صورت بگیرد.

در مدل ۲، با تحلیل عوامل نگرش ها و عادات سفر در کنار شاخص های کاربری زمین، در محله منیریه عامل دسترسی به حمل و نقل عمومی حذف شده و وابستگی به اتومبیل شخصی (عامل نگرش ها و عادات سفر)، تاثیر منفی بر تعداد سفرهای پیاده دارد. دسترسی به حمل و نقل عمومی (تاثیر +)، دسترسی به بزرگراه (تاثیر -) و تراکم (تاثیر -) به عنوان عوامل کاربری زمین، و کاهش طول سفر (تاثیر +) به عنوان عوامل نگرش های سفر، عوامل موثر بر رفتار سفر پیاده در کوی گلستان هستند. در کوی بیمه، عامل دوستدار مد اتومبیل شخصی (۶،۲۳۳-)، بیشتر از تاثیر مثبت دسترسی به حمل و نقل عمومی (۴،۱۴۸) تاثیر منفی بر رفتار سفر پیاده دارد.

نتایج بدست آمده از مدل ۳ در کوی گلستان نشان می دهد، زنان بیش از مردان بر تولید سفر پیاده تاثیر می گذارند. دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی، تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی

نتیجه

از عوامل کاربری زمین به ویژه تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی مناسب به آنها و همچنین دسترسی به سیستم های حمل و نقل عمومی است. در مجموع می توان چنین ادعان داشت رفتار سفر در محله منیریه، بیشتر متأثر از عوامل کاربری زمین است و می توان با افزایش دسترسی به سیستم های حمل و نقل عمومی و افزایش تنوع و قابلیت دسترسی به مقاصد محیطی، فضای مناسب پیاده روی فراهم نمود و از این طریق، میزان فراوانی سفر پیاده را در این محله افزایش داد.

در محله متعارف، عوامل تاثیرگذار بر فراوانی سفر با اتومبیل شخصی، دسترسی به بزرگراه و تعداد اتومبیل شخصی است. در خصوص عوامل موثر بر رفتار سفر حمل و نقل عمومی نیز، تنها عوامل کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی اقتصادی تاثیر دارند. در واقع همانطور که در جداول ۶ و ۷ مشاهده می شود، عوامل نگرش ها و عادات سفر، تاثیر بر رفتار سفر این دو مد ندارد. تنها عامل نگرش ها و عادات سفر "وابستگی به اتومبیل شخصی" بر فراوانی سفر پیاده تاثیر گذاشته است. در کل می توان گفت تاثیر کاربری زمین و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی، بیشترین تاثیر را بر رفتار سفر به تفکیک مدهای سفر در محله بیمه دارد.

در این پژوهش، تاثیر شاخص های کاربری زمین بر رفتار سفر، در سه محله با توسعه متعارف، مرکزی و حومه ای مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به این که تنها عامل موثر بر رفتار سفر، کاربری زمین نیست، لذا با در نظر گرفتن خصوصیات جمعیتی - اقتصادی و نگرش های سفر افراد، ۴ مدل مورد بررسی قرار گرفت تا تاثیر شاخص های کاربری زمین بر رفتار سفر مشخص شود. همگام با یافته های تحقیق، می توان چنین ادعان داشت که الگوهای توسعه ای متفاوت، علاوه بر اینکه رفتارهای سفر متفاوتی از خود نشان می دهند، نقش عوامل موثر بر آنها نیز متفاوت است.

در محله مرکزی، تاثیر عوامل کاربری زمین به طور مشخص، دسترسی به بزرگراه با لحاظ نمودن نگرش ها و عادات سفر همچنان تاثیر مثبت بر فراوانی سفر با اتومبیل شخصی دارد و نکته حائز اهمیت این است که تاثیر این عامل کاربری زمین، بیش از تاثیر عامل وابستگی به اتومبیل شخصی به عنوان عامل نگرش ها و عادات سفر است. اما تاثیر شاخص تعداد اتومبیل بر این نوع رفتار سفر، بیش از دو عامل مذکور است. در خصوص استفاده از حمل و نقل عمومی، تنها عامل دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی تاثیر دارد. رفتار سفر پیاده در محله منیریه نیز، تنها متأثر

در نهایت علاوه بر نتیجه‌گیری مقاله حاضر مبنی بر این که عوامل کاربری زمین، با در نظر گرفتن دیگر معیارها، بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند، موارد ذیل را در تحقیقات تاثیر کاربری زمین بر رفتار سفر بایستی در نظر داشت:

۱- تحلیل تاثیر کاربری زمین بر رفتار سفر بدون در نظر گرفتن دیگر معیارهای دخیل، امکان بروز مشکلات و دریافت نادرست از تحلیل شرایط موجود می‌شود به گونه‌ای که در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های حمل و نقل مشاهده می‌شود. ۲- تاثیر کاربری زمین بر رفتار سفر در الگوهای توسعه‌ای متفاوت، متفاوت است؛ لذا لحاظ نمودن این امر در برنامه‌ریزی‌های کاربری زمین و حمل و نقل، امری ضروری است و می‌بایست از ارائه راه‌حل‌های یکسان (سرانه‌های یکسان، گزینه‌های حمل و نقلی یکسان) برای الگوهای متفاوت، اجتناب کرد. ۳- در نهایت تحلیل تاثیر عوامل موثر بر رفتار سفر بر یکدیگر امری ضروری است تا تاثیرگذاری این عوامل کشف و مهم‌ترین عواملی که بر دیگر عوامل تاثیر می‌گذارند، شناسایی شوند. لذا در تحقیقات بعدی تحلیل این بحث پیشنهاد می‌گردد.

در محله حومه‌ای، برخلاف دیگر محلات، تنها عوامل غیر کاربری زمین بر رفتار سفر اتومبیل شخصی تاثیر دارد که از آن میان، وابستگی به اتومبیل شخصی و تعداد اتومبیل، بیشترین تاثیر مثبت و کاهش طول سفر بیشترین تاثیر منفی را بر رفتار سفر این مد دارد. مد سفر پیاده در این محله نیز، متاثر از عوامل نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی - اقتصادی هستند. تنها عامل دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی به عنوان عامل کاربری زمین بر رفتار سفر با حمل و نقل عمومی تاثیر اندکی (۱,۳) دارد.

به طور کلی می‌توان گفت در محله‌ی حومه‌ای، نگرش‌ها و عادات سفر بیش از پیش بر رفتار سفر تاثیر گذاشته، حال آنکه ویژگی‌های کاربری زمین، بیش از دیگر معیارها بر رفتار سفر در محله مرکزی و متعارف تاثیر دارند. شاخص تعداد اتومبیل به عنوان شاخص جمعیتی - اقتصادی، و وابستگی به اتومبیل شخصی به عنوان شاخص نگرش‌ها و عادات سفر نیز، بر رفتار سفر به تفکیک مدهای سفر در الگوهای توسعه‌ای مختلف تاثیر می‌گذارند.

پی‌نوشت‌ها

Neighborhood Design and Walking Trips in Ten U.S. Metropolitan Areas, *American Journal of Preventive Medicine*, Volume 32, Number 4, pp.298-304.

Cao, X; Handy, S.L & Mokhtarian, P.L (2006a), Neighborhood design and vehicle type choice: Evidence from Northern California, *Transportation Research Part D*, 11, 133-145.

Cao, X; Handy, S.L & Mokhtarian, P.L (2006b), The influences of the built environment and residential selfselection on pedestrian behavior: evidence from Austin, TX, *Transportation*, 33 (1), pp.1-20

Cao, X; Mokhtarian, P.L & Handy, S.L (2007a), Cross-sectional and quasi-panel explorations of the connection between the built environment and auto ownership, *Environ. Plan. A.*, 39, pp.830-847

Cao, X; Mokhtarian, P.L & Handy, S.L (2007b), Do changes in neighborhood characteristics lead to changes in travel behavior? A structural equations modeling approach, *Transportation*, 34, pp.535-556.

Cao, X; Mokhtarian, P.L & Handy, S.L (2009a), Examining the Impacts of Residential Self-Selection on Travel Behaviour: A Focus on Empirical Findings, *Transport Reviews*, Vol. 29, No. 3, pp.359-395.

Cao, X; Mokhtarian, P.Lm & Handy, S.L (2009b), The relationship between the built environment and nonwork travel: A case study of Northern California, *Transportation Research Part A*, 43, pp.548-559.

Cao, X; Mokhtarian, P.L & Handy, S.L (2010), Neighborhood Design and the Accessibility of the Elderly: An Empirical Analysis in Northern California, *International Journal of Sustainable Transportation*, 4, pp.347-371.

Cervero, R (2002), Built environments and mode choice: toward a normative framework, *Transportation Research Part D*, 7, pp.265-284.

Cervero, R & Kockelman, K (1997), Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design, *Transportation Research D*, 2(3), pp.199-219.

1 Attitudinal.

2 Khattak.

3 Rodriguez.

4 Conventional.

5 Neo-Traditional.

6 Chapel Hill and Carrboro.

7 VMT: Vehicle Miles Traveled per Household.

8 Zhang.

9 Diversity.

10 Density.

11 Design.

12 Destination Accessibility.

13 Distance to Transit.

14 Kaiser-Meyer-Olkin Measure.

۱۵ عوامل بدست آمده از تحلیل عاملی شاخص‌های کاربری زمین

(جدول (۳)).

۱۶ عوامل بدست آمده از تحلیل عاملی شاخص‌های عادات سفر

(جدول (۴)).

فهرست منابع

Bagley, M.N & Mokhtarian, P.L (2002), The impact of residential neighborhood type on travel behavior: a structural equations modeling approach, *The Annals of Regional Science*, 36, pp.279-297.

Boarnet & Compin (1999), Transit-Oriented Development in San Diego County, *Journal of the American Planning Association*, 65 (1), pp.80-95.

Boarnet, M.G & Crane, R (2001), The influence of land use on travel behavior: specification and estimation strategies, *Transportation Research A*, 35 (9), pp.823-845.

Boer, R; Zheng, Y; Overton, A; Ridgeway, G & Cohen, D (2007),

Handy, S; Cao, X & Mokhtarian, P (2005), Correlation or causality between the built environment and travel behavior? Evidence from Northern California, *Transport. Res. D*, 10(6), pp.427-444

Handy, S. L & Clifton, K. J (2001), Local shopping as a strategy for reducing automobile travel, *Transportation*, 28, pp.317-346.

Handy, Boarnet & Ewing, Killingsworth (2002), How the Built Environment Affects Physical Activity Views from Urban Planning, *American Journal of Preventive Medicine*, 23(2S), pp.64-73.

Khattak, A.J & Rodriguez, R (2005), Travel behavior in neo-traditional neighborhood developments: a case study in USA, *Transportation Research Part A*, 39, pp.481-500.

Kockelman, K. M (1997), Travel behavior as a function of accessibility, land use mixing and land use balance: Evidence from the San Francisco Bay Area, *Transportation Research Record*, 1607, pp.116-125.

Næss, P (2006), Accessibility, Activity Participation and Location of Activities: Exploring the Links between Residential Location and Travel Behaviour, *Urban Studies*, Vol. 43, No. 3, pp.627-652.

Rodriguez, D. A & Joo, J (2004), The relationship between non-motorized mode choice and the local physical environment, *Transportation Research D*, 9(2), pp.151-173.

Tracy, Andrew J; Su, Peng; Sadek, Adel W & Wang, Qian (2011), Assessing the impact of the built environment on travel behavior: a case study of Buffalo, New York, *Transportation*, 38, pp.663-678.

Zhang, Ming (2004), The Role of Land Use in Travel Mode Choice, Evidence from Boston and Hong Kong, *Journal of the American Planning Association*, Vol. 70, No. 3, pp.344-363.

Cervero, Robert; Sarmiento, Olga L; Jacoby, Enrique; Gomez, Luis Fernando & Neiman, Andrea (2009), Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá, *International Journal of Sustainable Transportation*, 3, pp.203-226.

Circella, G; Mokhtarian, P & Handy, S (2008), *Land Use, Attitudes, and Travel Behaviour Relationships: A Cross-Sectional Structural Equations Model for Northern California*, Transportation Research Board Meeting, Washington, DC (January).

Crane, R (2000), The influence of urban form on travel: an interpretative review, *Journal of Planning Literature*, 15 (1), pp.3-23.

Crane, R & Crepeau, R, (1998), Does neighborhood design influence travel? a behavioral analysis of travel diary and GIS data, *Transport-D*, Vol. 3, No. 4, pp.225-238.

Ewing, Reid & Cervero, Robert (2010), Travel and the Built Environment, *Journal of the American Planning Association*, Vol. 76, No. 3, pp.265-294.

Ewing, R; Greenwald, M. J; Zhang, M; Walters, J; Feldman, M; Cervero, R; ... Thomas, J (2009), *Measuring the impact of urban form and transit access on mixed use site trip generation rates—Portland pilot study*, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

Frank, L; Bradley, M; Kavage, S; Chapman, J & Lawton, T.k (2008), Urban form, travel time, and cost relationships with tour complexity and mode choice, *Transportation*, 35, pp.37-54.

Greenwald, Michael J (2006), The relationship between land use and intrazonal trip making behaviors: Evidence and implications, *Transportation Research Part D*, 11, pp.432-446



Analyzing the Relationship between Land use and Travel Behavior in Bime, Moniriye and Golestan Districts*

ESfandiar Zebardast¹, Elnaz Baghernejad²

¹ Professor, School of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

² Ph.D. Candidate, School of Urban Planning, College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran.

(Received 8 Mar 2016, Accepted 23 Nov 2016)

In recent decades, the question of how we could reduce the frequency of auto mode and increase frequency of the other modes- walk and transit- is a challenge for urban planners. Many planning researchers and practitioners believe that individuals rely on automobiles partly to travel from place to place because land uses are separated and spread out. By contrast, when certain design features such as higher development densities and continuous sidewalks are combined with the mixed land uses, many expect residents of these communities to drive less and walk and bike more, on average. Tehran has been blamed for high levels of automobile travel and Traffic congestion, high travel time. So the primary purpose of this study was to investigate how relative associations between travel behavior and land use patterns where people live and non-work destination impact modal choice and frequency of travel modes in three different development patterns in Tehran. In fact this study wants to answer two questions: 1) whether patterns of travel behavior to non work destinations at neighborhood level are different? And a key question which is largely unanswered: 2) whether patterns of land development of neighborhoods affect travel behavior of residents? And particularly, whether pattern of neighborhood land development influences travel behavior or whether travel attitudes and preferences and socio-demographic characteristics influence travel behavior? In other words, whether differences in the built environment are associated with differences in travel behavior, after accounting for socio-demographic characteristics and for attitudes and preferences? More specifically, environments where residents are closer to destinations and have viable alternatives to driv-

ing are in fact associated with less driving. Here factor analysis and linear regression analysis are used to investigate the relationship between neighborhood characteristics and travel behavior while taking into account the role of travel preferences and neighborhood preferences in explaining this relationship. This study explored the relationship between the residential environment and non work travel frequencies by auto, transit, and walk/bicycle modes. In fact, a multivariate analysis of cross sectional data in three different land development patterns of neighborhoods of Tehran-Moniriye, Koye-Bime and Koye-Golestan shows that there are differences in travel behavior between neighborhoods. Koye-Golestan (as a car-oriented neighborhood) largely is influenced by attitudes in contrast to Koye-Bime (as a conventional neighborhood), and Moniriye (as a traditional neighborhood) land use characteristics are mostly affect on travel behavior. In general, however the number of autos that residents have as a socio-demographic characteristics and auto pro-travel attitude as a travel behavior attitude index largely influence on travel behavior, distance to transit, land use diversity as well as destination accessibility as land use index significantly influenced frequency by travel modes to non work destinations in neighborhoods. Taken together, our results suggest that if cities use land use policies to offer options to drive less and use transit and non-motorized modes more, many residents will tend to do so.

Keywords: Land Use, Travel Behavior, Development Patterns, Factor Analysis, Linear Regression Analysis.

*This article is extracted from the second author's M.A. thesis entitled: "Analyzing the relationship between land use and travel behavior in Bime, Moniriye and Golestan districts: evaluating the impression of conventional, central and car-oriented development patterns on traveling frequency to non-work destinations" under supervision of first author.

**Corresponding Author: Tel: (+98-919) 5758516, Fax: (+98-21) 66461504, E-mail: ebaghernejad@gmail.com.