

# بررسی رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر در الگوهای توسعه‌ای مختلف تهران

مطالعه موردی: محله منیریه، کوی بیمه و گلستان

اسفندیار زبردست - استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.  
الناز باقرنژاد - دکتری شهرسازی، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۲

## چکیده

یافتن ارتباط علی میان مولفه‌های محیط ساخته شده و رفتار سفر حدود دو دهه است که یکی از سئوالات اصلی در حوزه ارتباط میان رفتار سفر و محیط ساخته شده است. خودانتخابی ساکنان که به گرایش مردم برای انتخاب محل زندگی براساس گرایش‌ها و عادات سفرشان مربوط می‌شود، یک مسئله کلیدی است که این رابطه را مخدوش می‌کند. آیا افراد به دلیل تمایل به پیاده‌روی، محله‌هایی با قابلیت پیاده‌روی را برای سکونت می‌گزینند و در نتیجه دلیل بالا بودن سفر پیاده آنها به گرایش‌ها و ترجیحات سفر آنها بازمی‌گردد و یا برعکس چون در محلات با قابلیت پیاده‌روی سکونت دارند، بیشتر پیاده می‌روند، مسئله‌ای است که در این پژوهش به آن پاسخ داده شده است. در این راستا، این پژوهش، ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم میان مولفه‌های کالبدی و غیرکالبدی موثر بر رفتار سفر پیاده را با جمع‌آوری ۲۷۳ پرسشنامه از ساکنان سه محله با الگوهای توسعه‌ای متفاوت مرکزی، متعارف و حومه‌ای در کلانشهر تهران و استفاده از روش تحلیل عاملی و تحلیل مسیر ارزیابی کرده است. یافته‌ها حاکی از آن است که در دو محله متعارف و حومه‌ای مولفه‌های محیط ساخته شده از جمله تنوع مقاصد و میزان دسترسی به آنها و دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و کاهش دسترسی به بزرگراه بر نگرش‌ها و عادات سفر تأثیر گذاشته‌اند. حال آن که در محله مرکزی، مولفه‌های نگرش‌ها و عادات سفر بر مولفه‌های محیط ساخته شده و از سوی دیگر ترجیحات انتخاب سکونت بر فراوانی سفر پیاده تأثیر گذاشته‌اند. با این حال در محله مرکزی، همچنان مولفه محیط ساخته شده (تنوع مقاصد و دسترسی به آنها) تأثیر مستقیم و مستقل بر رفتار سفر پیاده داشته‌اند. بنابراین در مجموع با در نظر گرفتن پدیده خودانتخابی، همچنان مولفه‌های محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده رابطه علی داشته و با تغییر ویژگی‌های آن (افزایش تنوع مقاصد و میزان دسترسی به آنها، افزایش دسترسی به حمل‌ونقل عمومی و کاهش دسترسی به بزرگراه) می‌توان این مد سفر را در سطح محلات ترغیب نمود.

واژگان کلیدی: رفتار سفر، محیط ساخته شده، خودانتخابی، رابطه علی، تحلیل مسیر.

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

## ۱. مقدمه

یافته‌های اکثر مطالعات مربوط به تعامل محیط ساخته شده و رفتار سفر حاکی از آن است که الگوهای توسعه‌ای متفاوت محلات تاثیر متفاوتی بر رفتار سفر می‌گذارند. به عنوان مثال ساکنان محلات حومه‌ای نسبت به محلات مرکزی بیشتر رانندگی می‌کنند و کمتر پیاده می‌روند. با وجود این که تحقیقات ارتباط میان محیط ساخته شده و رفتار سفر را تأیید کرده‌اند (Boer et al. 2007, Cao et al. 2006b, 2007a, 2007b, 2009b, Cervero, 2002, Cervero et al. 2009, Cervero et al. 2005, Circella, 2008, Crane, 2000, Crane, Crepeau, 1998, Frank et al. 2008, Greenwald, 2006, Handy et al. 2001, Kockelman, 1997, Krizek, 2003, Naess, 2006, Rodriguez, Joo, 2004, Zhang, 2004). اما این سؤال مطرح می‌شود: آیا شاخص‌ها و مولفه‌های محیط ساخته شده به طور مستقیم بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارند و یا ترجیحات و نگرش‌ها و عادات سفر افراد بر انتخاب محل سکونتشان تاثیر گذاشته است؟ اگر پاسخ به سؤال دوم مثبت باشد، آنگاه تاثیر مولفه‌های محیط ساخته شده بر رفتار سفر بیشتر به موضوع ترجیح افراد برای رفتار سفر مشخص و انتخاب مکان خاص مناسب آن رفتار مربوط می‌شود. به عبارتی دیگر افرادی که ترجیح می‌دهند بیشتر پیاده روی کنند، در محله‌ای سکونت می‌کنند که امکان پیاده روی را فراهم می‌نماید و به این ترتیب سفرهای بیشتری را به صورت پیاده انجام می‌دهند. در این صورت با وجود ارتباط میان مولفه‌های محیط ساخته شده و رفتار سفر، نمی‌توان رابطه علی میان آنها یافت و نمی‌توان به صراحت نتیجه گرفت که با تغییر در مولفه‌های محیط ساخته شده می‌توان رفتار سفر به خصوص در محلات حومه‌ای و اتومبیل محور تاثیر گذاشت.

یافتن ارتباط علی میان مولفه‌های محیط ساخته شده و رفتار سفر حدود دو دهه است که یکی از سئوالات اصلی در حوزه ارتباط میان رفتار سفر و محیط ساخته شده است (Cao et al., 2007a&b, 2009a, 2010, Circella, 2008, Handy et al., 2006, Lin et al., 2007, Lund, 2006, Schwanen & Mokhtarian, 2006). این تحقیقات، مفهومی به نام خودانتخابی را مطرح می‌کنند. این مقاله نیز با هدف تحلیل رابطه علی میان رفتار سفر پیاده و محیط ساخته شده، در پاسخ به سؤال فوق، با بررسی عوامل کالبدی و غیرکالبدی موثر بر رفتار سفر در سه الگوی توسعه‌ای متفاوت مرکزی، متعارف و حومه‌ای (اتومبیل محور) ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده را تحلیل می‌نماید.

از سوی دیگر بالا بودن تعداد سفر با اتومبیل شخصی و پایین بودن فراوانی دیگر مدهای سفر (پیاده و حمل و نقل عمومی) و وابستگی بیش از حد به اتومبیل شخصی در میان شهروندان در الگوهای توسعه‌ای متفاوت (Zebardast & Baghermezhad, 2019) این سؤال را مطرح می‌کند که آیا حجم بالای ترافیک در این شهر بیشتر به نگرش‌ها و عادات سفر ساکنان مربوط است و یا الگوهای توسعه‌ای متفاوت با ویژگی‌های محیط ساخته شده متفاوت با رفتار سفر افراد ارتباط علی دارند؟ آیا عوامل غیرکالبدی از جمله پدیده خودانتخابی، نگرش‌ها و عادات سفر و ویژگی‌های

جمعیتی-اقتصادی رابطه میان محیط ساخته شده و رفتار سفر را مخدوش می‌کنند؟ بنابراین با توجه به اهمیت شهر تهران و معضل اصلی رفت و آمد در آن، پژوهش حاضر در پی آن است تا با بررسی تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم ویژگی‌های محیط ساخته شده و عادات و نگرش‌های ساکنان بر رفتار سفر پیاده در سه محله با الگوهای توسعه‌ای متفاوت مرکزی (منیریه)، متعارف (کوی بیمه) و حومه‌ای یا اتومبیل محور (کوی گلستان) شهر تهران، ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده (با در نظر گرفتن پدیده خودانتخابی) را مورد ارزیابی و سنجش قرار دهد.

در ادامه ابتدا متون نظری و تجربی در زمینه «رابطه محیط ساخته شده و رفتار سفر با در نظر گرفتن پدیده خودانتخابی» بررسی می‌شود. سپس در بخش روش‌شناسی، داده‌ها و متغیرها و روش‌ها و رویکردهای استفاده شده، آورده شده و در بخش بعدی تحلیل نموده و در نهایت یافته‌های اصلی پژوهش بحث می‌شود.

## ۲. چارچوب نظری: اثر خودانتخابی بر ارتباط محیط ساخته شده و رفتار سفر

تحقیقات گسترده‌ای ارتباط میان محیط ساخته شده و رفتار سفر را ارزیابی کرده‌اند، اما پژوهش‌های اندکی در زمینه ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر صورت گرفته است. خودانتخابی ساکنان که به گرایش مردم برای انتخاب محل زندگی بر اساس گرایش‌ها و عادات سفرشان مربوط می‌شود، یک مسئله کلیدی است که این رابطه را مخدوش می‌کند. بسیاری از محققان معتقدند که به دلیل وجود موضوع خودانتخابی ساکنان، همبستگی میان ویژگی‌های محیط ساخته شده و رفتار سفر به نگرش‌ها و عادات سفر افراد مرتبط می‌شود (Lin et al., 2016). در سال ۲۰۰۶ هانندی و همکاران برای کشف نقش نگرش‌ها و عادات سفر در رابطه میان محیط ساخته شده و پیاده روی، رابطه پیاده روی را با محیط ساخته شده، نگرش‌ها و ترجیحات مورد بررسی قرار دادند. این مقاله این سؤال را مطرح می‌نماید که آیا ساکنانی که پیاده روی را ترجیح می‌دهند، واحدهای همسایگی که بیشتر مناسب پیاده روی است را انتخاب می‌کنند؟ نتایج حاصل از تحلیل‌ها نشان می‌دهد که حتی با در نظر گرفتن ترجیحات و نگرش‌های افراد، محیط ساخته شده تاثیر بسزایی بر رفتار پیاده دارد.

در تحقیقی کاوا و همکاران پس از تحلیل تحقیقات پیشین در خصوص تاثیرات تغییر در محیط ساخته شده بر رفتار سفر، به این امر اشاره می‌کنند که با وجود در نظر گرفتن بسیاری از عوامل ادراکی و عینی و ویژگی‌های جمعیتی-اقتصادی و غیره، این تحقیقات تمامی ارتباطات میان این عوامل را بررسی نکرده‌اند. به عنوان مثال تاثیر فاکتورهای عادات و نگرش‌های سفر را بر انتخاب محیط زندگی در نظر نگرفته‌اند. در این راستا مدل پیچیده‌تر و کامل‌تری برای بررسی ارتباط عوامل یاد شده ارائه می‌دهند (Cao et al., 2007b).

محققان اطلاعات نگرش‌ها و عادات، رفتار سفر و غیره را از ۵۴۷ ساکن هشت واحد همسایگی حومه‌ای و متعارف در شمال

جدول شماره ۱: تحقیقات تجربی در زمینه چگونگی ارتباط محیط ساخته شده و رفتار سفر

محققان	هدف تحقیق	نتیجه
Handy & Clifton (2001)	تاثیر مراکز خرید محلی برای کاهش وابستگی اتومبیل و تعداد سفرهای پیاده تا مراکز خرید محلی	ویژگی های مراکز خرید بر فراوانی مد پیاده تاثیر می‌گذارد اما امکان رفتن پیاده به مراکز خرید تا حدودی موثر از تمایل در پیاده روی تا این مراکز است.
Boarnet, & Crane (2001)	بررسی تاثیر کاربری زمین بر فاصله و مدهای سفر	نزدیکی به مراکز تجاری موجب کاهش فاصله و بدین ترتیب افزایش مدهای سفر با سرعت کم در سفرهای غیرکاری شده است.
Cao, Mokhtarian, Handy (2007a),	رابطه محیط ساخته شده و مالکیت خودرو و فراوانی اتومبیل شخصی	تاثیر فراوانی مالکیت اتومبیل شخصی بر رفتار سفر.
Handy, Cao, Mokhtarian, (2006)	تاثیر ترجیحات افراد در رابطه محیط ساخته شده و پیاده روی	علاوه بر نوع واحد همسایگی، 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.
Circella, Mokhtarian, Handy (2008),	یافتن روابط کاربری زمین، رفتارها/نگرش‌ها و رفتار سفر	نگرش‌ها بر انتخاب محل سکونت و رفتار سفر با اتومبیل تاثیر گذاشته و دو شاخص آخری با هم مرتبطند.
Cao, Mokhtarian, Handy (2009b)	بررسی رابطه میان محیط مسکونی و تعداد سفرهای غیرکاری با مدهای مختلف و در نظر گرفتن ویژگی های خودانتخابی	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 ساخته شده در تاثیر بر سفرهای غیرموتوری نقش پررنگ‌تری از تاثیر در سفرهای با اتومبیل و حمل و نقل عمومی داشته‌اند.
Handy, Cao, Mokhtarian, (2005)	بررسی چگونگی رابطه میان محیط ساخته شده و رفتار سفر ارزیابی تاثیر سیاست‌های کاربری زمین بر کاهش تعداد سفر با اتومبیل است.	سه معیار عینی تعداد مغازه‌های مواد غذایی و تعداد داروخانه در ۱۶۰۰ متر و تعداد تئاتر در فاصله ۴۰۰ متری ارتباط بسیاری با تغییر در VMD دارد. این نتایج نشان دهنده آن است که تغییر در محیط ساخته شده با تغییر در رانندگی مرتبط بوده و عامل قابلیت دسترسی تاثیر معکوس بسیاری بر میزان رانندگی دارد.
Cao, Fan. (2012).	تاثیر تراکم بر رفتار سفر در سه بخش مسافت طی شده به وسیله افراد، مدت سفر با وسایل نقلیه شخصی و مدت سفر با حمل و نقل عمومی	خودانتخابی بیشتر بر مد سفر با وسایل نقلیه شخصی تاثیر گذاشته و پس از آن بر سفر با حمل و نقل عمومی و در نهایت سفر پیاده، به این منظور محیط ساخته شده بر مد سفر پیاده که در اینجا مسافت طی شده به وسیله افراد به صورت پیاده بوده، بیشترین تاثیر را داشته است.
Zhou, Kockelman (2008)	بررسی تاثیر محیط ساخته شده و خودانتخابی بر میزان مسافت طی شده به وسیله وسایل نقلیه موتوری در مناطق روستایی-حومه‌ای و شهری-مرکز شهر	خودانتخابی میزانی در حدود ۱۰ تا ۴۲ درصد بر رفتار سفر با وسایل نقلیه موتوری تاثیر داشته است.
Cao, Mokhtarian, Handy (2007a)	ارتباط طرح واحدهای همسایگی و نوع وسیله نقلیه	رابطه قوی طرح واحدهای همسایگی با انتخاب نوع وسیله نقلیه و نقش مهم خصوصیات اقتصادی-جمعیتی و معیار فضای مورد نیاز پارکینگ و فاصله آمدوشد بر انتخاب نوع وسیله نقلیه.

جاری و تغییرات جمعیتی-اقتصادی و ارتباطات آنها، تغییر در محیط ساخته شده از نظر آماری ارتباط بسیاری با تغییرات رفتار سفر دارد. (۳) ارتقای برخی از کیفیات محیط ساخته شده موجب افزایش پیاده روی می‌شود از قبیل: جذابیت، امکانات فعالیت فیزیکی، امنیت و اجتماع پذیری. در جدول شماره ۱ تحقیقات تجربی در زمینه چگونگی ارتباط محیط ساخته شده و رفتار سفر و تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم مولفه‌های موثر بر رفتار سفر به طور خلاصه آورده شده است.

در تحقیق دیگری، با تمرکز بر خانوارهایی که به مراکز توسعه حمل و نقل محور نزدیک ایستگاه‌های ریلی در کالیفرنیا نقل مکان کرده‌اند، یافته‌اند که یک سوم پرسش شوندگان دسترسی به حمل و نقل عمومی را جزو سه دلیل اصلی برای زندگی در این مراکز اعلام کرده‌اند. همچنین آنهایی که دسترسی به حمل و نقل عمومی را مهمترین دلیل برای انتخاب این مکان اعلام کرده‌اند،

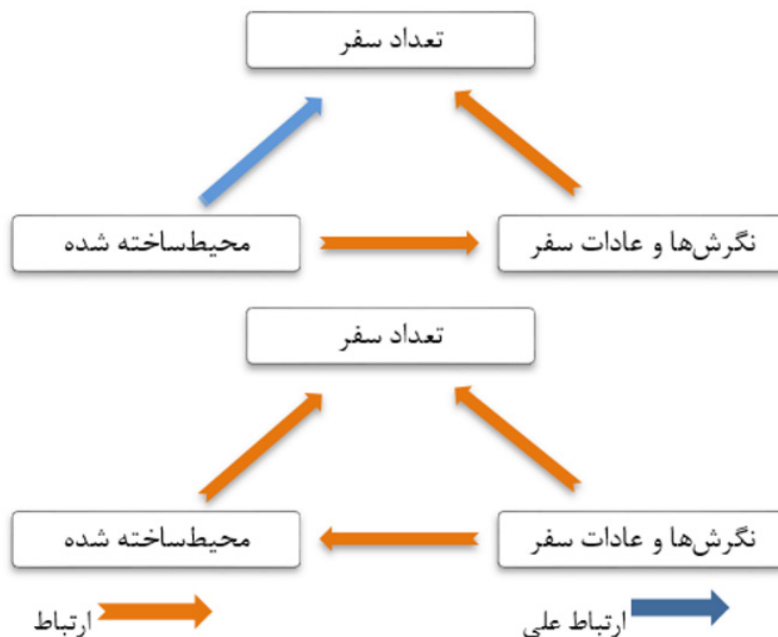
کالیفرنیا که یک سال اخیر نقل مکان کرده‌اند، جمع‌آوری و تاثیر آنها بر مد سفر با اتومبیل به تنهایی و مد پیاده و اتومبیل را با هم بررسی کرده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که تغییر در فضای باز خانه‌ها (پارکینگ و حیاط) تاثیر مستقیم بر تغییرات در رفتار سفر دارد. نقل مکان به ساختمان‌هایی با فضای باز بیشتر، رفتار رانندگی را تشویق می‌کند و آن خود به دلیل تاثیر فضای باز بر میزان مالکیت اتومبیل است. همچنین برخی از فاکتورهای عادات و ترجیحات و جمعیتی-اجتماعی از طریق تاثیرشان بر تغییر در محیط ساخته شده و مالکیت اتومبیل بر رفتار رانندگی تاثیر می‌گذارند. در نهایت نتایج به دست آمده از این تحقیق را در سه دسته تقسیم‌بندی کرده‌اند: (۱) عادات و نگرش‌های سفر و ترجیحات افراد به طور مستقیم و یا غیرمستقیم بر رفتار سفر از طریق تاثیر بر انتخاب مکان سکونتشان و تاثیر بر مالکیت اتومبیل، تاثیر می‌گذارند. (۲) با وجود در نظر گرفتن عادات و نگرش‌های

تمایل بیشتری برای استفاده از این مد سفر نسبت به دیگر افراد دارند (Lund, 2006). شوانن و مختاریان (۲۰۰۷) نیز گزارش کرده‌اند، افرادی که در مورد محیط زیست نگرانند به دلیل کاهش سفر با اتومبیل شخصی، واحدهای همسایگی با تراکم بالا در محله‌های مرکزی را برای زندگی ترجیح می‌دهند. اکثر این تحقیقات نشان می‌دهند که نگرش‌ها و عادات سفر نقش مهمی را در انتخاب محل سکونت بازی می‌کنند و بنابراین پدیده خودانتخابی ساکنان را حمایت می‌کند.

به طور کلی تحقیقات تجربی اندکی تاثیر خودانتخابی را بر رفتار سفر با متدهای مختلف از جمله مدل سازی مدل ساختاری سنجیده‌اند. این تحقیقات با وجود تأیید اهمیت خودانتخابی ساکنان در ارتباط میان محیط ساخته شده و رفتار سفر و تاثیر بسزای این موضوع بر مخدوش کردن این ارتباط، تاثیر کلیدی ویژگی‌های محیط ساخته شده بر رفتار سفر را نیز یافته‌اند. به طوری که کاو (۲۰۰۹) در پاسخ به این موضوع این گونه بحث می‌کند که یافتن تاثیر نگرش‌ها و عادات سفر و ترجیحات افراد همراه با ویژگی‌های محیط ساخته شده بر رفتار سفر امری تعجب‌آور و دور از ذهن نیست. زیرا افراد بر اساس فاکتورهای مختلف که شامل ترجیحات سفر نیز است، مکان سکونتشان را انتخاب می‌کنند. از طرف دیگر محیط‌ها نیز از نظر این که تا چه میزان کدام مد سفر را حمایت می‌کنند، با هم متفاوتند؛ در برخی محیط‌ها پیاده‌روی راحتتر، امن‌تر و دلنشین‌تر از دیگر محیط‌هاست. بدین ترتیب وقتی فرد پیاده محور به محیط‌های مبتنی بر پیاده نقل مکان کند، انتظار می‌رود که بیشتر پیاده رود. اما نکته حائز اهمیت این

است، زمانی که فرد وابسته به اتومبیل به محیط پیاده محور نقل مکان می‌کند، انتظار می‌رود که بیشتر از پیش پیاده رود. "به این ترتیب ارزیابی میزان تاثیر مستقل کاربری زمین نسبت به تاثیر خودانتخابی و یا اطمینان از این که آیا این تاثیر آنقدر است که به تنهایی در نظر گرفته شود، امری دشوار است" (Cao et al. 2009a). به گونه‌ای که بسیاری از تحقیقات تنها توانسته‌اند رابطه نسبی تاثیر کاربری زمین و نگرش‌ها و عادات سفر را بر رفتار سفر بیابند.

در مجموع می‌توان اذعان داشت که محیط ساخته شده بر رفتار سفر تاثیر می‌گذارد اما یافتن ارتباط علی و این که کدام مولفه‌های محیط ساخته شده با رفتار سفر ارتباط علی دارند، در شهرسازی و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل اهمیت بسزایی دارد. در واقع مولفه‌های از مولفه‌های محیط ساخته شده با رفتار سفر ارتباط علی دارد که عوامل غیرکالبدی به خصوص نگرش‌ها و عادات سفر و یا ترجیحات سفر افراد برای انتخاب محل سکونت (خودانتخابی) بر مولفه‌های محیط ساخته شده تاثیر نگذارند. به عنوان مثال اگر میزان دسترسی به حمل‌ونقل عمومی با تعداد سفر پیاده ارتباط داشت، تنها زمانی می‌توان گفت که با افزایش دسترسی به حمل‌ونقل عمومی می‌توان تعداد سفر پیاده را افزایش داد که هیچ مولفه غیرکالبدی بر این مولفه کالبدی تاثیر نگذاشته باشد. بنابراین اگر نگرش‌ها و عادات سفر پدیده خودانتخابی) بر مولفه محیط ساخته شده تاثیر بگذارد، آنگاه آن مولفه ارتباط علی با رفتار سفر ندارد. در نهایت ارتباط ممکن میان محیط ساخته شده و رفتار سفر با در نظر گرفتن مولفه‌های غیرکالبدی به دو حالت ذیل (تصویر شماره ۱) رخ می‌نماید:



تصویر شماره ۱: مفروضات ارتباط میان محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده

▪ اگر نگرش‌ها و عادات سفر و ترجیحات افراد برای سکونت در محله بر مولفه‌های محیط ساخته شده تاثیر بگذارند، مولفه‌های محیط ساخته شده ارتباط علی با رفتار سفر ندارند.

▪ اگر هیچ عامل غیرکالبدی بر مولفه محیط ساخته شده موثر بر رفتار سفر تاثیر نگذارد، آنگاه ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر کشف می‌شود.

در همین راستا، مقاله حاضر نیز در پی آزمون مفروضات فوق، علاوه بر تحلیل ارتباط میان شاخص‌های کنترلی (خصوصیات جمعیتی- اقتصادی و عادات و نگرش‌های سفر) و محیط ساخته شده با رفتار سفر پیاده (فراوانی سفر پیاده) در سه محله با الگوهای توسعه‌ای

متفاوت مرکزی، متعارف و اتومبیل محور، با کشف روابط مستقیم و غیرمستقیم عوامل موثر بر رفتار سفر پیاده، ارتباط علی محیط ساخته شده و رفتار سفر را تحلیل می‌نماید.

اما برای سنجش ارتباط شاخص‌های محیط ساخته شده در چهار بخش تنوع، تراکم، قابلیت دسترسی به مقاصد، فاصله تا ایستگاه‌های حمل و نقل، شاخص‌های جمعیتی- اقتصادی و شاخص‌های نگرش‌ها و عادات سفر بر اساس متون نظری مرتبط استخراج شده‌اند. جدول‌های شماره ۲، ۳ و ۴ شاخص‌های عوامل موثر بر رفتار سفر را نشان می‌دهند.

جدول شماره ۲: شاخص‌های جمعیتی و اقتصادی

معیار شاخص	Cervero et al. (2009)	Kritzak (2003)	Rodriguez & Ioo (2004)	Greenwald (2006)	Khatrak & Rodriguez (۲۰۰۵)	Zhang (2004)	Cervero (2002)	Cervero & Koockelhan (1997)	Crane & Crepeau (1998)
سن	•					•			
جنس (نسبت زنان)	•					•			
شغل تمام وقت / پاره وقت						•			
تعداد افراد خانواده / بعد خانوار					•				
تعداد شاغلان در خانواده		•							
تعداد فرزندان زیر پنج سال (وابستگی کودکان به والدین)	•								
تعداد افراد بیش از پنج سال	•								
درآمد خانواده	•	•	•	•	•	•	•	•	•
تعداد اتومبیل به ازای خانوار یا اعضای خانوار	•	•	•	•	•	•	•	•	•
مالکیت اتومبیل	•	•	•	•	•	•	•	•	•
گواهینامه									
نوع مالکیت مسکن (مالک و یا مستجر)									
درآمد ماهانه			•						

جدول شماره ۳: شاخص‌های محیط ساخته شده

معیار شاخص	Cervero et al. (2009)	Kritzak (2003)	Rodriguez & Ioo (2004)	Boer et al (2007)	Greenwald (2006)	Nass (2006)	Zhang (2004)	Cervero (2002)	Cervero & Koockelhan (1997)	Frank et al (2008)
تنوع	شاخص آنتروپی توازن کاربری زمین <sup>۱</sup>						•	•	•	
	% قطعات تجاری در خیابان‌های با پارکینگ / بدون پارکینگ							•	•	
	% قطعاتی که به صورتی عمودی اختلاط کاربری دارند							•	•	
تراکم	تعداد انواع مشاغل درزون ۴ و ۳ و ۲ و ۱	•						•	•	
	% مساحت / میانگین / تعداد پارک‌ها							•	•	
	تراکم جمعیت							•	•	
قابلیت دسترسی به مقاصد	تراکم مشاغل							•	•	
	تراکم واحدهای مسکونی							•	•	
	دسترسی راحت به خرده فروشی‌ها و خدمات در ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متر	•						•	•	
فاصله تا ایستگاه‌های حمل و نقلی	تعداد هریک از خدمات							•	•	
	فاصله تا مرکز شهر / مراکز ثانویه شهری							•	•	
	% مساحت مسکونی در ۱/۴ مایل خرده فروشی‌ها							•	•	
فاصله تا ایستگاه‌های حمل و نقلی	فاصله تا نزدیکترین بزرگراه							•	•	
	فاصله تا نزدیکترین ایستگاه اتوبوس و مترو							•	•	
	تعداد ایستگاه‌های اتوبوس							•	•	
سرعت اتومبیل در شریان‌های اصلی	•									

۱۳۷

شماره سی و پنج  
تأیستان ۱۳۹۹  
فصلنامه علمی-پژوهشی

مطالعات شهری

در الگوهای توسعه‌ای مختلف تهران  
بررسی رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر

جدول شماره ۴: شاخص‌های مولفه نگرش‌ها و عادات سفر و ترجیحات کالبدی افراد برای انتخاب محل سکونتشان

شاخص‌های مولفه ترجیحات کالبدی افراد برای انتخاب محل سکونتشان	شاخص‌های نگرش‌ها و عادات سفر افراد
قیمت زمین	دوستدار پیاده و دوچرخه
وجود پارکینگ کافی در خانه	ارجحیت پیاده و دوچرخه به اتومبیل
سطح اقتصادی و درآمد همسایگان	نگرش مثبت به مد پیاده و دوچرخه
کم بودن جرم و جنایت و بالا بودن امنیت محله	دوستدار سفر با حمل و نقل عمومی
نزدیکی به اقوام و آشنایان	ارجحیت حمل و نقل عمومی به اتومبیل
دسترسی راحت به مراکز خرید	نگرش مثبت به مد حمل و نقل عمومی
دسترسی پیاده به مراکز خرید محلی	لذت بردن رانندگی
دسترسی راحت به پارک و زمین بازی کودکان	بالا بودن امنیت اتومبیل
دسترسی به مدارس	احساس نیاز به اتومبیل
دسترسی به محل کار	ساخت اتوبان برای کاهش ترافیک
دسترسی به مراکز مذهبی	مفید بودن زمان رفت و آمد میان فاصله کار و خانه زمان
دسترسی راحت به اتوبان (ها)	اهمیت رسیدن به مقصد
	مراجعه به نزدیکترین مکان
	انتخاب وسیله نقلیه برای مصرف بهینه انرژی و حفاظت از محیط زیست
	تأثیر قیمت بنزین در انتخاب نوع وسیله‌ای
	توجه به آلودگی هوا در انتخاب مد سفر

ماخذ: (Cao et al. 2006a, 2006b, 2007a, 2007b, 2009b, Handy et al. 2005, 2006)

۳. روش‌شناسی تحقیق  
روش این پژوهش تحلیلی و تبیینی با استفاده از روش‌های کمی است. برای تبیین ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر در الگوهای توسعه‌ای متفاوت، سه محله متعارف، مرکزی و حومه‌ای از محلات شهر تهران انتخاب شد. بنابراین اطلاعات مورد نیاز تحقیق از طریق پرسشنامه (تدوین براساس شاخص‌های سه جدول ۲، ۳ و ۴ و اطلاعات سفر پیاده به هشت مقصد غیرکاری) در سطح سه محله منیریه، کوی بیمه و کوی گلستان از ساکنان جمع‌آوری شده است. با توجه به مستقل بودن محدوده‌های مطالعاتی و ناهمگن بودن جامعه‌های آماری، تعداد نمونه‌ها براساس روش نمونه‌گیری تصادفی ساده براساس رابطه شماره (۱) ذیل محاسبه گردید:

$$n = \frac{NZ^2\sigma^2}{Nd^2 + Z^2\sigma^2} \quad (1)$$

که در آن:

جمعیت هر محله = N، حاشیه 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 می‌دهد و براساس رابطه  $\sigma^2 = p(1-p)$  انحراف معیار برابر با 0.25 شد.

بدین ترتیب براساس رابطه شماره ۱ در هر یک از محلات منیریه و بیمه و گلستان (برحسب جمعیتشان) به ترتیب ۹۱، ۹۲ و ۸۸ تعداد پرسشنامه به روش سیستماتیک در سطح محلات از ساکنان جمع‌آوری گشت. همچنین تصویر شماره ۲ موقعیت و وضعیت محدوده‌های مطالعاتی از نظر تعداد مقاصد (فعالیت‌ها) غیرکاری در سطح محله را نشان می‌دهد.

برای تعیین شاخص‌ها و مولفه‌های محیط ساخته شده و نگرش‌ها و عادات سفر در محدوده‌های مورد مطالعه ابتدا با استفاده از تحلیل عاملی به صورت اکتشافی شاخص‌ها و مولفه‌های محیط

ساخته شده و نگرش‌ها و عادات سفر در این محدوده‌ها مشخص شد. در واقع با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی شاخص‌ها و مولفه‌های تبیین کننده محیط ساخته شده و نگرش‌ها و عادات سفر به طور جداگانه براساس اطلاعات سه محله مشخص شده‌اند. در نهایت، برای تبیین ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر از مدل معادله ساختاری استفاده شد. مدل‌های معادله ساختاری به طور معمول ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری و مدل‌های ساختاری‌اند. بر مبنای مدل‌های اندازه‌گیری محقق تعریف می‌کند که کدام متغیرهای مشاهده یا معرف‌ها اندازه‌گیرنده کدام متغیرهای پنهان هستند و بر پایه مدل‌های ساختاری مشخص می‌شود که کدام متغیرهای مستقل دارای تأثیر بر کدام متغیرهای وابسته‌اند و یا این که کدام متغیرها با یکدیگر همبسته‌اند. به این ترتیب با بهره‌گیری از این مدل‌ها می‌توان به طور همزمان به ارزیابی کیفیت سنجش متغیرها و مقبولیت اثرات مستقیم و غیرمستقیم و همچنین تعامل‌های تعریف شده میان متغیرها پرداخت. این که متغیرها از چه مسیرهایی بر یکدیگر اثر می‌گذارند و این که اثرگذاری با چه شدت و جهتی است، در مدل‌سازی به آن پرداخته می‌شود. بنابراین در این مقاله از مدل معادله ساختاری در نرم‌افزار AMOS برای تبیین ارتباطات میان مولفه‌های کالبدی و غیرکالبدی و رفتار سفر پیاده استفاده می‌شود تا تأثیرات آنها بر یکدیگر را در قالب یک مدل مشاهده نماییم.

#### ۴. یافته‌های تحقیق

##### ۴.۱. تفاوت سفر پیاده در الگوهای توسعه‌ای متفاوت

اطلاعات سفر براساس تعداد سفرها از خانه به مقاصد غیرکاری با مد سفر پیاده تنظیم گردید. بدین ترتیب که مقاصد غیرکاری در هشت قسمت میادین و مغازه‌های میوه و تره‌بار، مراکز خرید، مکانی برای تفریح مثل پارک و سینما، بانک، درمانگاه و یا

سفر پیاده اختلاف بسیاری با دیگر محلات دارد. همچنین کوی گلستان به عنوان محله حومه‌ای کمترین میزان میانگین فراوانی سفر پیاده را به خود اختصاص داده است.

#### ۴٫۲. تفاوت اطلاعات جمعیتی-اقتصادی در الگوهای توسعه‌ای متفاوت

جدول شماره ۶ اطلاعات جمعیتی-اقتصادی را به تفکیک سه محله نشان می‌دهد. نکته قابل بحث در جدول شماره ۶ درصد بالای مالکیت خودرو در هر سه محله و بالا بودن این درصد در محله کوی گلستان به عنوان محله حومه‌ای است.

داروخانه، رستوران و ویتامینه، مسجد و مراکز مذهبی و دید و بازدید طبقه‌بندی شد. سپس از پرسش شونده‌گان خواسته شد تا براساس 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. برای به دست آوردن فراوانی سفرها در یک ماه، مقیاس‌های مربوطه به تصویر ذیل «هیچ وقت=۰»، «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. همان طور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، محله منیریه از نظر میانگین فراوانی و ماکزیمم

جدول شماره ۵: اطلاعات سفر در سه محدوده براساس پرسشنامه

محدوده‌های مطالعاتی		پیاده/دوچرخه
منیریه	میانگین فراوانی سفر	۱۸٫۲۵
	ماکزیمم	۸۴
کوی بیمه	میانگین فراوانی سفر	۱۶٫۷۸
	ماکزیمم	۵۹
کوی گلستان	میانگین فراوانی سفر	۴٫۶
	ماکزیمم	۳۰
مجموع	میانگین فراوانی سفر	۱۳٫۳۲
	ماکزیمم	۸۴

جدول شماره ۶: اطلاعات جمعیتی-اقتصادی به تفکیک سه محله مرکزی (منیریه)، محله متعارف (کوی بیمه) و محله حومه‌ای (کوی گلستان)

محللات	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 شاغلان	۴۵٫۷	۵۴	۵۸٫۲	۵۳
درصد دانش‌آموزان و دانشجویان	۲۰	۱۹	۱۸	۱۹
درصد متاهلان	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 پنج سال	۲۲	۱۸	۲۲	۲۱



محله منیریه



تصویر شماره ۲: وضعیت محدوده‌های مطالعاتی از لحاظ فعالیت‌های مختلف در سطح محله

### ۴٫۳. نتایج حاصل از تحلیل عاملی شاخص های محیط ساخته شده و شاخص های نگرش ها عادات سفر

شش مولفه محیط ساخته شده از ۳۳ شاخص و چهار عامل نگرش ها و عادات سفر براساس ۱۴ شاخص مرتبط به طور جداگانه با استفاده از روش تحلیل عاملی شناسایی شد. مقدار آزمون KMO<sup>۱</sup> برای مولفه های محیط ساخته شده برابر ۰٫۸۲۴ و نگرش ها و عادات سفر ۰٫۷۸۳ است که نشان می دهد همبستگی موجود میان داده ها برای تحلیل آنها مناسب خواهد بود. جدول های

شماره ۷ و ۸ درصدی از واریانس را که به وسیله هر عامل توضیح داده می شود و شاخص های مرتبط به هر یک از عوامل را نشان می دهند.

شش عامل محیط ساخته شده با مقدار ویژه بزرگتر از یک ۶۲٫۴ درصد از تغییرات و چهار عامل عادات سفر با مقدار ویژه بزرگتر از یک حدود ۶ درصد از تغییرات را توضیح می دهند. از این رو از عامل های یاد شده می توان به عنوان عوامل نشان دهنده محیط ساخته شده و نگرش ها و عادات سفر استفاده نمود.

جدول شماره ۷: نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی شاخص های محیط ساخته شده

عامل کاربری زمین	شاخص ها	
۱	ویژگی های محیط مسکونی (۱۵۰٫۲۶۳)	در محله امنی زندگی می کنم (۰٫۷۹۲)، در محله ساکت و آرامی زندگی می کنم (۰٫۷۷۴)، نماهای دلپذیر در سطح محله وجود دارد (۰٫۷۳۳)، محله برای پیاده روی امن است (۰٫۷۷۰)، در محله تمیزی زندگی می کنم (۰٫۷۳۳)، پارکینگ خانه به اندازه کافی جوابگوی نیاز من برای اتومبیل / هایم است (۰٫۷۱۷)، تعداد پارکینگ در امتداد خیابان ها در مراکز محله به اندازه کافی موجود است (۰٫۶۹۹)، فضاهای باز محله برای بازی بسیار امن است (۰٫۶۲۲).
۲	دسترسی به بزرگراه (۱۱۰٫۸۰۷)	نزدیکی به بزرگراه ها موجب شده بیشتر از اتومبیل استفاده کنم (۰٫۸۲۰)، دسترسی راحت به اتوبان (ها) دارم (۰٫۷۵۳)، به راحتی با اتومبیل به مراکز شهری خارج از محله دسترسی دارم (۰٫۶۷۱)، ترجیح می دهم دسترسی راحت به اتوبان (ها) داشته باشم (۰٫۴۸۴)، بسیاری از سفرهای خارج از محله را با اتومبیل می روم (۰٫۵۴۳).
۳	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی (۱۱۰٫۵۵۰)	بسیاری از سفرهای خارج از محله را با اتوبوس و مترو می روم (۰٫۸۲۰)، نزدیکی به ایستگاه اتوبوس باعث می شود بیشتر از اتوبوس استفاده کنم (۰٫۸۱۳)، نزدیکی به ایستگاه های مترو موجب شده که بیشتر از مترو استفاده کنم (۰٫۷۶۰)، نزدیکی به مسیرهای ویژه اتوبوس موجب می شود بیشتر از اتوبوس استفاده کنم (۰٫۷۲۹)، دسترسی راحت به ایستگاه های مترو دارم (۰٫۶۸۶)، دسترسی راحت به ایستگاه های اتوبوس و مترو را ترجیح می دهم (۰٫۵۸۹).
۴	تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها (۹۰٫۴۲۴)	دسترسی راحت به میادین میوه و تره بار و مغازه ها (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 خرده فروشی ها به اندازه ای است که می توانم پیاده و یا با دوچرخه تمام کارهایم را در یک سفر انجام دهم (۰٫۶۳۵)، خدمات و خرده فروشی ها به اندازه ای است که می توانم 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 (۸۰٫۱۵۷)	دسترسی پیاده به مراکز خرید محلی (مغازه خوراکی و پوشاک) را ترجیح می دهم (۰٫۸۵۴)، دسترسی راحت به مراکز خرید را ترجیح می دهم (۰٫۸۳۶)، دسترسی راحت به پارک و زمین بازی کودکان را ترجیح می دهم (۰٫۷۷۵).
۶	تراکم (۶۰٫۲۴۷)	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 شماره ۸: نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی شاخص های مرتبط با عادات و نگرش های سفر

عادات سفر	شاخص ها	
۱	دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی (۲۲۰٫۱۳۴)	ترجیح می دهم در صورت امکان به جای اتومبیل به صورت پیاده و یا دوچرخه بروم (۰٫۸۷۱)، برخی اوقات با دوچرخه یا پیاده راحت تر از رفتن با اتومبیل است (۰٫۸۰۳)، پیاده رفتن به خیلی جاها را دوست دارم و لذت می برم (۰٫۷۲۸)، دوچرخه سواری را دوست دارم (۰٫۶۵۱)، ترجیح می دهم 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 (۲۰۰٫۴۳۳)	برای انجام بسیاری از کارهایم به اتومبیل نیاز دارم (۰٫۸۲۵)، رفتن به کار بدون ماشین امکان پذیر نیست (۰٫۷۹۸)، به طور کلی زمان رفت و آمد زمان تلف شده است (۰٫۷۰۲)، معمولاً با اتومبیل نمی روم تا آلودگی هوا کمتر شود (۰٫۵۹۵).
۳	کاهش سفر (۱۲۰٫۱۶۰)	در صورت امکان ترجیح می دهم برای خرید به نزدیکترین مراکز خرید مراجعه کنم تا به جاهای دورتر بروم (۰٫۷۳۶)، قیمت بنزین در انتخاب نوع وسیله ای که می خواهم با آن سفرهای روزانه ام را انجام دهم، تأثیر می گذارد (۰٫۴۴۱).
۴	دوستدار مد اتومبیل شخصی (۹۰٫۲۸۴)	از رانندگی لذت می برم (۰٫۸۱۳)، سفر با اتومبیل در سطح شهر به طور کلی امن تر از پیاده و دوچرخه است (۰٫۵۸۳)

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = 0.783 n=271

۱۴۰  
شماره سی و پنج  
تابستان ۱۳۹۹  
فصلنامه علمی-پژوهشی  
مطالعات  
پژوهشی  
در الگوهای توسعه ای مختلف تهران  
پژوهشی رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر



#### ۴٫۴. نتایج حاصل از مدل سازی مدل ساختاری

در مقاله پیشین (Zebardast & Baghermezhad, 2019) تاثیر عوامل محیط ساخته شده، عادات و نگرش‌ها و خصوصیات جمعیتی و اقتصادی بر رفتار سفر با استفاده از روش رگرسیون خطی تحلیل شد و تاثیر شاخص‌های کاربری زمین با در نظر گرفتن معیارهای کنترلی جمعیتی-اقتصادی و نگرش‌ها و عادات سفر بر فراوانی سفر در چهار مدل تدوین شده- به تفکیک مدهای سفر در سه محله به دست آمد. در این پژوهش تنها ارتباط میان عوامل موثر بر رفتار سفر با رفتار سفر دیده شده است و بنابراین تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم این عوامل بر یکدیگر روشن نیست. حال آن که در مقاله حاضر برای یافتن ارتباطات میان مولفه‌های محیط ساخته شده و نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی با یکدیگر و با رفتار سفر پیاده و پاسخ به مفروضات پژوهش، ابتدا براساس ده مولفه به دست آمده از دو مدل تحلیل عاملی، کلیه روابط میان عوامل و رفتار سفر پیاده در هر سه محله در نرم افزار AMOS ترسیم شد و سپس با استفاده از اطلاعات خروجی نرم افزار این مدل تصحیح و در نهایت، مدل نهایی در هر محله ارائه شد. اعداد به دست آمده بر روی پیکان‌ها وزن رگرسیونی غیراستاندارد هستند. شاخص‌های برازش کلی مدل وضعیت مطلوبی را نشان می‌دهد. مقدار کای اسکوتر (CMIN) پایین مدل نشان می‌دهد که مدل مطلوبی است.

#### ۴٫۴٫۱. مدل ساختاری فراوانی سفر پیاده در محله منیریه

روابط میان مولفه‌های محیط ساخته شده، ترجیحات افراد برای انتخاب محل سکونت، نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی و رفتار سفر پیاده در محله منیریه در تصویر شماره ۳ آورده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، مولفه تنوع فعالیت‌ها و قابلیت دسترسی به آنها (۳۰۸۹) به عنوان عامل محیط ساخته شده به طور مستقل و مستقیم بر رفتار سفر پیاده تاثیر می‌گذارد. اما از سوی دیگر ترجیحات قابلیت دسترسی برای انتخاب سکونت (۴۰۰۷) نیز به طور مستقل و مستقیم بر فراوانی

سفر پیاده تاثیر دارد. تاثیر مولفه دسترسی به حمل و نقل عمومی (۴۰۴) بر رفتار سفر پیاده مستقیم هست اما مستقل نیست. به این صورت که از متغیر تعداد اتومبیل (شاخص جمعیتی-اقتصادی) و دو مولفه وابستگی به خودروی شخصی و دوستدار مدهای سفر غیراتومبیل شخصی (مولفه‌های عادات سفر) تاثیر پذیری دارد. نکته قابل اهمیت در این مدل این است که با وجود این که تعداد اتومبیل (شاخص جمعیتی-اقتصادی) تاثیر مستقیم بر رفتار سفر پیاده نداشته، از مولفه‌های وابستگی به خودروی شخصی (۰٫۲۲) و دوستدار مدهای سفر غیراتومبیل شخصی (۰٫۲۳-) به عنوان مولفه‌های عادات سفر و ترجیحات قابلیت دسترسی برای انتخاب سکونت (۰٫۱۱-) تاثیر گرفته است. در نهایت شاخص تعداد اتومبیل با تاثیر منفی (۰٫۳۴-) بر دسترسی به حمل و نقل عمومی به عنوان مولفه محیط ساخته شده، بر رفتار سفر پیاده تاثیر گذاشته است (جدول شماره ۹ ضرایب رگرسیون و تصویر شماره ۳).

با وجود تاثیر مثبت و مستقل مولفه تنوع فعالیت به عنوان مولفه محیط ساخته شده بر رفتار سفر پیاده در محله منیریه، مولفه ترجیحات قابلیت دسترسی برای سکونت نیز تاثیر مثبت و مستقل دارد و نشان می‌دهد که ساکنان، محله منیریه را به دلیل این که دسترسی راحت پیاده به مقاصد داشته است، انتخاب کرده‌اند. از سوی دیگر مولفه‌های عادات و نگرش‌های سفر و تعداد اتومبیل در این محله بر مولفه دسترسی به حمل و نقل عمومی تاثیر گذاشته است. با توجه به تاثیرات غیرمستقیم نیز مشاهده می‌شود که نگرش‌ها و عادات سفر از یک طرف با تاثیر بر تعداد اتومبیل و از طرف دیگر به صورت مستقیم بر استفاده از حمل و نقل عمومی بر رفتار سفر پیاده تاثیر می‌گذارند. در مجموع می‌توان اذعان داشت که در محله منیریه، عادات و نگرش‌های سفر و ترجیحات قابلیت دسترسی برای انتخاب محل سکونت تاثیر بسزایی بر رفتار سفر داشته که این امر پدیده خود انتخابی را نشان می‌دهد. اما با این حال تاثیر مستقیم و مستقل محیط ساخته شده بر رفتار سفر پیاده از طریق افزایش مولفه تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها نیز مشاهده می‌شود.

جدول شماره ۹: ضرایب مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی سفر پیاده در محله منیریه

مولفه	مؤثر از	مولفه	P	Estimate
وابستگی به اتومبیل شخصی	<---	تعداد اتومبیل	***۱	۰٫۲۱۷
دوستدار مدهای غیراتومبیل شخصی	<---	تعداد اتومبیل	***	-۰٫۲۲۹
ترجیحات قابلیت دسترسی به مقاصد	<---	تعداد اتومبیل	۰٫۱۷۲	-۰٫۱۰۶
وابستگی به اتومبیل شخصی	<---	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	***	-۰٫۵۶۵
تعداد اتومبیل	<---	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	۰٫۲۳	-۰٫۳۳۷
دوستدار مدهای غیراتومبیل شخصی	<---	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	***	۰٫۳۳۳
دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	<---	فراوانی سفر پیاده	۰٫۱۷	۴٫۰۴۴
تنوع مقاصد	<---	فراوانی سفر پیاده	۰٫۱۴	۳٫۸۹۳
ترجیحات قابلیت دسترسی به مقاصد	<---	فراوانی سفر پیاده	***	۴٫۰۶۸

Chi-square: ۱۶٫۶ P: ۰٫۱۶۶

۱ نماد \*\*\* نشان می‌دهد  $P < 0.001$  که براساس نتایج تحلیل ساختاری شاخص جزئی برازش، کلیه بارهای عاملی دارای تفاوت معناداری با صفر هستند.

۲ ارتباط در سطح  $P < 0.05$  تفاوت معناداری با صفر دارد و نشان از برازش خوب مدل در سطح ۹۵ درصد اطمینان است.

۱۴۱

شماره سی و پنج

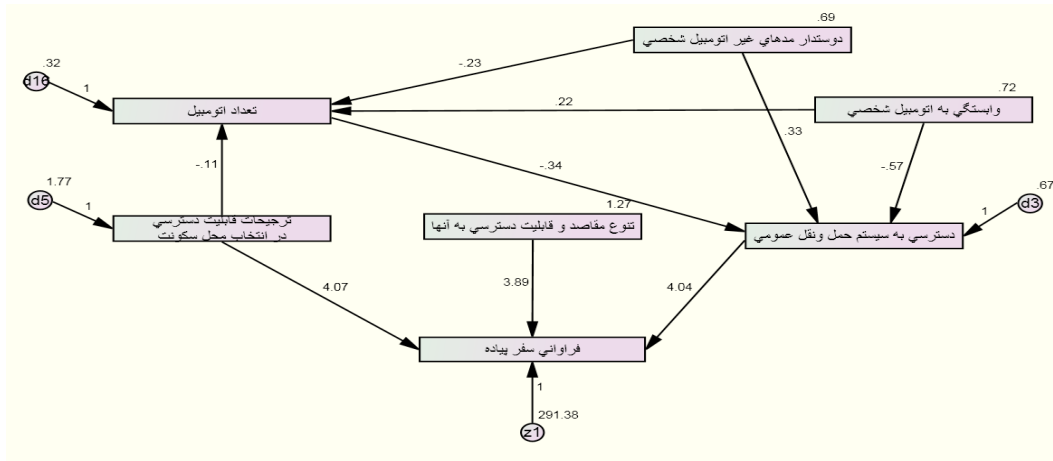
تابستان ۱۳۹۹

فصلنامه علمی-پژوهشی

مطالعات شهر

پژوهشی در الگوهای توسعه ای مختلف تهران

پژوهشی رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر



تصویر شماره ۳: مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی سفر پیاده در محله منیریه

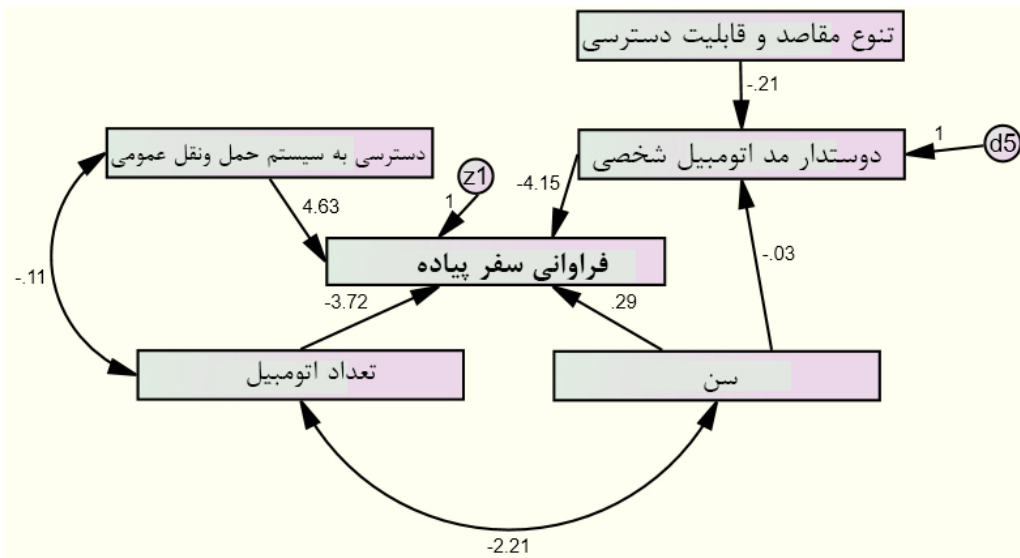
معکوس دارد. این امر نشان می‌دهد که محیط ساخته شده با تاثیر بر نگرش‌ها و عادات سفر می‌تواند بر رفتار سفر پیاده تاثیر بگذارد. بنابراین در کوی بیمه به عنوان محله متعارف، مولفه‌های محیط ساخته شده بر نگرش‌ها و عادات سفر تاثیرگذار بودند که نشان می‌دهد با ارتقا و یا کاهش این مولفه‌ها می‌توان موجب افزایش فراوانی سفر پیاده شد. روابط میان مولفه‌های محیط ساخته شده، ترجیحات افراد برای انتخاب محل سکونت، نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی و فراوانی سفر پیاده در کوی بیمه در جدول شماره ۱۰ و تصویر شماره ۴ آورده شده است.

۴,۴,۲. مدل ساختاری فراوانی مد سفر پیاده در کوی بیمه دسترسی به حمل و نقل عمومی (مولفه محیط ساخته شده)، دوستدار مد اتومبیل شخصی (مولفه نگرش‌ها و عادات سفر) و تعداد اتومبیل و سن (شاخص‌های جمعیتی-اقتصادی) به ترتیب تاثیر مستقیم مثبت (۴.۶۳)، منفی (-۴.۱۵)، منفی (-۳.۷۲) و مثبت (۰.۲۹) بر رفتار سفر پیاده در کوی بیمه دارند. نکته حائز اهمیت همبستگی منفی تعداد اتومبیل با دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی و سن است. بررسی روابط غیرمستقیم نشان می‌دهد که مولفه تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی (۰.۲۱-) با دوستدار مد اتومبیل شخصی ارتباط

جدول شماره ۱۰: ضرایب رگرسیونی مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی مد سفر پیاده در کوی بیمه

P	Estimate	مولفه	موثر از	مولفه
***	-.029	سن	<---	دوستدار مد اتومبیل شخصی
.027	-.206	تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی	<---	دوستدار مد اتومبیل شخصی
***	4.632	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	<---	فراوانی سفر پیاده
.014	-4.148	دوستدار مد اتومبیل شخصی	<---	فراوانی سفر پیاده
.013	.290	سن	<---	فراوانی سفر پیاده
0.09	-3.721	تعداد اتومبیل	<---	فراوانی سفر پیاده

Chi-square: 12 P=0.101



تصویر شماره ۴: مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی مد سفر پیاده در کوی بیمه

### ۴.۴.۳. مدل ساختاری فراوانی مد سفر پیاده در کوی گلستان

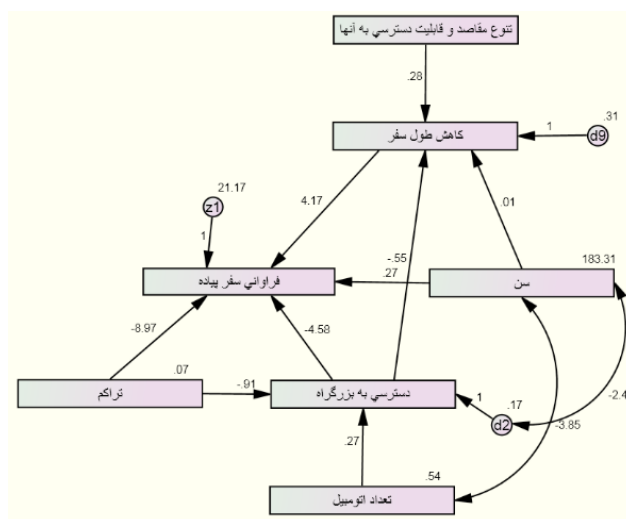
روابط میان مولفه‌های محیط ساخته شده، ترجیحات افراد برای انتخاب محل سکونت، نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی و فراوانی سفر پیاده در کوی گلستان در تصویر شماره ۵ و ضرایب رگرسیونی (Chi-square: 16.7) در جدول شماره ۱۱ آورده شده است. مولفه‌های تراکم (-۸.۹۷) و دسترسی به بزرگراه (-۴.۵۸) و کاهش طول سفر (۴.۱۷) و سن (۰.۲۷) به طور مستقیم بر تعداد سفر پیاده در این محله تاثیر می‌گذارند.

از تحلیل مدل می‌توان چنین گفت افزایش تراکم در این محله موجب کاهش تعداد سفر پیاده شد. در واقع با افزایش یک واحد تراکم (واحد مسکونی و یا طبقه) حدود ۸۹۷ نفر با پیاده کاهش می‌یابد. نکته قابل ملاحظه در این مدل تاثیر مولفه تنوع و قابلیت دسترسی و دسترسی به بزرگراه، از طریق کاهش (۰.۲۸) و افزایش

(۰.۵۵) طول سفر به طور غیرمستقیم بر رفتار سفر پیاده تاثیر می‌گذارد. تعداد اتومبیل با تاثیر بر دسترسی به بزرگراه (۰.۲۷) و با همبستگی با شاخص سن بر رفتار سفر تاثیر منفی می‌گذارد. در مجموع با وجود تاثیر مولفه‌های نگرش‌ها و عادات سفر و خصوصیات جمعیتی-اقتصادی، مولفه‌های محیط ساخته شده به طور مستقیم و غیرمستقیم بر رفتار سفر تاثیر گذاشته و نشان می‌دهد با کاهش تراکم (به طور مستقیم و مستقل) و دسترسی به بزرگراه (به طور مستقیم) و افزایش تنوع قابلیت دسترسی (به طور غیرمستقیم) موجب افزایش تعداد سفر پیاده شد و از آنجایی که مولفه‌های محیط ساخته شده بر مولفه نگرش‌ها و عادات سفر تاثیر گذاشته است، نشان می‌دهد که رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده وجود دارد.

جدول شماره ۱۱: ضرایب رگرسیونی مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی مد سفر پیاده در کوی گلستان

P	Estimate	مولفه	موثر از	مولفه
***	.275	تعداد اتومبیل	<---	دسترسی به بزرگراه
***	-.906	تراکم	<---	دسترسی به بزرگراه
.004	.015	سن	<---	کاهش طول سفر
***	.284	تنوع مقاصد	<---	کاهش طول سفر
***	-.551	دسترسی به بزرگراه	<---	کاهش طول سفر
.001	-4.579	دسترسی به بزرگراه	<---	فراوانی سفر پیاده
***	-8.975	تراکم	<---	فراوانی سفر پیاده
***	4.167	کاهش طول سفر	<---	فراوانی سفر پیاده
***	.268	سن	<---	فراوانی سفر پیاده



تصویر شماره ۵: مدل تحلیل ساختاری مولفه‌های موثر بر فراوانی مد سفر پیاده در کوی گلستان

### ۵. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر در سه محله منبریه به عنوان محله مرکزی، محله کوی بیمه به عنوان محله متعارف و محله گلستان به عنوان محله حومه‌ای (اتومبیل محور) در پی کشف مولفه‌های موثر محیط ساخته شده بر رفتار سفر با در نظر گرفتن پدیده خودانتخابی بوده است. بنابراین در این پژوهش با استفاده از تحلیل مدل سازی

مدل ساختاری، ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم میان مولفه‌های محیط ساخته شده، شاخص‌های جمعیتی-اقتصادی، مولفه‌های نگرش‌ها و عادات سفر در کنار ترجیحات قابلیت دسترسی به فعالیت‌ها برای انتخاب محیط مسکونی با رفتار سفر (فراوانی مد سفر پیاده) سنجیده شد. برای یافتن ارتباط علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر دو حالت در نظر گرفته شد: (۱) اگر مولفه‌های محیط ساخته شده بر رفتار سفر و یا دیگر عوامل موثر بر

آن تاثیر گذارد، آنگاه آن مولفه بر رفتار سفر با وجود لحاظ کردن دیگر معیارها بر رفتار سفر موثر است و می تواند به عنوان مولفه ای که با رفتار سفر ارتباط علی دارد، معرفی شود، (۲) اگر نگرش ها و عادات سفر و ترجیحات افراد برای سکونت در محلات بر مولفه های محیط ساخته شده و یا رفتار سفر تاثیر بگذارند، آنگاه پدیده خودانتخابی صورت گرفته و افراد به دلیل گرایش به پیاده روی و یا برعکس، محل سکونتشان را انتخاب کرده اند و مولفه های محیط ساخته شده ارتباط علی با رفتار سفر ندارند. در این راستا، ابتدا با استفاده از پرسشنامه از ساکنان محلات در خصوص شاخص ها و ویژگی های مولفه های یاد شده اطلاعات جمع آوری شد. سپس با استفاده از تحلیل عاملی پنج مولفه ویژگی های محیط مسکونی، دسترسی به بزرگراه، دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی، تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها، متراکم بودن به عنوان مولفه های محیط ساخته شده و یک مولفه ترجیحات قابلیت دسترسی در انتخاب محل سکونت (که از نتایج روش تحلیل عاملی ویژگی های محیط ساخته شده، استخراج شده است) و چهار مولفه دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی، وابستگی به اتومبیل شخصی، کاهش طول سفر و دوستدار مد اتومبیل شخصی به عنوان مولفه های نگرش ها و عادات سفر تعیین شده اند. در نهایت برای سنجش ارتباطات میان این مولفه ها در هر محله، از تحلیل مدل سازی مدل ساختاری در نرم افزار AMOS استفاده شد.

نتایج کلی از مقایسه و تحلیل ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم مولفه ها با رفتار سفر هر سه محله حاکی از آن است که مولفه های محیط ساخته شده در هر سه محله بر رفتار سفر پیاده تاثیر مستقیم داشته اند (جدول شماره ۱۲). به گونه ای که مولفه تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی به آنها در محله مرکزی به طور مستقیم و در محله های حومه ای و متعارف به صورت غیرمستقیم بر رفتار سفر پیاده تاثیر مثبت دارد. همچنین تعداد اتومبیل به عنوان ویژگی جمعیتی-اقتصادی در مدل کوی بیمه ارتباط مستقیم و در دو مدل دیگر با تاثیر بر محیط ساخته شده بر رفتار سفر موثر بوده است. در محله مرکزی، علاوه بر این که مولفه ترجیحات قابلیت دسترسی در انتخاب محل سکونت به طور مستقیم و مستقل بر رفتار سفر پیاده تاثیر گذاشته، مولفه های نگرش ها و

عادات سفر و مالکیت اتومبیل شخصی بر مولفه محیط ساخته شده تاثیر گذاشته اند. بنابراین با وجود تاثیر مستقیم مولفه های محیط ساخته شده بر رفتار سفر پیاده در محله منیریه، مولفه های نگرش ها و عادات سفر به طور غیرمستقیم و ترجیحات قابلیت دسترسی در انتخاب محل سکونت به طور مستقیم تاثیر گذاشته اند و این امر نشان می دهد که پدیده خودانتخابی در این محله وجود دارد. یعنی افراد برای این که تمایل به پیاده روی دارند، این محله را برای سکونت انتخاب کرده اند. حال آن که در دو محله دیگر یعنی متعارف و حومه ای علاوه بر تاثیر مستقیم مولفه های محیط ساخته شده بر رفتار سفر، این مولفه ها بر نگرش ها و عادات سفر نیز تاثیر می گذارند. این امر نشان می دهد که مولفه های محیط ساخته شده با رفتار سفر در این دو محله رابطه علی دارد. یا به دیگر سخن با تغییر در مولفه های محیط ساخته شده علاوه بر تاثیر مستقیم، می توان از طریق تاثیر بر نگرش ها و عادات سفر ساکنان بر رفتار سفر تاثیر گذاشت.

در مجموع، از آنجایی که در محله مرکزی مولفه تنوع مقاصد و میزان دسترسی به آنها به عنوان مولفه محیط ساخته شده به طور مستقیم و مستقل بر رفتار سفر تاثیر می گذارد می توان اذعان داشت با ارتقای مولفه های تنوع مقاصد و میزان دسترسی به آنها و دسترسی به حمل و نقل عمومی در هر محله می توان فراوانی سفر پیاده را افزایش داد. بنابراین در این پژوهش نشان داده شد که با در نظر گرفتن پدیده خود انتخابی، همچنان مولفه های محیط ساخته شده و رفتار سفر پیاده رابطه علی داشته و با تغییر ویژگی های آن می توان این مد سفر را در سطح محلات ترغیب نمود. در نهایت با مقایسه نتایج این پژوهش که ارتباطات مستقیم و غیرمستقیم مولفه های پژوهش را در یک کل با استفاده از روش مدل سازی ساختاری تحلیل نموده با پژوهش زبردست و باقرزاد (2019) که ارتباط همین مولفه ها را با استفاده از روش تحلیل رگرسیون با تعداد سفر پیاده در سه محله ارزیابی نموده است، می توان مشاهده کرد که با توجه به پیچیدگی و برهمکنش مولفه ها بر یکدیگر، ارزیابی ارتباطات غیرمستقیم با مدل های پیچیده در مطالعات شهری امری ضروری است تا بتوان تحلیل های بهتر و واقع گرایانه تری ارائه نمود.

جدول شماره ۱۲: شاخص های موثر بر رفتار سفر پیاده

مرکزی (منیریه)	متعارف (کوی بیمه)	حومه ای (کوی گلستان)
کاهش وابستگی به اتومبیل شخصی	کاهش دوستدار مد اتومبیل شخصی	کاهش طول سفر
افزایش دوستدار مدهای غیر اتومبیل شخصی	افزایش دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	کاهش دسترسی به بزرگراه
ارجحیت قابلیت دسترسی به مقاصد	افزایش تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی	افزایش تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی
افزایش دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی	افزایش تنوع مقاصد و قابلیت دسترسی	کاهش تراکم
محیط ساخته شده	محیط ساخته شده	محیط ساخته شده
تعداد سفر پیاده	تعداد سفر پیاده	تعداد سفر پیاده
نگرش ها و عادات سفر	نگرش ها و عادات سفر	نگرش ها و عادات سفر
ارتباط	ارتباط علی	ارتباط علی

mode choice: toward a normative framework. *Transportation Research Part D*, 7, 265–284.

- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research D*, 2(3), 199–219.
- Cervero, R., Sarmiento, O.L., Jacoby, E., Fernando, L., Neiman, A., & Gomez, L.F. (2009). Influences of built environments on walking and cycling: lessons from Bogotá. *Int. J. Sustain. Transp.* 3 (4), 203–226.
- Circella, G., Mokhtarian, P. L. & Handy, S. L. (2008), Land use, attitudes, and travel behavior relationships: a cross-sectional structural equations model for Northern California. *Transportation Research Board 87th Annual Meeting Transportation Research Board*.
- Crane, R. (2000). The influence of urban form on travel: an interpretative review. *Journal of Planning Literature*, 15(1), 3–23.
- Crane, R., & Crepeau, R. (1998), Does Neighborhood Design Influence Travel? A Behavioral Analysis of Travel Diary and GIS Data. *Transport. D*, 3(4), 225-238.
- 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, 37–54.
- Greenwald, M. J. (2006). The relationship between land use and intrazonal trip making behaviors: Evidence and implications. *Transportation Research Part D*, 11, 432–446
- Handy, S. L., & Clifton, K. J. (2001). Local shopping as a strategy for reducing automobile travel. *Transportation*, 28, 317-346.
- 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), 427–444.
- Handy, S., Cao, X., & Mokhtarian, P. (2006). Self-Selection in the Relationship between the Built Environment and Walking. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 55-74.
- Khattak, A.J., & Rodriguez, R. (2005). Travel behavior in neo-traditional neighborhood developments: a case study in USA. *Transportation Research Part A*, 39, 481–500.

## References:

- Boarnet, M.G., & Crane, R. (2001). The influence of land use on travel behavior: specification and estimation strategies. *Transportation Research A*, 35 (9), 823– 845.
- Boer, R., Zheng, Y., Overton, A., Ridgeway, G., & Cohen, D. (2007). Neighborhood Design and Walking Trips in Ten U.S. Metropolitan Areas. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(4), 298-304.
- Cao, X., & Fan, Y. (2012). Exploring the influences of density on travel behavior using propensity score matching. *Environment and Planning B: Planning and Design* 39(3), 459–470.
- 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), 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, 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, 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*, 29(3), 359 - 395.
- Cao, X., Mokhtarian, P.L., & Handy, S.L. (2009b). The relationship between the built environment and nonwork travel: A case study of Northern California. *Transportation Research Part A*, 43, 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, 347–371.
- Cervero, R. (2002). Built environments and

۱۴۵

شماره سی و پنج

تابستان ۱۳۹۹

فصلنامه علمی-پژوهشی

مطالعات شهر

بررسی رابطه علی میان محیط ساخته شده و رفتار سفر در الگوهای توسعه ای مختلف تهران

- 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, 116-125.
- Krizek, K. (2003). Residential relocation and changes in urban travel: does neighborhood-scale urban form matter? *Journal of the American Planning Association*, 69(3), 265-281.
- Lin, T., Wang, D., & Guanz, X. (2016). The built environment, travel attitude, and travel behavior: Residential self-selection or residential determination? *Journal of Transport Geography* 65, 111-122.
- Lund, H. (2006). Reasons for living in a transit-oriented development, and associated transit use. *J. Am. Plan. Assoc.* 73(3), 357-366.
- Næss, P. (2006). Accessibility, Activity Participation and Location of Activities: Exploring the Links between Residential Location and Travel Behavior. *Urban Studies*, 43(3), 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), 151-173.
- Schwanen, T., & Mokhtarian, P.L. (2007). Attitudes toward travel and land use and choice of residential neighborhood type: evidence from the San Francisco bay area. *Hous. Pol. Debate* 18 (1), 171-207.
- Zhang, M. (2004), The Role of Land Use in Travel Mode Choice, Evidence from Boston and Hong Kong. *Journal of the American Planning Association*, 70(3), 344-363.
- Zebardast, E., & Baghernezhad, E. (2019). Analyzing the relationship between land use and travel behavior in Bime, Moniriye and Golestan districts. *HONAR-HA-YE-ZIBA*, 23(4), 95-106. [in Persian]
- Zhou, B., & K. Kockelman. (2008). Self-selection in home choice: Use of treatment effects in evaluating the relationship between the built environment and travel behavior. *Transportation Research Record*, 2077, 54-61.