

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های

مدیریتی حمل و نقل

ریحانه سادات شاهنگیان، استادیار، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ایران

E-mail: r.shahangian@imps.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۰۳ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۱۷

چکیده

یکی از دلایل عدم توفیق در ایجاد تمایل به تغییر وسیله در رانندگان، تبدیل شدن رانندگی به عادتی برای آنهاست. اهمیت این مسأله وقتی روشن می‌شود که اعمال سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل با هدف کاهش استفاده از خودروی شخصی مد نظر باشد. این مطالعه با در نظر گرفتن دو گروه از رانندگان؛ دسته‌ای که هر روز برای رسیدن به محل کار خود رانندگی می‌کنند و دسته‌ای که بعضی از روزهای هفته با وسیله نقلیه شخصی به محل کار خود می‌روند و بقیه روزهای هفته از سایر وسایل استفاده می‌کنند؛ و با استفاده از مدل لججیت دوگانه، نشان می‌دهد که در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضا واکنش افرادی که عادت به استفاده هرروزه از سواری شخصی دارند در مقایسه با کسانی که گاهی از وسایلی غیر از سواری شخصی استفاده می‌کنند متفاوت است. همچنین این مطالعه بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌کند که برای ایجاد تغییر در وسیله سفر انتخابی این دو گروه، از سیاست‌های مختلف مدیریت تقاضا، متناسب با تفاوت‌های آنها، استفاده شود. بر اساس نتایج این مطالعه کسانی که عادت به رانندگی دارند از سیاست‌های بهبود حمل و نقل همگانی تأثیر نمی‌پذیرند و تنها سیاست‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی در تغییر وسیله آنها عاملی معنادار شناخته می‌شود. در حالی که در مورد کسانی که عادت به استفاده هرروزه از خودروی شخصی ندارند هر دو گروه سیاستی معنادار هستند. پژوهش حاضر بر اساس نتایج ادبیات تحقیق که به اهمیت اثر شکسته شدن عادت رانندگی بر انتخاب سایر وسایل اشاره کرده است، پیشنهاد می‌کند که با حذف سیاست اعطای سالانه مجوز طرح ترافیک امکان شکست عادت افرادی که هر روز رانندگی می‌کنند فراهم شود.

واژه‌های کلیدی: انتخاب وسیله، عادت به رانندگی، مدل لججیت دوگانه، مدیریت تقاضای حمل و نقل

۱. مقدمه

سیاست‌گذاران نمی‌شود [Habibian and Kermanshah, 2015].

برای کاهش فاصله میان پیش‌بینی‌های سیاست‌گذاران و آنچه در واقع پس از اعمال سیاست‌های مدیریت تقاضا اتفاق می‌افتد مطالعات زیادی به بررسی تک تک و یا مجموعه‌ای از این سیاست‌ها پرداخته و تلاش کرده‌اند با شناسایی عواملی که اثرگذاری اجرای این سیاست‌ها را بیشتر می‌کنند به نوعی اجرای این سیاست‌ها را به حالت بهینه خود نزدیک کنند، این مطالعات بیشتر از نوع انتخاب وسیله هستند و از مدل‌های انتخاب گسسته و به طور عمده لججیت دوگانه، چندگانه و آشیانه‌ای برای مدل‌سازی واکنش افراد به سیاست‌های مدیریت تقاضا استفاده می‌کنند (مانند O'Fallon, Sullivan and Hensher, 2004).

گروهی از مطالعات به این نکته اشاره می‌کنند که استفاده همزمان از چند سیاست از مجموعه سیاست‌های مدیریت تقاضا احتمال پذیرش این سیاست‌ها و در نتیجه اثر مثبت مورد انتظار از آنها را بیشتر می‌کند [Litman, 1999]. تعدادی از این دست مطالعات نشان می‌دهند که سیاست‌هایی که با هدف ایجاد محدودیت برای استفاده از سواری شخصی اعمال می‌شوند، وقتی همزمان با سیاست‌های بهبود حمل و نقل همگانی اجرا شوند، به تغییر وسیله بیشتری از سواری شخصی به حمل و نقل همگانی منجر خواهند شد (مانند Garling and Schuitema, 2007). مطالعه شاهنگیان و همکاران با استفاده از نمونه آماری مربوط به کسانی که در ساعت اوج صبح با هدف کار یا تحصیل به محدوده مرکزی شهر تهران رانندگی می‌کنند و با در نظر گرفتن ۵ سیاست همزمان مدیریت تقاضا شامل سه سیاست بازدارنده استفاده از خودروی شخصی (سیاست‌های قیمت‌گذاری محدوده مرکزی شهر، قیمت‌گذاری پارکینگ و قیمت‌گذاری بنزین) و دو سیاست مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی (سیاست‌های بهبود زمان سفر با و زمان دسترسی به حمل و نقل همگانی) به اهمیت استفاده همزمان از دو گروه سیاست مشوق و بازدارنده توجه کرده است. این مطالعه زنان و مردان را جداگانه مورد بررسی قرار داده و نشان داده است که علاوه بر متغیرهای سیاستی متغیرهای مرتبط با

استفاده روزافزون از خودروی شخصی و به تبع آن راهبندان، آلودگی هوا، آلودگی صوتی و حتی ایجاد محدودیت در دسترسی، مسأله حمل و نقل شهری را با پیچیدگی‌های فراوان روبرو کرده است. سال‌ها ایجاد زیرساخت‌های جدید حمل و نقلی به عنوان راه حل مشکل محدودیت ظرفیت در راه‌ها مورد توجه قرار می‌گرفت. تجربه سالیان زیاد نشان داد که افزایش تسهیلات مشکل عدم کفایت ظرفیت را به طور موقت حل می‌کند و از طرفی خود عاملی در ایجاد تقاضای جدید برای جابه‌جایی است. برنامه‌ریزان حمل و نقل با درک این محدودیت تلاش کردند تا از شیوه‌های متنوع دیگری برای کاهش کاربران شبکه‌های حمل و نقل استفاده کنند. مجموعه‌ای از این روش‌ها که تحت عنوان مدیریت تقاضای حمل و نقل شناخته می‌شوند، با هدف کاهش تعداد سفرهای با سواری شخصی به محدوده مرکزی شهر در ساعت اوج صبح، مورد استفاده قرار گرفته‌اند [Litman, 2014]. در یک دسته‌بندی کلی سیاست‌ها به دو دسته شامل سیاست‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی و سیاست‌های مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی تقسیم می‌شوند. سیاست‌هایی مانند محدودیت تردد در محدوده مرکزی شهر، مدیریت پارکینگ، قیمت‌گذاری بنزین، اخذ عوارض تردد و ... از جمله سیاست‌های محدودکننده استفاده از خودروی شخصی به شمار می‌آیند. از سوی دیگر، سیاست‌هایی نظیر بهبود زمان سفر با حمل و نقل همگانی (مثلاً با اختصاص خطوط ویژه به اتوبوس) یا بهبود زمان دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی (به عنوان نمونه، با توسعه شبکه) برای تشویق افراد به استفاده از حمل و نقل همگانی مورد توجه قرار دارند.

سیاست‌گذاران حمل و نقل تلاش می‌کنند تا با بکارگیری سیاست‌هایی از مجموعه سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل افراد را به سمت استفاده کمتر از سواری شخصی و استفاده بیشتر از حمل و نقل همگانی سوق دهند. با وجود این مطالعات زیادی نشان می‌دهند که تصمیماتی که افراد برای بهبود شرایط سفر خود می‌گیرند لزوماً منجر به تحقق پیش‌بینی

استفاده از خودروی شخصی اثر می‌گذارد [Liu, Hong and Liu, 2016]. همچنین هافمن و همکاران با در نظر گرفتن مکانیزم‌های شناختی و ارتباط این مکانیزم‌ها و استفاده/عدم استفاده از سواری شخصی نشان دادند که بین استفاده از خودرو و عادت همبستگی شدیدی وجود دارد [Hoffmann et al., 2017].

مطالعات گوناگون به شیوه‌های مختلف تلاش کرده‌اند تا اثر عادت را در انتخاب وسیله افراد بررسی کنند، به عنوان نمونه فوجی و کیتامورا با استفاده از مدل لوجیت ترتیبی^۱ نشان می‌دهند که ارائه کارت رایگان یک ماهه اتوبوس به کسانی که از خودروی شخصی استفاده می‌کنند (که این مطالعه این افراد را دارای عادت به رانندگی در نظر گرفته است)، استفاده از اتوبوس را ۲۰ درصد افزایش داده و عادت به استفاده از سواری شخصی را به طور معناداری کاهش می‌دهد. همچنین نشان می‌دهند که با این روش نگرش افراد نسبت به اتوبوس بهبود یافته و این بهبود از نظر آماری نیز معنادار است [Fuji and Kitamura, 2003].

مطالعه توگرسن نشان می‌دهد که ارائه کارت رایگان یک ماهه استفاده از حمل و نقل همگانی به استفاده‌کنندگان فعلی از خودروی شخصی (به عنوان افراد دارای عادت به رانندگی)، استفاده از حمل و نقل همگانی را در گروه مورد مطالعه دو برابر کرده و اثر معناداری در ادامه یافتن این تغییر وسیله بعد از ۴ ماه از ارائه این مشوق داشته است. اگرچه این مطالعه نشان می‌دهد که این اثر محدود به گروه خاصی از رانندگان که اخیراً (در طول سه ماه گذشته) محل کار یا محل زندگیشان تغییر کرده، بوده است [Thogersen, 2012]. این نتیجه با مطالعاتی که نشان می‌دهند ایجاد تغییر در رفتارهای عادت در شرایطی که افراد در زندگی با تغییرات اساسی (مانند تغییر محل سکونت یا محل کار) مواجه می‌شوند راحت‌تر اتفاق می‌افتد، سازگار است [Thomas, Poortinga and Sautkina, 2016, Walker, Thomas and Verplanken, 2015]. همچنین نتیجه مطالعه واکر و همکاران بیان می‌کند خصوصیات اقتصادی-اجتماعی و نگرشی افراد، در مقایسه با کیفیت تسهیلات حمل و نقل در تغییر وسیله سفر افرادی که عادت به رانندگی دارند کم اثرتر اند. در این مطالعه از رگرسیون لجستیک

خصوصیات اقتصادی-اجتماعی فرد و خانوار و مسئولیت‌های فرد در خانواده در عین اثرگذاری بر وسیله انتخابی زنان و مردان در دو گروه یکسان نیستند. مدل‌های به کار رفته در این مطالعه از نوع مدل لوجیت آشیانه‌ای و لوجیت آشیانه‌ای تعمیم یافته هستند [Shahangian, Kermanshah and Mokhtarian, 2012]. همچنین مطالعه حبیبیان و کرمانشاه که با استفاده از مدل‌های لوجیت به بررسی اثر سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل و سایر متغیرهای حمل و نقلی و اقتصادی-اجتماعی بر تغییر شیوه سفر از وسیله شخصی پرداخته است نشان می‌دهد که سیاست‌های مدیریتی در انتخاب شیوه‌های جایگزین تأثیرات متفاوتی دارند [Habibian and Kermanshah, 2012]. حبیبیان و کرمانشاه در مطالعه‌ای جدیدتر با مقایسه متغیرهای موثر حمل و نقلی و غیر حمل و نقلی در مدل‌های تغییر شیوه سفر نشان داده‌اند که نقش متغیرهای غیر حمل و نقلی پررنگ‌تر است [Habibian and Kermanshah, 2015].

گروهی از مطالعات نشان می‌دهند که اختلاف بین آثار مورد انتظار از اجرای سیاست‌های مدیریت تقاضا و آثار واقعی آن می‌تواند ناشی از عدم شناخت درست نیازها و خصوصیات افراد باشد (به عنوان نمونه [Choo and Mokhtarian, 2008]). یکی از دلایل این فاصله را می‌توان در این فرض ضمنی که تمامی افراد جامعه نسبت به مسائل واکنش‌های یکسان دارند جستجو کرد [Loukopoulos, Jakobsson and Gärling, 2004]. گروهی از محققان دلیل بخشی از تفاوت‌های بین آثار مورد انتظار و آثار واقعی اجرای سیاست‌های محدودکننده استفاده از خودروی شخصی را در این نکته می‌بینند که مسأله انتخاب سواری شخصی برای افراد به صورت عادت در می‌آید. بر اساس نظریه روانشناسی عادت در شرایطی شکل می‌گیرد که یک رفتار مکرراً در یک شرایط باثبات تکرار شده و به نتیجه مطلوب منجر شود و این در مورد بیشتر رفتارهای انتخاب وسیله روزانه صادق است [Thogersen and Moller, 2008]. مطالعه لیو و همکاران در سال ۲۰۱۶ با استفاده از پرسشنامه‌ای حاوی اطلاعات نگرشی پاسخ‌گویان و به کار بردن روش معادلات ساختاری در آزمون فرضیه‌های مورد مطالعه خود، نشان می‌دهد که عادت به رانندگی به طور غیرمستقیم بر پذیرش سیاست‌های مدیریتی محدودکننده

این مطالعه، سایر متغیرهای معمول به کار رفته در پژوهش‌های پیشین در حوزه انتخاب وسیله نیز استفاده شده و متغیرهای اثرگذار گزارش شده‌اند.

با این مقدمه، بخش دوم به ارائه توضیحاتی درباره نمونه مورد مطالعه می‌پردازد. در بخش سوم مدل‌های انتخاب گسسته، نحوه پرداخت آنها و آزمون‌های برازندگی مدل به اختصار معرفی می‌شود. در بخش چهارم نتایج پرداخت مدل‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد و در نهایت بخش پنجم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات اختصاص دارد.

۲. نمونه آماری

نمونه اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه که در سال ۱۳۸۹ جمع‌آوری شده از تعدادی از شاغلان و محصلان که در ساعت اوج ترافیک صبح (بین ۶ تا ۱۰ صبح) به محدوده مرکزی شهر تهران (شامل محدوده طرح ترافیک و محدوده زوج یا فرد) با هدف کار یا تحصیل رانندگی می‌کرده‌اند، تشکیل شده است. نمونه اطلاعات گردآوری شده از نوع رجحان بیان شده است و از این افراد خواسته شده که وسیله‌های انتخابی خود را در شرایط مواجهه با مجموعه‌ای از سیاست‌های مدیریت حمل و نقل، شامل سه سیاست بازدارنده استفاده از خودروی شخصی (ورودی محدود مرکزی شهر، هزینه پارک و قیمت بنزین) و دو سیاست مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی (بهبود زمان دسترسی به ایستگاه همگانی و بهبود زمان سفر با حمل و نقل همگانی)، مشخص کنند. گردآوری اطلاعات به شیوه مصاحبه حضوری صورت گرفته و پرسشگران آموزش‌دیده در مصاحبه‌ای در حدود ۱۵ دقیقه در محل کار یا تحصیل پاسخگویان علاوه بر گردآوری اطلاعات اقتصادی-اجتماعی فرد و خانوار وسیله سفر انتخابی آنها را در مواجهه با ۶ سناریو پرسیده‌اند.

نمونه‌ای از سناریوها در جدول ۱ آمده است. طراحی سناریوها با استفاده از طراحی آزمایش^۲ به روش طرح عاملی کسری^۳ و با نرم‌افزار SAS 9.1 انجام شده است. از مجموعه ۱۰۸ حالت ممکن که از ترکیب سطوح سیاست‌ها (۳ سطح برای قیمت ورودیه محدود مرکزی شهر، ۳ سطح برای قیمت پارکینگ، ۲

برای مدل‌سازی استفاده شده است [Walker, Thomas and Verplanken, 2015].

از آنجا که یکی از موانع شناخته شده برای تغییر وسیله از سواری شخصی به سایر انواع وسایل، عادت افراد به رانندگی است، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر عادت به رانندگی در تغییر وسیله از سواری شخصی انجام شده است. از طرفی چون تعدادی از مطالعات به اهمیت اجرای همزمان سیاست‌های مدیریت تقاضا برای رسیدن به نتیجه مطلوب‌تر و کاهش بیشتر استفاده از خودروی شخصی اشاره کرده‌اند، این مطالعه اثر عادت به رانندگی را بر رفتار انتخاب وسیله افراد در شرایط مواجهه با بسته‌های سیاستی مدیریت تقاضا بررسی می‌کند. تا جایی که پژوهشگر مشاهده کرده است مطالعه مشابهی که به بررسی مفهوم عادت به رانندگی در تغییر وسیله از سواری شخصی در شرایط مواجهه افراد با مجموعه‌ای از سیاست‌های مدیریت حمل و نقل پرداخته باشد انجام نشده و مطالعات تنها به یک سیاست پرداخته‌اند. "عادت به رانندگی" در مطالعه حاضر متناظر با داشتن مجوز تردد در محدوده طرح ترافیک شهر تهران در نظر گرفته شده، چون افرادی که این مجوز را دارند هر روزه امکان استفاده از خودروی شخصی خود برای رسیدن به محل کار/تحصیلشان در محدوده مرکزی شهر تهران را دارند و در مقابل عده‌ای از رانندگان هستند که بسته به رقم آخر پلاک خودروی خود تنها در روزهای زوج یا فرد مجاز به رانندگی به محدوده مرکزی شهر تهران هستند و طبیعتاً در روزهایی که جواز ورود به محدوده را ندارند ناگزیر از استفاده از سایر شیوه‌های حمل و نقل هستند. بر این اساس، این مطالعه تلاش می‌کند که عوامل اثرگذار بر تصمیم به تغییر وسیله از سواری شخصی را در شرایطی که به عادت به رانندگی به عنوان یک متغیر مستقل مدل توجه شده با شرایطی که عادت رانندگی به عنوان وجه تمایز افراد در نظر گرفته شده، و منجر به ساخت مدل‌های جداگانه برای دو گروه، افرادی که عادت به رانندگی دارند و افرادی که عادت به رانندگی ندارند اما گاهی رانندگی می‌کنند، می‌شود، مقایسه کند. به طور خاص تمرکز مطالعه بر بررسی اثرگذاری متغیرهای مرتبط با سیاست‌های مدیریتی تقاضاست و تلاش می‌کند که نشان دهد افرادی که عادت به رانندگی دارند و افرادی که عادت به رانندگی ندارند در مواجهه با این سیاست‌ها متفاوت عمل می‌کنند. البته در مدل‌های نهایی

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

جدول ۱. نمونه سناریوهای پرسش شده

شماره سناریو:						
کد ۲						
عوامل تعریف کننده سناریوها	الف	ب	پ	ت	ث	ج
۱- ورودیه محدوده مرکزی شهر	۱۰۰۰۰ تومان	۱۵۰۰۰ تومان	۵۰۰۰ تومان	۱۵۰۰۰ تومان	۱۰۰۰۰ تومان	۵۰۰۰ تومان
۲- هزینه پارک روزانه ^۴	۲۰۰۰ تومان	قیمت موجود	۲۰۰۰ تومان	۳۰۰۰ تومان	قیمت موجود	۳۰۰۰ تومان
۳- زمان دسترسی به ایستگاه اتوبوس و مترو	زمان فعلی	زمان فعلی	زمان فعلی	کاهش ٪۳۳	کاهش ٪۳۳	کاهش ٪۳۳
۴- زمان سفر با اتوبوس و مترو	٪۲۰ کاهش	٪۲۰ کاهش	زمان فعلی	زمان فعلی	کاهش ٪۳۳	کاهش ٪۳۳
۵- قیمت هر لیتر بنزین ^۵	۴۰۰ تومان	۸۰۰ تومان	۴۰۰ تومان	۴۰۰ تومان	۸۰۰ تومان	۸۰۰ تومان

جدول ۲. خصوصیات جمعیتی نمونه مورد مطالعه

متغیر	سطح	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی (درصد)
جنسیت	زن	۱۹۲	۳۳/۳
	مرد	۳۸۵	۶۶/۷
وضعیت تأهل	مجرد	۲۳۸	۴۱/۲
	متأهل	۳۳۹	۵۸/۸
گروه سنی	۳۰ سال و کمتر	۲۶۹	۴۶/۶
	۳۱ تا ۵۰ سال	۲۶۰	۴۵/۱
	۵۱ سال و بیشتر	۴۷	۸/۱
	بدون پاسخ	۱	۰/۲
گروه شغلی	شغل آزاد	۷۴	۱۲/۸
	کارمند پاره وقت	۳۱۴	۵۴/۴
	کارمند تمام وقت	۳۲	۵/۵
میزان تحصیلات	دانشجو	۱۵۷	۲۷/۲
	کمتر از دیپلم	۱۴	۲/۴
	دیپلم	۸۴	۱۴/۶
	فوق دیپلم	۴۷	۸/۲
نوع پلاک	لیسانس	۲۷۹	۴۸/۴
	فوق لیسانس	۷۶	۱۳/۲
	دکتر (پزشک)	۷۵	۱۳
	بدون پاسخ	۲	۰/۴
محل خانه	شخصی	۵۷۲	۹۹/۱
	دولتی	۵	۰/۹
مجاز طرح ترافیک	دارای مجوز	۱۶۸	۲۹/۱
	بدون مجوز	۴۰۹	۷۰/۹
داخل محدوده مرکزی	داخل محدوده مرکزی	۱۲۳	۲۱/۳
	خارج از محدوده مرکزی	۴۵۴	۷۸/۷

سطح برای قیمت بنزین، ۳ سطح برای زمان سفر با حمل و نقل همگانی، و ۲ سطح برای زمان دسترسی به حمل و نقل همگانی) ایجاد می‌شود، تعداد سناریوهای مورد آزمون قرار گرفته ۳۶ سناریو است که در ۶ کد پرسشنامه ۶ سناریویی از گروه‌های مختلف پرسیده شده است.^۶ مصاحبه شونده به ۶ سوال به صورت "اگر برای انجام سفر از منزل به محل کار/تحصیل در ساعت بین ۶ تا ۱۰ صبح تمام تغییرات سناریو با هم اتفاق بیفتد شما از چه وسیله‌ای برای انجام سفر کار/تحصیل خود استفاده خواهید کرد؟" پاسخ داده است. شایان یاد است که پیش از شروع به پرسش در مورد سناریوها به مصاحبه‌شوندگان توضیح داده شده است که در صورت تحقق سناریوها ورود به محدوده مرکزی شهر تنها با خرید مجوز روزانه ورود به محدوده امکان‌پذیر خواهد بود.

نمونه نهایی شامل ۵۷۷ پاسخگو است که از این بین ۱۶۸ نفر دارای مجوز تردد در طرح ترافیک بوده‌اند. این افراد کسانی هستند که هر روز از خودروی شخصی خود برای سفر به کار استفاده می‌کنند و چنانچه پیشتر بیان شد در این پژوهش این افراد به عنوان کسانی که عادت به رانندگی دارند در نظر گرفته شده‌اند. سایر افراد نمونه بسته به رقم آخر پلاک خودروی خود در روزهای زوج یا فرد مجاز به تردد در محدوده مرکزی شهر بوده‌اند و در سایر روزها از وسایل نقلیه‌ای غیر از خودروی شخصی استفاده کرده‌اند. جدول ۲ خصوصیات جمعیتی نمونه مورد مطالعه و جدول ۳ خلاصه آمار توصیفی خصوصیات پاسخگویان را نشان می‌دهد.

جدول ۳. آمار توصیفی خصوصیات پاسخگویان

متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سن پاسخ‌گویان (سال)	۳۴/۰	۱۰/۴۳	۱۹	۷۰
مدت زمان سکونت در تهران (سال)	۲۷/۹	۱۲/۴۶	۰/۷	۶۵/۰
بعد خانوار	۳/۴۹	۱/۱۷	۱	۱۰
تعداد افراد دارای گواهینامه در خانوار	۲/۵۰	۱/۰۸	۱	۶
تعداد خودروهای خانوار	۱/۵۶	۰/۷۶	۱	۴
تعداد موتور در خانوار	۰/۰۳	۰/۱۷	۰	۲
فاصله خانه تا محل کار (کیلومتر)	۹/۱۹	۸/۰۶	۰/۴۶	۶۲/۷۸
زمان سفر کار (دقیقه)	۳۲/۳	۱۷/۸	۳	۱۲۰
زمان سفر خانه (دقیقه)	۴۲/۸	۲۵/۴۸	۵	۱۸۰

ناشی از ویژگی‌های فرد و گزینه است صورت می‌گیرد، به این معنا که گزینه با مطلوبیت بیشتر انتخاب می‌شود. در این مدل‌ها مطلوبیت گزینه به صورت تابعی از ویژگی‌های آن گزینه، مشخصات فرد تصمیم‌گیرنده و شرایط محیطی در نظر گرفته شده است [Stead, 2006]. احتمالی در نظر گرفته شدن این

مدل‌ها نتیجه این فرض است که مطلوبیتی که فرد برای هر گزینه در نظر می‌گیرد مقداری قطعی نیست بلکه یک متغیر تصادفی است. در صورتی که مطلوبیت گزینه i با U_i نشان داده شود، احتمال انتخاب گزینه i از رابطه (۱) به دست می‌آید.

$$P(i) = \text{Prob}(U_i \geq U_j) \quad (1)$$

معادل قطعی رابطه فوق مقایسه ساده بین گزینه‌های موجود و انتخاب گزینه‌ای است که بیشترین مطلوبیت را دارد. اما با فرض تصادفی بودن مطلوبیت، U_i برای هر فرد دارای دو بخش معین و تصادفی است و در حالت کلی برای فرد n با رابطه‌ی (۲) نشان داده می‌شود.

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2)$$

که در آن:

U_{in} : مطلوبیت انتخاب گزینه i توسط فرد n

V_{in} : قسمت قابل اندازه‌گیری مطلوبیت انتخاب گزینه i توسط فرد n و

ε_{in} : قسمت غیر قابل مشاهده (خطای تصادفی) مطلوبیت انتخاب گزینه i توسط فرد n مدل است [Ben-Akiva, 1973].

در چنین رابطه‌ای بخش معین تابع مطلوبیت (V_{in}) تابعی از ویژگی‌های فردی، و اقتصادی-اجتماعی فرد تصمیم‌گیرنده و نیز ویژگی‌های گزینه موجود است.

در شرایطی که انتخاب از بین تنها دو گزینه صورت گیرد، مدل مورد استفاده مدل دوگانه است. در این مدل‌ها گزینه ۱ توسط فرد n در صورتی انتخاب می‌شود که مطلوبیت آن برای این فرد از مطلوبیت گزینه ۲ بیشتر باشد.

$$U_{1n} \geq U_{2n} \quad (3)$$

در نمونه آماری، در حدود ۲۴ درصد از موارد مواجهه با سناریوها، پاسخگویان اعلام کرده‌اند که در صورت وجود بسته‌های پیشنهادی سیاست‌های مدیریت تقاضا، همچنان از وسیله نقلیه شخصی استفاده خواهند کرد؛ این رقم در بین کسانی که عادت به استفاده از خودروی شخصی دارند، حدود ۴۱ درصد و در بین کسانی که گاهی از سایر انواع وسایل نقلیه هم استفاده می‌کنند ۱۷ درصد است. این تفاوت نشان می‌دهد که این دو گروه در انتخاب وسیله در شرایط مواجهه با سیاست‌های محدودکننده استفاده از خودرو و سیاست‌های بهبود حمل و نقل همگانی، متفاوت تصمیم می‌گیرند.

۳. مدل‌های انتخاب گسسته

در این پژوهش شرایط انتخاب بین تغییر وسیله و عدم تغییر وسیله از سواری شخصی با استفاده از مدل انتخاب گسسته مدل شده است. مبنای شکل‌گیری بسیاری از مدل‌های انتخاب گسسته نظریه اقتصادی مطلوبیت تصادفی^۷ است. در این مدل‌ها فرض شده است که انتخاب فرد بر اساس مطلوبیت گزینه‌ها که

لگاریتم L^* که با L نشان می‌دهند، استفاده می‌شود. برای بیشینه کردن L باید مشتقات جزئی آن را نسبت به هر یک از ضرایب تابع مطلوبیت برابر صفر قرار داد. به این ترتیب مقادیر ضرایب (β) از حل دستگاه معادلات بدست می‌آید.

مقدار L در حالتی که توابع مطلوبیت فاقد متغیرهای تبیینی باشند (تمام ضرایب β صفر باشد)، به صورت $L(0)$ نمایش داده می‌شود. در این حالت احتمال انتخاب همه‌ی گزینه‌ها یکسان است و با توجه به این تعریف لگاریتم تابع درست‌نمایی $L(0)$ یک عدد بزرگ منفی است. مقدار تابع L را به ازای ضرایب پرداخت شده با $L(\beta)$ نشان می‌دهند که $L(0) \leq L(\beta)$ برقرار است. در صورتی که در توابع مطلوبیت تنها ضریب ثابت وجود داشته باشد، احتمال انتخاب گزینه‌ها برابر فراوانی نسبی آنها نتیجه می‌شود که به آن مدل «سهام بازار»^۱ اطلاق می‌گردد. این مقدار با $L(c)$ نشان داده می‌شود و در گستره $L(0) \leq L(c) \leq L(\beta)$ قرار می‌گیرد. برای سنجش برازندگی مدل، مشابه مدل‌های روندگرای خطی که دارای شاخص R^2 هستند، از شاخص ρ^2 استفاده می‌شود:

$$\rho^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(0)} \quad (7)$$

$$\rho_c^2 = 1 - \frac{L(\beta)}{L(c)} \quad (8)$$

از آنجا که نوعاً با افزایش تعداد متغیرها، ρ^2 بهبود می‌یابد، شاخص برازندگی تصحیح شده که در آن اثر تعداد متغیرها حذف شده و با ρ_{adj}^2 نشان داده می‌شود، پیشنهاد شده است.

$$\rho_{adj}^2 = 1 - \frac{L(\beta) - df}{L(0)} \quad (9)$$

تعیین اهمیت آماری هر متغیر تبیینی مدل، مشابه روش متداول در مدل‌های روندگرا از طریق آماره t صورت می‌گیرد. جهت ارزیابی اثر مجموعه‌ای از متغیرها از آزمون مربع کای (χ^2) استفاده می‌شود. مقدار مربع کای برای دو مدل که یکی کاملتر بوده و دارای متغیرهای تبیینی بیشتری است (F)، در مقایسه با مدلی که دارای زیرمجموعه‌ای از متغیرهای مدل اول است (R) از آزمون نسبت درست‌نمایی مطابق رابطه (۱۰) به دست می‌آید.

به این ترتیب، احتمال انتخاب گزینه ۱ توسط فرد n ($\Pr_n(1)$) از رابطه (۴) به دست می‌آید.

$$\begin{aligned} \Pr_n(1) &= \Pr_n(U_{1n} \geq U_{2n}) \\ &= \Pr_n(V_{1n} + \varepsilon_{1n} \geq V_{2n} + \varepsilon_{2n}) \\ &= \Pr_n(\varepsilon_{2n} - \varepsilon_{1n} \leq V_{1n} - V_{2n}) \\ &= \Pr_n(\varepsilon \leq V_{1n} - V_{2n}) \end{aligned} \quad (4)$$

بسته به تابع چگالی احتمالی که برای ε_{in} در نظر گرفته می‌شود، نوع مدل انتخاب گسسته مشخص می‌شود. در شرایطی که بخش غیرقابل مشاهده (ε_{in}) دارای توزیع نرمال فرض شود، تفاضل آن (ε) نیز دارای توزیع نرمال خواهد بود و تابع توزیع تجمعی نرمال مدل پروبیت را به دست می‌دهد. اگر بخش غیرقابل مشاهده (ε_{in}) دارای توزیع گامبل فرض شود، در این صورت توزیع تفاضل دو تابع از نوع لجستیک بوده و مدل لوجیت دوگانه را به دست می‌دهد.

در مدل لوجیت دوگانه احتمال انتخاب گزینه i در مقایسه با گزینه j توسط فرد n از رابطه (۵) محاسبه می‌شود.

$$P_n(i) = \frac{e^{U_{in}}}{e^{U_{in}} + e^{U_{jn}}} \quad (5)$$

با توجه به این که مدل‌های لوجیت از نوع انتخاب گسسته هستند برای پرداخت آنها از روش تخمین بیشینه درست‌نمایی استفاده می‌شود. رابطه (۶) نحوه محاسبه تابع درست‌نمایی را بر مبنای احتمال انتخاب هر گزینه توسط هر فرد نشان می‌دهد.

$$L^* = \prod_{q=1}^N \prod_{j \in C_q} P_{jq}^{y_{jq}} \quad (6)$$

که در آن N تعداد مشاهدات در نمونه‌ی مورد نظر، P_{jq} احتمال انتخاب گزینه j توسط فرد q ، در شرایطی که j عضوی از مجموعه گزینه‌های موجود برای فرد q باشد و

$$y_{jq} = \begin{cases} 1 & \text{اگر گزینه‌ی } j \text{ توسط فرد } q \text{ انتخاب شود} \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

است. معمولاً، برای سادگی محاسبات ریاضی در تحلیل‌ها از

شایان ذکر است که از نرم‌افزار Nlogit4 برای ساخت مدل‌های لوجیت دوگانه استفاده شده است و متغیر وابسته در هر دو دسته مدل تغییر وسیله از سواری شخصی (یا به عبارتی انتخاب وسیله نقلیه‌ای غیر از سواری شخصی) است. جدول ۴ فهرست کاملی از متغیرهای مدل‌های نهایی این مطالعه، که بعضی به طور مستقیم از پرسشنامه استخراج شده و بعضی بر حسب نیاز از اطلاعات پرسشنامه ایجاد شده‌اند، را نشان می‌دهد. جدول ۵ ضرایب مدل‌ها، سطح معناداری ضرایب و نتایج آزمون‌های بررسی مدل‌ها را نشان می‌دهد.

۴-۱ متغیرهای سیاستی

چنانچه در جدول ۴ نشان داده شده است دو سیاست اخذ ورودیه به محدوده مرکزی (ENTF) شهر و قیمت‌گذاری پارکینگ (PARF) در هر سه مدل، یعنی مدل تغییر وسیله همه افراد نمونه، مدل تغییر وسیله افرادی که مجوز تردد در محدوده طرح ترافیک (و در نتیجه عادت به رانندگی به محل کار/تحصیل) دارند و مدل تغییر وسیله افرادی که مجوز تردد در محدوده طرح ترافیک ندارند، معنادار و با علامت مثبت ظاهر شده است. به این معنا که در صورت اجرای هر یک از این دو سیاست تمایل افراد به تغییر وسیله بیشتر خواهد شد و اثر عادت به رانندگی در واکنش متفاوت نسبت به این سیاست‌ها تایید نمی‌شود.

همچنین نتایج مدل‌ها نشان می‌دهد که قیمت‌گذاری بنزین (FFF) تنها در دو مدل معنادار شناخته شده و بر تغییر وسیله کسانی که عادت به رانندگی ندارند تأثیری ندارد. تفاوت در معناداری این متغیر در مدل‌های ساخته شده یکی از نشانه‌های اهمیت توجه به مسأله عادت به رانندگی است. زیرا در صورت بی‌توجهی به مقوله عادت به رانندگی در مدل‌سازی و ساخت مدل واحد برای تمامی کسانی که بعضی یا همه روزهای هفته در ساعت اوج صبح به محدوده مرکزی شهر با هدف کار یا تحصیل رانندگی می‌کنند، از نتیجه مدل در مورد متغیر قیمت‌گذاری بنزین چنین برداشت خواهد شد که این سیاست کاملاً اثرگذار است و مطلوبیت استفاده از سواری شخصی را برای همه رانندگان کاهش می‌دهد؛ در حالی که نتایج مدل‌های جداگانه این مسأله را تأیید نمی‌کند.

$$(10) \quad -2[L(R) - L(F)] \sim \chi_{df}^2$$

که در آن L مقدار لگاریتم درست‌نمایی مدل و df درجه آزادی معادل تفاوت تعداد متغیرهای توصیفی دو مدل است. در این پژوهش از این شاخص برای مقایسه مدل نهایی با مدل سهم بازار استفاده شده است.

در مورد مدل لوجیت دوگانه آزمون بدی برازش که برای بررسی میزان انطباق مقادیر برآورد مدل و مقادیر مشاهده به کار می‌رود آزمون هاسمر-لمشو^۹ است. در این آزمون بر اساس احتمال انتخاب هر یک از گزینه‌های مدل شده، مشاهدات به ۱۰ گروه تقسیم می‌شوند. در هر یک از گروه‌ها، n_j نشان‌دهنده مجموع تعداد مشاهدات در گروه j ام، O_j نشان دهنده تعداد موارد مورد مطالعه مشاهده شده در گروه j ام و E_j نشان‌دهنده تعداد موارد قابل انتظار در گروه j ام است. این آزمون با آماره مربع کای با درجه آزادی ۸ سنجیده می‌شود که مقادیر کمتر این آزمون (مقادیر سطح اهمیت بیشتر) که غالباً ۵ درصد در نظر گرفته می‌شود نشان‌دهنده قابل قبول بودن مدل نهایی است. آماره این آزمون به صورت رابطه (۱۱) تعریف می‌شود [Hosmer and Lemeshow, 2000].

$$G_{HL}^2 = \sum_{j=1}^{10} \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j(1 - \frac{E_j}{n_j})} \sim \chi_{df=8}^2 \quad (11)$$

همچنین آزمون امینوس^{۱۰} در مدل لوجیت دو گانه بر مبنای فرضیه صفر برابری تمامی ضرایب (β ها) تعریف می‌شود که در صورتی که بتوان نشان داد حداقل یک جفت از ضرایب نابرابر اند فرضیه صفر رد خواهد شد.

۴. مدل‌های انتخاب وسیله

در این مطالعه دو دسته مدل مورد توجه قرار گرفت. در دسته اول، با استفاده از اطلاعات تمام نمونه و با در نظر گرفتن متغیر داشتن مجوز سالانه طرح ترافیک، به عنوان شاخصی از عادت به رانندگی هر روزه به محل کار/تحصیل، در مجموعه متغیرهای مستقل مدل، متغیرهای مؤثر در تغییر وسیله سفر از سواری شخصی در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضا شناسایی شد. در دسته دوم برای تغییر وسیله افرادی که عادت به رانندگی دارند/ ندارند مدل‌های جداگانه ساخته شد و عوامل مؤثر بر تغییر رفتار این دو گروه به صورت مجزا تعیین گردید.

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

عملاً در ایجاد مطلوبیت برای تغییر وسیله افرادی که عادت به رانندگی دارند ناچیز است.

کاهش در زمان سفر با حمل و نقل همگانی (متغیر TT) در حالی در مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند معنادار شناخته نشده است که در دو مدل دیگر معنادار است. این تفاوت نیز از این جهت حائز اهمیت است که نشان می‌دهد اثرگذاری این سیاست مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی

جدول ۴. متغیرهای توصیفی مدل‌ها

ردیف	نام متغیر	توصیف متغیر	مقادیر متغیرها
۱	ACCT	زمان دسترسی به ایستگاه اتوبوس و مترو	زمان دسترسی فعلی، ۷٪ زمان دسترسی فعلی
۲	AGE	سن (سال)	
۳	CARA	متغیر ساختگی داشتن مجوز تردد در طرح ترافیک	بله (۱) - خیر (۰)
۴	CHOICE	تغییر وسیله نقلیه از سواری شخصی (متغیر وابسته)	بله (۱) - خیر (۰)
۵	CHOP	متغیر ساختگی داشتن سهمی در مسئولیت بردن بچه‌ها یا افراد مسن نزد پزشک	بله (۱) - خیر (۰)
۶	CPH	متغیر ساختگی داشتن اولویت مطلق در استفاده از وسیله‌ی نقلیه در خانواده	بله (۱) - خیر (۰)
۷	CRES ^۱	متغیر ساختگی محاسن خودرویی شخصی به عنوان دلیل رانندگی تا محل کار/تحصیل	بله (۱) - خیر (۰)
۸	CRES ^۲	متغیر ساختگی امکانات کارفرما به عنوان دلیل رانندگی تا محل کار/تحصیل	بله (۱) - خیر (۰)
۹	CRES ^۳	متغیر ساختگی مسائل شخصی به عنوان دلیل رانندگی تا محل کار/تحصیل	بله (۱) - خیر (۰)
۱۰	DIS	فاصله منزل و محل کار (فاصله‌ی هوایی - کیلومتر)	
۱۱	EMPTY	کل سابقه اشتغال (سال)	
۱۲	ENTF	قیمت ورودیه محدوده مرکزی شهر (تومان)	۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰، یا ۱۵۰۰۰
۱۳	FFF	قیمت هر لیتر بنزین (تومان)	۴۰۰ یا ۸۰۰
۱۴	FGP	میزان استفاده از بنزین آزاد	اصلاً (۱) - به ندرت (تا ۲۵ درصد) (۲) - گهگاه (۲۵ تا ۵۰ درصد) (۳) - اکثر مواقع (بیش از ۵۰ درصد) (۴) - همیشه (۵)
۱۵	GEN	جنسیت	(۰) زن - (۱) مرد
۱۶	HHDL	تعداد افراد دارای گواهینامه در خانواده	
۱۷	HHO	تعداد شاغلین در خانواده	
۱۸	HTT	مدت زمان سفر بازگشت به منزل - دقیقه	
۱۹	HWP	متغیر ساختگی داشتن سهمی از مسئولیت کار منزل	بله (۱) - خیر (۰)
۲۰	LC ^۱	متغیر ساختگی - زن و شوهر بدون فرزند	بله (۱) - خیر (۰)
۲۱	LC ^۲	متغیر ساختگی - زن و شوهر با بزرگترین فرزند بین ۶ تا ۱۷ سال	بله (۱) - خیر (۰)
۲۲	LC ^۳	متغیر ساختگی - زن و شوهر با بزرگترین فرزند بالای ۱۸ سال	بله (۱) - خیر (۰)
۲۳	LC ^۴	متغیر ساختگی - خانواده تک والد	بله (۱) - خیر (۰)
۲۴	MAR	وضعیت تأهل	متأهل (۱) - مجرد (۰)
۲۵	NOC	تعداد خودروهای خانوار	
۲۶	NOM	تعداد موتورسیکلت خانوار	
۲۷	PARF	هزینه پارک روزانه (تومان)	۱۲۰۰، ۲۰۰۰، یا ۳۰۰۰
۲۸	PAS	متغیر ساختگی رساندن همسر یا فرزند در طول مسیر سفر کاری	بله (۱) - خیر (۰)
۲۹	PFF	اثر ترکیبی هزینه پارک روزانه و قیمت هر لیتر بنزین	
۳۰	PT	اثر ترکیبی هزینه پارک روزانه و زمان سفر همگانی	
۳۱	TT	کاهش زمان سفر با اتوبوس و مترو (درصد)	۰، ۲۰، یا ۳۳
۳۲	WTT	مدت زمان سفر از منزل به محل کار - دقیقه	
۳۳	YTEH	سال‌های سکونت در تهران	

ریحانه سادات شاهنگیان

جدول ۵. مقایسه نتایج مدل‌ها

مدل افراد فاقد عادت به رانندگی		مدل افراد دارای عادت به رانندگی		مدل روی تمامی نمونه		نام متغیر
p-value	ضریب	p-value	ضریب	p-value	ضریب	
۰/۰۰۲	۲/۰۶۹	۰/۴۵۵	۰/۶۳۵	۰/۰۱۵	۱/۳۷۵	ثابت
۰/۰۰۰	۰/۱۲۷	۰/۰۰۰	۰/۱۱۶	۰/۰۰۰	۰/۱۱۶	ENTF
۰/۰۰۰	۰/۴۸۵	۰/۰۱۰	۰/۸۲۸	۰/۰۰۰	۰/۸۱۸	PARF
		۰/۰۲۲	۲/۵۴۶	۰/۰۰۷	۱/۷۶۲	FFF
۰/۰۰۰	۴/۶۷۹			۰/۰۰۰	۳/۷۷۵	TT
۰/۰۰۰	-۰/۰۳۰					ACCT
۰/۰۰۱	-۱/۹۷۶			۰/۰۰۱	-۱/۵۵۵	PT
		۰/۰۳۲	-۱/۰۹۳	۰/۰۲۶	-۰/۶۷۶	PFF
۰/۰۰۲	۰/۰۲۷	۰/۰۴۹	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۳۰	DIS
				۰/۰۰۱	-۰/۰۱۰	WTT
۰/۰۲۸	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	-۰/۰۰۹			HTT
۰/۰۰۰	۰/۹۸۶	۰/۰۳۶	۰/۳۹۵	۰/۰۰۰	۰/۶۵۳	PAS
۰/۰۰۴	-۰/۴۲۰			۰/۰۰۲	-۰/۳۵۴	CRES ^۱
		۰/۰۰۴	-۱/۸۷۶			CRES ^۲
۰/۰۰۴	-۱/۰۹۷	۰/۰۰۰	-۲/۳۲۰	۰/۰۰۲	-۱/۶۳۲	CRES ^۳
				۰/۰۰۰	-۱/۱۱۰	CARA
۰/۰۰۰	-۰/۴۲۹	۰/۰۰۰	-۰/۳۹۹	۰/۰۰۰	-۰/۴۲۰	FGP
۰/۰۰۰	۰/۸۴۷			۰/۰۰۰	۰/۵۲۳	GEN
۰/۰۳۴	-۰/۰۲۹	۰/۰۰۰	-۰/۰۵۲	۰/۰۰۰	-۰/۰۶۹	AGE
				۰/۰۰۱	۰/۵۶۸	MAR
۰/۰۰۰	۰/۰۶۷			۰/۰۰۰	۰/۰۴۱	EMPTY
		۰/۰۰۸	۰/۰۱۸			YTEH
۰/۰۰۱	۰/۸۲۶	۰/۰۰۰	-۰/۹۳۴			L ^۱
۰/۰۱۲	-۰/۴۲۹					L ^۲
۰/۰۰۰	۰/۹۷۷			۰/۰۰۰	۱/۰۵۹	L ^۳
				۰/۰۰۰	۱/۱۳۳	L ^۴
		۰/۰۰۰	-۰/۷۴۷	۰/۰۰۰	-۰/۳۲۲	NOC
				۰/۰۰۱	۱/۵۵۷	NOM
۰/۰۰۰	-۰/۴۱۰			۰/۰۰۶	-۰/۱۷۰	HHDL
		۰/۰۰۰	۰/۷۳۸			HHO
		۰/۰۰۶	-۰/۵۵۵			CPH
		۰/۰۰۲	۰/۵۹۸			CHOP
		۰/۰۰۰	-۱/۳۵۲			HWP
۲۴۵۴		۱۰۰۸		۳۴۶۲		N
۱۸		۱۹		۲۳		K
-۱۷۰۰/۹۸۳		-۶۹۸/۶۹۲		-۲۳۹۹/۶۷۶		L(i)
-۱۱۲۹/۴۹۲		-۶۸۱/۴۳۳		-۱۹۱۲/۵۷۴		L(c)
-۹۶۷/۸۹۴		-۵۴۵/۱۶۵		-۱۵۷۱/۹۶۷		L(β)
۰/۴۳۱		۰/۲۲۰		۰/۳۴۵		ρ ^۱
۰/۱۴۳		۰/۲۰۰		۰/۱۷۸		ρ _c
۰/۴۲۰		۰/۱۹۳		۰/۳۳۵		ρ _{adj}
۰/۱۲۷		۰/۱۷۲		۰/۱۶۶		ρ _{Cadi}
۸۳/۴/		۷۱/۵/		۷۹/۶/		درصد درست
(۰/۰۰۰) ۳۲۳/۱۹۶		(۰/۰۰۰) ۲۷۲/۵۳۶		(۰/۰۰۰) ۶۸۱/۲۱۴		آزمون نسبت درستی (سطح معناداری)
(۰/۵۲۱) ۷/۱۴۴		(۰/۴۰۳) ۸/۳۱۵		(۰/۳۹۸) ۸/۳۷۱		آزمون هاسمر - لمشو (سطح معناداری)
(۰/۰۰۰) ۳۲۳/۹۸۶		(۰/۰۰۰) ۲۷۲/۵۳۷		(۰/۰۰۰) ۶۷۱/۲۴۸		آزمون امینوس (سطح معناداری)

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

که عادت به رانندگی دارند و افرادی که عادت به رانندگی ندارند با علامت منفی و در سطح معناداری ۹۵ درصد ظاهر شده است. یعنی زمان سفر بیشتر مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی را برای افراد کمتر می‌کند.

متغیر PAS که نشان می‌دهد فرد پاسخگو در شرایط فعلی سفر خود همسر یا فرزندش را در مسیر به محل کار/تحصیل به مقصدی می‌رساند در هر سه مدل در سطح معناداری ۹۵ درصد با علامت مثبت ظاهر شده است. در نظر اول علامت این متغیر دور از انتظار است، چون می‌توان آن را این گونه تعبیر کرد که کسانی که در سفر کاری خود همراهی از خانواده دارند تمایل بیشتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند؛ در حالی که به نظر می‌رسد باید از اثر این متغیر به شکل دیگری پرده برداشت. از این که افراد در شرایط فعلی (بدون مواجهه با بسته‌های سیاستی پیشنهادی) تصمیم به استفاده از خودروی شخصی برای انجام سفر کار/تحصیل خود گرفته‌اند و در مسیر همسر/فرزند خود را نیز می‌رسانند می‌توان چنین برداشت کرد که این تصمیم نتیجه سبک و سنگین کردن شرایط فعلی است و در این شرایط مطلوبیت استفاده از خودروی شخصی برای این فرد از خانواده بیشتر از عدم استفاده از آن (و همچنین بیشتر از مطلوبیت تحویل خودرو به سایر اعضای خانواده) است. در شرایط مورد پرسش این مطالعه وقتی اثر این متغیر مثبت دیده می‌شود که به این معناست که داشتن همراه در سفر می‌تواند باعث افزایش مطلوبیت عدم استفاده از سواری شخصی شود باید به این نکته توجه داشت که شرایط جدید (وجود بسته‌های سیاستی) در کنار سایر خصوصیات زندگی خانوادگی فرد می‌تواند توازن مطلوبیت گزینه‌های سفر را برای افراد تغییر دهد، مثلاً اگر کسی تا قبل از اجرای سیاست‌های مدیریت تقاضای پیشنهادی این مطالعه با هزینه کمتری امکان رانندگی به محدوده مرکزی شهر را داشت برای او و خانواده‌اش مقرون به صرفه بود که وی خودروی خانوار را تا محل کار/تحصیل خود بیاورد و در طول مسیر هم همسر/فرزندش را پیاده کند، اما در شرایط جدید هزینه‌ای در کنار شرایط بهبودیافته حمل و نقل همگانی ممکن است در تصمیم این خانواده در مورد استفاده‌کننده از خودروی شخصی تغییرات اساسی رخ دهد و پاسخگو به این فکر کند که تحویل خودروی خانواده به مسافر دیگر خانواده (همسر/فرزند) و تغییر وسیله این فرد و عدم

کاهش زمان دسترسی به ایستگاه حمل و نقل همگانی (متغیر ACCT) تنها در مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند معنادار شده و نشان می‌دهد که اجرای این سیاست مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی را صرفاً در این گروه افزایش می‌دهد. شایان ذکر است که علامت منفی ضریب این متغیر به سبب ماهیت نامطلوب زمان دسترسی در مدل ظاهر شده است و باید توجه داشت متغیر ACCT در واقع زمان دسترسی کاهش یافته افراد بر اساس سناریوهاست و علامت منفی آن مطابق انتظار است.

دو متغیر PT و PFF اثرات ترکیبی سیاست‌های قیمت‌گذاری پارکینگ و کاهش زمان سفر با همگانی، و قیمت‌گذاری پارکینگ و قیمت‌گذاری بنزین را نشان می‌دهند و معنادار شدن یک یا دو مورد از ضرایب این متغیرها در هر سه مدل نشان می‌دهد که چنانچه پیشینه تحقیق نیز تأیید می‌کند نتایج مورد انتظار از در نظر گرفتن مجموعه‌ای از سیاست‌های مدیریت تقاضا متفاوت از نتایج اجرای تک به تک سیاست‌ها است [Litman, 1999]. به عبارتی این دو متغیر نشان می‌دهند که اثر ترکیب سیاست‌ها در مطلوبیت تغییر وسیله معنادار است و نباید از آنها چشم‌پوشی کرد. ضمن این که تفاوت متغیرهای معنادار در سه مدل مورد بحث این مطالعه تأییدی بر اهمیت بررسی جداگانه افرادی که عادت به رانندگی دارند/ندارند است.

۴-۲ خصوصیات مرتبط با سفر و استفاده از سواری

از مجموعه متغیرهای مرتبط با خصوصیات فعلی سفر کار/تحصیل افراد تعدادی از متغیرها معنادار شناخته شده‌اند. متغیر معرف مسافت منزل تا محل کار/تحصیل (DIS) در هر سه مدل با علامت مثبت ظاهر شده است و نشان می‌دهد که برای کسانی که سفر کار/تحصیل طولانی‌تری دارند مطلوبیت تغییر وسیله در شرایط مواجهه با بسته‌های سیاستی پیشنهادی این مطالعه بیشتر است و در اثرگذاری این متغیر عادت به رانندگی نقش تعیین‌کننده ندارد. از بین متغیرهای زمان سفر کار/تحصیل و زمان سفر خانه (یعنی به ترتیب زمان سفر صبح و عصر) (WTT و HTT) زمان سفر کار/تحصیل در مدل روی کل نمونه و زمان سفر بازگشت به منزل در مدل افرادی

کنار اعمال سیاست‌های مدیریت تقاضا اثر معناداری در عدم انتخاب سواری شخصی داشته باشد. برخی از مطالعات انجام گرفته در زمینه مشوق‌های مالی برای استفاده از حمل و نقل همگانی به طور کلی اثرگذاری این مشوق‌ها را تأیید می‌کنند (به عنوان نمونه، [Dong, Ma and Broach, 2016]) متغیر CRES₄ که در هر سه مدل در سطح معناداری ۹۹ درصد با علامت منفی ظاهر شده نشان می‌دهد که مسائل شخصی که افراد با آنها مواجه هستند، که می‌تواند طیف متنوعی از مسائل را شامل شود، و آنها را به سمت استفاده از خودروی شخصی سوق می‌دهد به طور کلی در هر دو گروه افرادی که عادت به رانندگی دارند و کسانی که عادت به رانندگی ندارند از مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی برای این افراد و به تبع آن کاهش استفاده از سواری شخصی می‌کاهد. معنادار شناخته شدن این متغیر به برنامه‌ریزان حمل و نقل یادآوری می‌کند که در عین این که شناخت تمامی عوامل مؤثر بر انتخاب وسیله تمامی افراد جامعه مقدور نیست، انتخاب‌های افراد حاصل ارزیابی مجموعه‌ای از خصوصیات خدمات حمل و نقلی و شرایط فردی و خانوادگی آنهاست و نمی‌توان انتظار داشت که تنها با ایجاد تغییر در خصوصیات خدمات حمل و نقل انتخاب‌های همه افراد جامعه دستخوش تغییر شود. اگرچه می‌توان با رسیدن به شناخت بهتر از سایر عوامل اثرگذار در تصمیم‌گیری‌های افراد امیدوار بود که با ایجاد تنوع در خدمات حمل و نقل گروه‌های مختلف مردم، با خصوصیات و شرایط فردی و خانوادگی گوناگون، را از خدمات متناسب‌تر بهره‌مند ساخت و همزمان وضعیت حمل و نقل شهرها را بهتر مدیریت کرد.

متغیر دیگری که در مدل کل نمونه معنادار شناخته شده است متغیر دارا بودن مجوز سالانه تردد در محدوده طرح ترافیک (CARA) است. معنادار بودن این متغیر در سطح اطمینان ۹۹ درصد تأییدکننده اثرگذاری داشتن مجوز تردد در محدوده مرکزی شهر بر عدم تمایل به تغییر وسیله از سواری شخصی است و به تبع آن اهمیت توجه جداگانه به دو گروه افرادی که به سبب داشتن یا نداشتن این مجوز امکان رانندگی هر روزه به محدوده مرکزی شهر به آنها داده یا از آنها گرفته شده است را مطرح می‌کند. معناداری این متغیر نشان می‌دهد که این احتمال وجود دارد که رفتار افرادی که به سبب داشتن مجوز هر روز

استفاده از خودرو تا محدوده مرکزی شهر مطلوبیت بالاتری دارد، و یکی از شیوه‌های خوب تغییر وسیله برای این گونه افراد می‌تواند این باشد که خودرو در اختیار همسر/فرزند قرار بگیرد و پاسخگو بخشی از مسیر مشترک را با آنها طی کرده، از خودرو پیاده شود و از سایر انواع وسیله برای انجام سفرش استفاده کند و به عبارتی در این شرایط از مزیت همراهی با عضوی از خانواده برای دسترسی بهتر به سایر شیوه‌های حمل و نقل بهره‌بردار که ممکن است برخورداری از چنین مزیتی برای همه افراد نمونه وجود نداشته باشد.

متغیرهای CRES₁، CRES₃ و CRES₄ به دلایل عمده مختلف استفاده از خودروی شخصی اشاره دارند و به ترتیب نشان می‌دهند که دلیل اصلی فرد برای انتخاب خودروی شخصی برای سفر کار/تحصیل در شرایط فعلی به ترتیب محاسن خودروی شخصی، امکانات کارفرما (نظیر پارکینگ رایگان در محل کار)، و مسائل شخصی است. چنانچه مشاهده می‌شود CRES₁ (دلیل عمده استفاده از خودروی شخصی محاسن خودروی شخصی است) در مدل کل نمونه معنادار شده در حالی که ظاهراً تأثیر معناداری بر مطلوبیت انتخاب سواری شخصی در دو مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند/ندارند ندارد. معنادار شدن متغیر CRES₃ (امکانات کارفرما به عنوان دلیل عمده استفاده از سواری شخصی) در مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت منفی نشان می‌دهد که کسانی که از امکانات کارفرما برای سفر کاری با خودروی شخصی برخوردار اند عملاً تمایل کمتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند. چنین نتیجه‌ای مطابق انتظار است چون فرآیند اخذ مجوز تردد در محدوده طرح ترافیک به گونه‌ای است که عملاً خیلی از افراد این مجوز را از مسیر کارفرما اخذ می‌کنند و در واقع این مجوز به عنوان امکانی از سوی کارفرما مورد توجه است. معنادار شدن این متغیر با علامت منفی در مدل نشان می‌دهد که برخورداری از امکانات کارفرما در راستای استفاده از خودروی شخصی تمایل افراد به تغییر وسیله از سواری شخصی را کاهش می‌دهد. این نکته سوال جدیدی را به ذهن متبادر می‌کند که می‌تواند موضوعی برای مطالعات آینده باشد و آن این که آیا در صورتی که امکانات کارفرما به جای این که استفاده از خودروی شخصی را تسهیل کند در مسیر استفاده بیشتر و راحت‌تر از سایر شیوه‌ها باشد نیز می‌تواند در

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

علامت منفی سن در این مدل‌ها دور از انتظار نیست. وضعیت تأهل (MAR) در حالی در مدل روی کل نمونه معنادار و مثبت ظاهر شده است که در دو مدل دیگر سطح معناداری مورد قبول را ارضاء نکرده است. علامت مثبت این متغیر نشان می‌دهد که افراد متأهل تمایل بیشتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند. به نظر می‌رسد در شرایطی که افراد با سیاست‌های مدیریت تقاضای مطرح شده در این مطالعه مواجه می‌شوند و هزینه بیشتری برای استفاده از سواری شخصی به آنها تحمیل می‌شود افراد متأهل تمایل کمتری به پرداخت این هزینه اضافه دارند که با توجه به بالاتر بودن هزینه‌های زندگی برای این افراد در مقایسه با افراد مجرد (خصوصاً در الگوی زندگی ایرانی که عمدتاً افراد مجرد در منزل پدری زندگی می‌کنند و تمامی هزینه‌هایی نظیر هزینه مسکن و خوراک آنها بر عهده خودشان نیست و به طور کلی هزینه زندگی کمتری دارند) دور از انتظار نیست. متغیر EMPTY که با علامت مثبت در مدل کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند ظاهر شده نشان می‌دهد که افزایش سابقه اشتغال افراد رابطه مثبتی با مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی دارد. سال‌های سکونت در تهران (YTEH) در مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت مثبت ظاهر شده در حالی که در سایر مدل‌ها معنادار تشخیص داده نشده است.

از مجموعه متغیرهایی که به دوره زندگی افراد اشاره دارند و نمایانگر ساختار خانواده پاسخگویان هستند ترکیب‌های متفاوتی از متغیرها در سه مدل معنادار شناخته شده است. به عنوان مثال عضویت فرد در خانواده‌ای که صرفاً شامل زن و شوهر است (L1) در مورد کسانی که عادت به رانندگی دارند تغییر وسیله را سخت‌تر می‌کند، در حالی که در مورد کسانی که عادت به رانندگی ندارند مطلوبیت تغییر وسیله را بیشتر می‌کند. عضویت در خانواده‌ای که بزرگترین فرزند آن بین ۶ تا ۱۷ سال است (L3) مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی را برای افرادی که عادت به رانندگی ندارند کمتر می‌کند. عضویت در خانواده‌ای با بزرگترین فرزند بالای ۱۸ سال (L4) در مدل کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند با علامت مثبت معنادار شناخته شده و نشان می‌دهد که این افراد در مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای مورد بحث تمایل بیشتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند. مقایسه این

امکان رانندگی به محل کار/تحصیل خود را دارند، و بنا به تعریفی که از عادت مطرح است عملاً این افراد عادت به رانندگی دارند، با افرادی که این امکان و در نتیجه عادت به رانندگی به محل کار/تحصیل خود را ندارند متفاوت باشد. این مطالعه با هدف بررسی همین تفاوت انجام شده و نتایج آن وجود تفاوت را تأیید می‌کند.

در نهایت آخرین متغیر اثرگذار از مجموعه متغیرهای مرتبط با سفر و استفاده از سواری متغیر FGP است که سطح استفاده فرد از بنزین آزاد را نشان می‌دهد. این متغیر در سطح معنادار ۹۹ درصد در هر سه مدل با علامت منفی ظاهر شده و نشان می‌دهد که کسانی که به طور معمول از بنزین آزاد بیشتری استفاده می‌کنند در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای مد نظر این مطالعه، تمایل کمتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند. واکنش این افراد به سیاست‌های هزینه‌ای سواری شخصی و بهبود حمل و نقل همگانی دور از انتظار نیست چون در عمل این افراد در شرایط فعلی نیز پرداخت هزینه بیشتر برای استفاده از خودروی شخصی را انتخاب کرده‌اند.

۴-۳ خصوصیات اقتصادی اجتماعی فرد و خانواده

علامت مثبت متغیر جنسیت (GEN) که در مدل کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند معنادار شناخته شده نشان می‌دهد که مطلوبیت تغییر وسیله در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای مورد بحث این مطالعه برای مردان بیشتر از زنان است. معنادار و منفی بودن ضریب سن (AGE) در هر سه مدل نشان می‌دهد که با افزایش سن تمایل افراد به تغییر وسیله از سواری شخصی کم می‌شود یا به عبارتی افزایش سن با افزایش مطلوبیت رانندگی به محل کار/تحصیل رابطه مستقیم دارد و این ارتباط دور از انتظار نیست، زیرا افزایش سن به طور معمول همزمان هم با تقویت بنیه مالی افراد و هم با تضعیف توان بدنی تمایل به استفاده از سواری را افزایش می‌دهد. ضمن این که با افزایش سن عمدتاً عوامل محدودکننده زمان افراد بیشتر شده و حساسیت آنها به زمان سفر، که در استفاده از سواری شخصی قابل پیش‌بینی‌تر از سایر گزینه‌هاست، افزایش می‌یابد. به دلیل مجموع این شرایط

متغیر و متغیر L³ در مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند نشان می‌دهد که وقتی ترکیب سنی افراد خانواده به گونه‌ایست که بزرگترین فرزند آنها در سنین مدرسه است مطلوبیت استفاده از خودروی شخصی برای افراد بیشتر از وقتی است که خانواده در دوره‌ای از زندگی که فرزند به استقلال نسبی رسیده به سر می‌برد. بنا به نتایج مدل کل نمونه مشاهده می‌شود که حضور در خانواده تک والدی مطلوبیت تغییر وسیله را در شرایط مورد بحث این پژوهش بیشتر می‌کند و این شاید به دلیل محدودیت‌هایی نظیر محدودیت‌های مالی برای خانواده باشد. از تفاوت ترکیب اثرگذار متغیرهای معرف دوره زندگی در سه مدل مورد بررسی این مطالعه می‌توان چنین برداشت کرد که توجه به دوره زندگی به عنوان عاملی تأثیرگذار در انتخاب‌های گروه‌های مختلف پاسخگویان (اعم از افرادی که عادت به رانندگی دارند یا ندارند) تصویر روشن‌تری از ساختار تصمیم‌گیری افراد در مورد وسیله سفرشان ارائه می‌کند.

متغیر تعداد وسیله خانوار (NOC) در مدل‌های کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت منفی معنادار شناخته شده و نشان می‌دهد که افزایش تعداد خانوار مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای مورد نظر این مطالعه کسانی که عادت به رانندگی دارند می‌افزاید. معنادار نبودن این متغیر در سایر مدل‌ها نشان می‌دهد که وقتی به طور خاص به انتخاب افرادی که عادت به رانندگی دارند توجه شود این عامل نیز به عنوان عاملی اثرگذار شناخته می‌شود که در صورت عدم توجه به مقوله عادت به رانندگی اثرگذاری این عامل نادیده گرفته خواهد شد.

۴-۴ مسئولیت‌ها و اولویت‌ها در خانواده

متغیر و متغیر L³ در مدل افرادی که عادت به رانندگی ندارند نشان می‌دهد که وقتی ترکیب سنی افراد خانواده به گونه‌ایست که بزرگترین فرزند آنها در سنین مدرسه است مطلوبیت استفاده از خودروی شخصی برای افراد بیشتر از وقتی است که خانواده در دوره‌ای از زندگی که فرزند به استقلال نسبی رسیده به سر می‌برد. بنا به نتایج مدل کل نمونه مشاهده می‌شود که حضور در خانواده تک والدی مطلوبیت تغییر وسیله را در شرایط مورد بحث این پژوهش بیشتر می‌کند و این شاید به دلیل محدودیت‌هایی نظیر محدودیت‌های مالی برای خانواده باشد. از تفاوت ترکیب اثرگذار متغیرهای معرف دوره زندگی در سه مدل مورد بررسی این مطالعه می‌توان چنین برداشت کرد که توجه به دوره زندگی به عنوان عاملی تأثیرگذار در انتخاب‌های گروه‌های مختلف پاسخگویان (اعم از افرادی که عادت به رانندگی دارند یا ندارند) تصویر روشن‌تری از ساختار تصمیم‌گیری افراد در مورد وسیله سفرشان ارائه می‌کند.

متغیر تعداد وسیله خانوار (NOC) در مدل‌های کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت منفی معنادار شناخته شده و نشان می‌دهد که افزایش تعداد خانوار بر مطلوبیت و به تبع آن احتمال تغییر وسیله از سواری شخصی در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای مورد نظر این مطالعه کسانی که عادت به رانندگی دارند می‌افزاید. معنادار نبودن این متغیر در سایر مدل‌ها نشان می‌دهد که وقتی به طور خاص به انتخاب افرادی که عادت به رانندگی دارند توجه شود این عامل نیز به عنوان عاملی اثرگذار شناخته می‌شود که در صورت عدم توجه به مقوله عادت به رانندگی اثرگذاری این عامل نادیده گرفته خواهد شد.

این مطالعه با توجه به پژوهش‌های پیشین (به عنوان نمونه [Simicevic, Milosavljevic, and Djoric, 2016]) در اشاره به اثر معنادار مسئولیت‌هایی که افراد در خانواده برعهده دارند در کنار اولویت‌هایی که افراد در استفاده از منابع خانواده دارند بر وسیله سفر انتخابی، به بررسی اثر این عوامل بر رفتار انتخاب وسیله افراد در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضا پرداخته است. نتایج پرداخت مدل‌های نهایی نشان می‌دهد که در حالی که از مجموعه متغیرهای مسئولیتی و اولیوی هیچ یک در مدل‌های کل نمونه و افرادی که عادت به رانندگی ندارند معنادار شناخته نشده است، سه مورد در مدل نهایی افرادی که عادت به رانندگی دارند ظاهر شده است. متغیر

متغیر تعداد وسیله خانوار (NOC) در مدل‌های کل نمونه و مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت منفی معنادار شناخته شده و نشان می‌دهد که افزایش تعداد خانوار مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی را کاهش می‌دهد و این نتیجه چندان دور از انتظار نیست. مدل کل نمونه نشان می‌دهد که وجود و افزایش تعداد موتورسیکلت در خانواده (NOM) می‌تواند بر مطلوبیت تغییر وسیله از سواری شخصی بیفزاید و این نتیجه مطابق انتظار است چون داشتن دسترسی آسان به شیوه جایگزین عملاً پرداخت هزینه‌های اضافه تحمیلی به واسطه اجرای سیاست‌های مدیریت تقاضا را برای افراد بی‌معنا می‌کند. متغیر تعداد افراد دارای گواهینامه رانندگی (HHDL) در مدل نهایی کل نمونه و افرادی که عادت به رانندگی ندارند با علامت منفی ظاهر شده و نشان می‌دهد که افرادی که در خانواده‌هایی زندگی می‌کنند که تعداد افراد دارای گواهینامه در این خانواده‌ها بیشتر است تمایل کمتری به تغییر وسیله از سواری شخصی دارند یا به عبارتی تمایل بیشتری به حفظ الگوی سفر فعلی خود و استفاده از سواری شخصی دارند. توضیح اثر این متغیر چندان ساده به نظر نمی‌رسد، شاید دلیل این مسأله این باشد که بالا رفتن تعداد افراد دارای گواهینامه رانندگی در یک خانواده به این معناست که علاوه بر مردان، که به نظر می‌رسد اولین داوطلبان اخذ

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

می‌دهد که در سطح اطمینان ۵ درصد فرض صفر رد شده و مدل مناسب است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این مطالعه که با هدف بررسی نقش عادت به رانندگی در تغییر وسیله افرادی که در ساعات اوج صبح با هدف کار یا تحصیل به محدوده مرکزی شهر تهران رانندگی می‌کنند انجام شده است، با استفاده از نمونه آماری شامل ۵۷۷ نفر از شهروندان تهرانی نشان می‌دهد که در شرایط مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضا، رفتار تغییر وسیله افراد در افرادی که عادت به رانندگی دارند و افرادی که این عادت را ندارند متفاوت است. بررسی اولیه نشان می‌دهد که به طور کلی تغییر وسیله از سواری شخصی در کسانی که عادت به رانندگی دارند کمتر از کسانی که عادت به رانندگی ندارند اتفاق می‌افتد، یا به عبارتی در شرایطی که رانندگان عادت به رانندگی دارند، تشویق آنها به تغییر وسیله با اعمال سیاست‌های مدیریت تقاضا کاری مشکل‌تر است.

همچنین این مطالعه با ساخت مدل‌های جداگانه برای کسانی که در سفر روزانه به محل کار/تحصیل خود به مقصد مرکز شهر تهران عادت به رانندگی دارند و کسانی که گاهی با این هدف و به این مقصد رانندگی می‌کنند (و در سایر مواقع از سایر شیوه‌های سفر استفاده می‌کنند) نشان می‌دهد که عوامل اثرگذار بر تغییر وسیله در این دو گروه متفاوت است. به عبارت دیگر از بین حدود ۱۸ متغیر اثرگذار در هر یک از مدل‌ها، تنها نیمی از متغیرها در توابع مطلوبیت تغییر وسیله هر دو گروه به طور مشترک معنادار شناخته شده است و نیم دیگر تنها برای یکی از دو گروه معنادار است.

از مجموعه متغیرهای سیاستی که به عنوان مهمترین متغیرهای مورد بررسی این مطالعه مطرح هستند، شامل متغیر معرف قیمت ورودیه محدوده مرکزی شهر، قیمت پارکینگ، قیمت بنزین، کاهش زمان سفر با حمل و نقل همگانی و کاهش زمان دسترسی به ایستگاه حمل و نقل همگانی، تنها دو متغیر قیمت ورودیه به محدوده مرکزی شهر و قیمت پارکینگ در هر دو مدل معنادار شناخته شده‌اند و سه متغیر سیاستی دیگر تنها در یکی از دو مدل ظاهر شده‌اند. این تفاوت در اثرگذاری

ساختگی داشتن اولویت مطلق در استفاده از وسیله نقلیه خانوار (CPH) که نشان می‌دهد فرد در استفاده از خودروی خانواده نیاز به نظر سایر اعضا ندارد در مدل افرادی که عادت به رانندگی دارند با علامت منفی معنادار شناخته شده و بیانگر این نکته است که مطابق انتظار، این افراد با توجه به دسترسی مناسب به سواری شخصی، تمایل کمتری به تغییر وسیله از سواری دارند. متغیر ساختگی داشتن سهمی در مسئولیت بردن بچه‌ها یا افراد مسن نزد پزشک (CHOP) که نشان می‌دهد که فرد این مسئولیت را با مشارکت فرد یا افرادی از خانواده برعهده دارد در مدل با علامت مثبت ظاهر شده و نشانگر این است که داشتن شریک برای انجام این مسئولیت عملاً نیاز مبرم فرد به در اختیار داشتن خودروی شخصی را کاهش می‌دهد و می‌تواند بر تمایل به تغییر وسیله سفر فرد اثر مثبت داشته باشد. داشتن سهمی از مسئولیت کار منزل (HWP) که با علامت منفی در مدل ظاهر شده است نشان می‌دهد که این مسئولیت محدودکننده حتی در صورتی که به صورت مشارکتی با سایر اعضای خانواده انجام شود می‌تواند عاملی برای افزایش تمایل به استفاده از خودروی شخصی باشد.

۴-۵ اعتبارسنجی مدل‌ها

همان‌گونه که در بخش انتهایی جدول ۵ نشان داده شده است مقادیر شاخص ρ^2 برای هر سه مدل بین ۰/۲۲۰ تا ۰/۴۳۱ به دست آمده است و این مقادیر برای ρ_{adj}^2 که بر اساس تعداد پارامترهای مدل اصلاح شده است بین ۰/۱۹۳ تا ۰/۴۲۰ قرار دارد. همچنین شاخص خوبی برازش نسبت به سهم بازار که با ρ_c^2 نشان داده شده بین ۰/۱۴۳ تا ۰/۲۰۰ است که با توجه به این که نشان داده می‌شود که مقادیر بین ۰/۲ تا ۰/۴ این شاخص بیانگر برازش کامل و قابل مقایسه با مقادیر ۰/۷ تا ۰/۹ در مدل‌های خطی است [Habibian and Kermanshah, 2015] می‌توان مدل‌های این مطالعه را خوب دانست. در ادامه نشان داده شده است که درصد درست مقادیر برآورد مدل برای هر سه مدل بیش از ۷۱/۵ درصد است. نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی برای هر سه مدل نشان می‌دهد که مدل‌ها در سطح اطمینان ۵ درصد از مدل سهم بازار بهتر هستند. همچنین نتیجه آزمون هاسمر-لمشو نشان می‌دهد که در سطح اطمینان ۵ درصد این مدل‌ها قابل قبول هستند. آزمون امیبوس نیز نشان

تأثیری بر انتخاب وسیله گروهی از مردم (افراد دارای عادت به رانندگی) ندارد و افزایش قیمت بنزین نیز رفتار انتخاب وسیله گروه بزرگ دیگر (افراد فاقد عادت به رانندگی) را متأثر نمی‌کند. همچنین بر اساس نتایج مدل روی کل نمونه اهمیت سیاست کاهش زمان دسترسی به حمل و نقل همگانی نادیده گرفته می‌شود در حالی که این سیاست مشوق گروه بزرگی از مردم برای عدم رانندگی به محل کار/تحصیلشان است. به دلیل همین تفاوت‌ها این مطالعه پیشنهاد می‌کند که برای رسیدن به ارزیابی دقیق‌تری از آثار اعمال سیاست‌های حمل و نقل شناسایی دقیق گروه‌های هدف و عوامل اثرگذار بر رفتار انتخاب وسیله هر گروه مورد توجه قرار گیرد و به نظر می‌رسد تقسیم رانندگان به دو گروه دارای عادت به رانندگی و فاقد عادت به رانندگی یکی از شیوه‌های مناسب دسته‌بندی باشد.

به طور کلی، بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش می‌توان گفت که برای ایجاد تغییر در وسیله سفر افرادی که عادت به استفاده هر روزه از خودروی شخص ندارند، اعمال سیاست‌های مدیریتی با هدف بهبود خدمات حمل و نقل همگانی (مانند کاهش زمان سفر و کاهش زمان دسترسی) می‌تواند مانند سیاست‌های بازدارنده استفاده از سواری شخصی مفید باشد. باید توجه داشت که این سیاست‌ها در طرف مقابل سیاست‌های بازدارنده قرار دارند و رضایت افراد از کیفیت عبور و مرور در شهر را افزایش می‌دهند، در حالی که اعمال سیاست‌های بازدارنده به تنهایی با ایجاد نارضایتی عمومی همراه خواهد بود.

همچنین با توجه به نتایج مدل‌ها که نشان می‌دهد که سیاست‌هایی که با بهبود حمل و نقل همگانی همراه هستند تمایل افرادی که عادت به رانندگی دارند را به تغییر وسیله از سواری شخصی افزایش نمی‌دهد، می‌توان گفت که برای تغییر وسیله این افراد باید تمهیدی دیگر اندیشیده شود. مطالعات نشان می‌دهند که اتفاقاتی که منجر به شکسته شدن روند رفتار معمول افراد می‌شود، مانند محدودیت‌های تردد در مسیر به دلیل عملیات راهداری [Friedrichsmeier, Matthies and Klockner, 2013] یا تغییر در محل کار یا زندگی افراد [Thomas, Poortinga and Sautkina, 2016]، احتمال تضعیف عادت افراد را بیشتر کرده و تغییر وسیله سفر را

متغیرهای سیاستی بسیار حائز اهمیت است چون به درک بهتر از عوامل تعیین‌کننده واکنش افراد در مقابل سیاست‌های مدیریت تقاضا که مورد توجه بسیاری از مدیران و برنامه‌ریزان حمل و نقل شهری قرار دارد می‌انجامد.

بنا به نتایج مدل از مجموعه سیاست‌های مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی و سیاست‌های بازدارنده استفاده از سواری شخصی تنها سیاست‌های بازدارنده بر تغییر وسیله سفر افرادی که عادت به رانندگی دارند اثر می‌گذارد. این به این معناست که اگر خدمات حمل و نقل همگانی ارتقاء یابد همچنان این افراد تمایلی به استفاده از این خدمات پیدا نمی‌کنند و تنها در صورتی که محدودیت‌هایی برای استفاده از خودروی شخصی اعمال شود می‌توان امیدوار بود که وسیله انتخابی این افراد تغییر کند. از طرفی مدلی که برای افرادی که عادت به رانندگی ندارند ساخته شده نشان می‌دهد که در حالی که سیاست‌های مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی بر عدم انتخاب سواری شخصی توسط این افراد کاملاً مؤثر است، از مجموعه سیاست‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی سیاست قیمت‌گذاری بنزین در انتخاب وسیله این گروه تأثیر معناداری ندارد. به عبارتی شاید بتوان بر اساس این نتیجه، و با توجه به این که درصد شهروندانی که در این گروه قرار می‌گیرند بیشتر از شهروندانی است که در گروه اول (دارای عادت به رانندگی) قرار دارند، به درک بهتری از دلیل تأثیر کم و بیش اندک افزایش قیمت بنزین در سال‌های گذشته بر کاهش استفاده از خودروی شخصی در شهر تهران رسید.

با مقایسه نتایج مدل‌های جداگانه افراد دارای عادت به رانندگی و افراد فاقد این عادت با مدلی که روی کل نمونه ساخته شده مشاهده می‌شود که از مجموعه متغیرهای سیاستی مورد بحث چهار سیاست قیمت ورودیه محدودده مرکزی شهر، قیمت پارکینگ، قیمت بنزین و کاهش زمان سفر با حمل و نقل همگانی معنادار شناخته شده‌اند. به عبارتی، در صورتی که بدون توجه به مسأله عادت به رانندگی به بررسی اثر سیاست‌های مدیریت تقاضا پرداخته شود، انتظار می‌رود که این چهار سیاست بر کاهش استفاده از خودروی شخصی و افزایش استفاده از حمل و نقل همگانی اثرگذار باشند، در حالی که مدل‌های جداگانه نشان می‌دهند که بهبود حمل و نقل همگانی

بررسی اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله در پاسخ به سیاست‌های.....

نشان دهد. در ادامه می‌توان با در نظر گرفتن شدت این عادت و نیز مسائلی از قبیل مدت زمان سکونت در محل زندگی فعلی یا اشتغال در محل کار فعلی افراد به شناخت دقیق‌تری از اثر عادت به رانندگی بر تغییر وسیله سفر افراد رسید. همچنین این مطالعه که با استفاده از اطلاعات رجحان بیان شده انجام شده است با محدودیت‌های این نوع اطلاعات، و این که معمولاً رجحان بیان شده افراد با رجحان آشکار شده آنها یکسان نیست و برای استفاده از نتایج این مطالعات باید محتاطانه اقدام کرد، مواجه است و برای اطمینان از صحت و قوت نتایج می‌توان آن را با مطالعه‌ای جدیدتر با استفاده از اطلاعات رجحان آشکار شده در شرایط فعلی شهر تهران که تعدادی از این سیاست‌ها به اجرا در آمده‌اند مقایسه کرد. ضمن این که با استفاده از نمونه اطلاعات جدیدتر می‌توان از خطاهای احتمالی در نتیجه‌گیری از مدل‌های این مقاله، که به واسطه تغییر رفتار حمل و نقلی شهروندان از زمان گردآوری اطلاعات این پژوهش تا امروز پیش آمده است، آگاه شد.

۶. پی‌نوشت‌ها

1. Ordered Logit

2. Experimental design

3. Fractional Factorial

۴. متوسط قیمت پارک روزانه در محدوده مرکزی شهر تهران در زمان گردآوری اطلاعات حدود ۱۲۰۰ تومان بوده است.

۵. قیمت هر لیتر بنزین سهمیه‌ای در زمان گردآوری اطلاعات (اردیبهشت ۱۳۸۹) ۱۰۰ تومان و قیمت هر لیتر بنزین آزاد ۴۰۰ تومان بوده است.

۶. علاقه‌مندان برای کسب اطلاع از جزئیات بیشتر نحوه ساخت سناریوها و نحوه انجام طرح آزمایش برای این پرسشنامه به مرجع [Shahangian, 2013] مراجعه نمایند.

7. Economic theory of random utility

8. Market Share

9. Hosmer-Lemeshow

10. Omnibus

۷. مراجع

محتمل‌تر می‌کنند. به این ترتیب، می‌توان به سیاست اعمال محدودیت رانندگی در نقاط مرکزی شهر به عنوان یکی از سیاست‌های پیشنهادی برای شکستن عادت افراد اشاره کرد، مشروط بر این که این محدودیت با اعطای مجوزهای سالانه تردد از بین نرود. به عبارت دیگر، کسانی که با کسب مجوز سالانه تردد در محدوده مرکزی شهر مبادرت به رانندگی در این محدوده می‌کنند، کسانی هستند که به رانندگی به محل کار/تحصیل عادت می‌کنند و احتمال تغییر وسیله سفر چنین افرادی حتی در صورت بهبود شرایط سایر وسایل حمل و نقل بسیار کم است؛ در صورتی که عادت به رانندگی این افراد به دلیل نداشتن مجوز تردد هر روزه در این محدوده شکسته شود، و به ناچار گاهی از سایر وسایل نقلیه نیز استفاده کنند، احتمال این که حتی در شرایطی که بتوانند مجوز روزانه تردد در محدوده تهیه کنند، از خودروی شخصی استفاده نکنند بیشتر خواهد شد. این پیشنهاد هم‌راستا با نتیجه پژوهش مارسدن و دوچرتی است که بیان می‌دارد که به تغییر سیاست می‌توان به عنوان یک انقطاع مثبت در راستای ایجاد فرصت‌هایی جدید برای اعمال سیاست‌هایی اثرگذارتر توجه کرد [Marsden and Docherty, 2013].

نکته قابل توجه در اعمال برخی از این سیاست‌های مدیریتی این است که به نظر می‌رسد که اجرای دوره‌ای برخی از این سیاست‌ها برای تغییر وسیله افراد کفایت کند. چنانچه پژوهش فوجی و کیتامورا نشان می‌دهد سیاست موقت ارائه کارت رایگان یک ماهه استفاده از اتوبوس بالقوه می‌تواند عامل ایجاد تغییر در عادت، نگرش و وسیله انتخابی افراد باشد. به عبارتی برای افزایش استفاده از وسایل نقلیه غیر از سواری شخصی لازم نیست که تغییرات ساختاری دائمی باشند [Fuji and Kitamura, 2003]. به این ترتیب، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های جداگانه اثر اعمال موقت سیاستی نظیر عدم ارائه مجوز سالانه تردد در محدوده طرح ترافیک و مشوق‌هایی مشابه کارت رایگان استفاده از حمل و نقل همگانی یا تأمین پارکینگ رایگان در مرزهای محدوده مرکزی شهر نیز بر تغییر وسیله افراد و تغییر عادت آنها به رانندگی مورد ارزیابی قرار گیرد.

مطالعه حاضر تلاش کرده است که با در نظر گرفتن مفهوم عادت به رانندگی وجود اثر این مفهوم در تغییر وسیله سفر را

- S. and Skippon, S. M. (2017) "What cognitive mechanisms predict travel mode choice? A systematic review with meta-analysis", *Transport Reviews*, DOI: 10.1080/01441647.2017.1285819
- Hosmer, D. W. and Lemeshow, S. (2000) *Introduction to the Logistic Regression Model*, in *Applied Logistic Regression*, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
- Litman, T. (1999) "Potential transportation demand management strategies", Victoria Transport Policy Institute, Canada.
- Litman, T. (2014) "TDM Encyclopedia", Source: Victoria Transport Policy Institute, website: www.vtpi.org
- Liu, Y., Hong, Z. and Liu, Y. (2016) "Do driving restriction policies effectively motivate commuters to use public transportation?", *Energy Policy*, Vol. 90, pp. 253-261.
- Loukopoulos, P., Jakobsson, C. and Gärling, T. (2004) "Car-user responses to travel demand management measures: Goal setting and choice of adaptation alternatives", *Transportation Research Part D*, Vol. 9, No. 4, pp. 263-280.
- Marsden, G. and Docherty, I. (2013) "Insights on disruption as opportunities for transport policy change", *Transportation Research Part A*, Vol. 51, pp. 46-55.
- O' Fallon, C., Sullivan, C. and Hensher, D. A. (2004) "Constraints affecting mode choices by morning car commuters", *Transport Policy*, Vol. 11, No. 1, pp. 17-29.
- Shahangian, R., Kermanshah, M. and Mokhtarian, P. L. (2012) "Gender differences in response policies targeting commute to automobile-restricted central business district: -Stated preference study of mode choice Tehran, Iran", *Transportation Research Record*, No. 2320, pp. 80-89.
- Shahangian, R. (2013) "Effects of transportation policies on change mode behavior of women and men: case study of Tehran", PhD
- Ben-Akiva, Moshe Emanuel (1973) "Structure of passenger travel demand models", PhD Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Choo, S. and Mokhtarian, P. L. (2008) "How do people respond to congestion mitigation policies? A multivariate probit model of the individual consideration of three travel-related strategy bundles", *Transportation*, Vol. 35, pp. 145-163.
- Dong, H., Ma, L. and Broach, J. (2016) "Promoting sustainable travel modes for commute tours: A comparison of the effects of home and work locations and employer-provided incentives", *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol. 10, Issue 6, pp. 485-494.
- Friedrichsmeier, T., Matthies, E. and Klockner, C. A. (2013) "Explaining stability in travel mode choice: An empirical comparison of two concepts of habit", *Transportation Research Part F*, Vol. 16, pp. 1-13.
- Fuji, S. and Kitamura, R. (2003) "What does a one-month free bus ticket do to habitual drivers? An experimental analysis of habit and attitude change", *Transportation*, Vol. 30, pp. 81-95.
- Garling, T., and Schuitema, G. (2007) "Travel demand management targeting reduced private car use: Effectiveness, public acceptability and political feasibility", *Journal of Social Issues*, Vol. 63, pp. 139-153.
- Habibian, M. and Kermanshah, M. (2012) "Investigating the contribution of transportation demand management policies to car commuters mode change", *Quarterly Journal of Transportation Engineering*, Vol. 3, No. 3, pp. 181-197 (in Persian).
- Habibian, M. and Kermanshah, M. (2015) "Contribution of travel-related variables to car commuters' mode change", *Quarterly Journal of Transportation Engineering*, Vol. 7, No.1, pp. 13-30 (in Persian).
- Hoffmann, C., Abraham, C., White M. P., Ball,

Helsinki, Finland: Helsinki Collegium for Advanced Studies.

-Thogersen, J. and Moller, B. (2008) "Breaking car-use habits: The effectiveness of a free month travel" *Transportation*, Vol. 44, pp. 1083-1104.

Thomas, G. O., Poortinga, W. and Sautkina, E. (2016) "Habit discontinuity, self-activation, and the diminishing influence of context change: Evidence from the UK understanding society survey", *PLoS ONE*, Vol. 11, No. 4.

-Walker, I., Thomas, G. O. and Verplanken, B. (2015) "Old habit die hard: Travel habit formation and decay during an office relocation", *Environment and Behavior*, Vol. 47, No. 10, pp. 1089-1106.

Dissertation, advisor: Mohammad Kermanshah, Tehran: Civil Engineering Department, Sharif University of Technology (*in Persian*).

-Simicevic, J., Milosavljevic, N. and Djoric, V. (2016) "Gender differences in travel behavior and willingness to adopt sustainable behavior", *Transportation Planning and Technology*, DOI:10.1080/03081060.2016.1174367.

-Stead, D. (2006) "The effectiveness of policies to address urban environmental problems: Some perceptions and realities", *World Transport Policy Practice*, Vol. 12, pp. 35-49.

-Thogersen, J. (2012) "The Importance of timing for breaking commuters' car driving habits", A. Warde & D. Southerton (Eds), *The Habits of Consumption*, Vol. 12, pp 130-140.

ریحانه سادات شاهنگیان

ریحانه سادات شاهنگیان، درجه کارشناسی در رشته مهندسی عمران را در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه صنعتی شریف و درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی عمران- مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل را در سال ۱۳۸۶ از دانشگاه صنعتی شریف اخذ نمود. در سال ۱۳۹۱ موفق به کسب درجه دکتری در رشته مهندسی عمران- مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل از دانشگاه صنعتی شریف گردید. زمینه‌های پژوهشی مورد علاقه ایشان برنامه‌ریزی حمل و نقل، تحلیل و مدیریت تقاضا و مدل‌های رفتاری، بوده و در حال حاضر عضو هیات علمی با مرتبه استادیاری در موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی است.

