

بررسی سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل در سفرهای کوتاه کاری به محدوده مرکزی شهر تهران

میقات حبیبیان*: دکترای برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، تهران
سمیرا دیباج: دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، تهران
یلدا رحمتی: دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، تهران
* Habibian@aut.ac.ir

چکیده

سفرهای کوتاه با سواری شخصی بخش عمده‌ای از جا به جایی شهروندان در فعالیت‌های روزانه شهر تهران را تشکیل می‌دهند که تغییر آن‌ها به سایر روش‌ها به علت قیود کمتر امکان‌پذیرتر است. در این مطالعه، مدیریت تقاضای سفرهای کوتاه کاری به محدوده مرکزی شهر تهران مورد نظر است. بر این اساس با استفاده از رویکرد چندسیاستی در مدیریت تقاضای حمل و نقل، شناسایی اثرات پنج سیاست مدیریتی حمل و نقل شامل دو سیاست جذبی (کاهش زمان سفر سیستم‌های همگانی و بهبود دسترسی به سیستم‌های همگانی) و سه سیاست دفعی (قیمت‌گذاری سوخت، قیمت‌گذاری پارکینگ و اخذ ورودیه به مرکز شهر) در سفرهای کاری به مرکز شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته است. طراحی این مطالعه در راستای امکان‌پذیری بررسی سیاست‌های ترکیبی مدیریتی حمل و نقل انجام گرفته و این مطالعه از طریق مصاحبه حضوری با ۱۲۶ نفر استفاده‌کننده از سواری شخصی در سفرهای کاری کمتر از ۸ کیلومتر صورت گرفته است. در این راستا ضمن تهیه مدل رفتاری انتخاب وسیله مسافران در قالب یک مدل لوجیت چندگانه، متغیرهای مربوط به سیاست‌ها، مورد بررسی دقیق‌تری قرار گرفته‌اند و کاربرد مدل برای سیاست‌گذاری ورودی به محدوده مرکزی شهر نیز ارائه شده است.

کلید واژه: مدیریت تقاضای حمل و نقل، سفرهای کوتاه، سیاست‌گذاری، مدل لوجیت

۱ - مقدمه

بر اساس اطلاعات منتشر شده توسط بانک جهانی، در ایران میزان مالکیت وسیله نقلیه در سال ۱۹۹۸ برابر با ۰/۰۲۵، در سال ۲۰۰۸ برابر با ۰/۱۱۳ [۱] و در سال ۲۰۱۰ برابر با ۰/۱۷۵ گزارش شده است [۲]. این مقادیر نشان‌دهنده رشد زیاد مالکیت وسیله نقلیه در کشور ایران و به خصوص شهر تهران به عنوان پایتخت آن است که در دهه‌های اخیر مقصد مهاجرت بسیاری از ایرانیان از شهرهای دیگر بوده است [۳]. تهران با جمعیتی حدود ۸/۸ میلیون نفر پرجمعیت‌ترین شهر ایران و هفدهمین شهر جهان [۴] و دارای رتبه ۱۰۷ از نظر سرانه تولید ناخالص ملی در بین کشورهای جهان است [۵].

شهروندان تهران مانند شهروندان سایر کلان‌شهرهای جهان روزانه با مشکلاتی چون اتلاف وقت در ترافیک، آلودگی‌های زیست‌محیطی (هوا، صوتی و دیداری) مواجه هستند. این در حالی است که در محدوده مرکزی شهر به دلیل تمرکز سازمان‌ها و ادارات دولتی، بازار و کاربری‌های عمده جذب سفر، این مشکلات حادث‌تر است. با توجه به محدودیت‌های توسعه شبکه حمل و نقل در محدوده مرکزی شهر و به منظور کاهش مشکلات یاد شده در این محدوده همواره سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل

در محدوده مرکزی شهر مورد توجه سیاست‌گذاران بوده است. بنا بر تعریف، مدیریت تقاضای حمل و نقل یک عبارت کلی برای سیاست‌ها و برنامه‌هایی است که مشوق استفاده کارآتر از منابع حمل و نقل (فضای پارک و جاده، ظرفیت وسیله نقلیه، انرژی، سرمایه و ...) می‌باشند [۶].

از سوی دیگر، مطالعات مختلفی نشان می‌دهد که شهروندان غالباً تمایلی به پذیرش سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل به دلیل اجبار نهفته در آن‌ها ندارند [۷، ۸]. این عدم تمایل، به ویژه در سفرهای طولانی‌تر که در آن‌ها علاوه بر شدت یافتن میزان اجبار یاد شده، احتمال وجود گزینه‌های جایگزین نیز کمتر است، قابل مشاهده‌تر است. از این رو، انتظار می‌رود در سفرهای کوتاه که تغییر الگوی سفر راحت‌تر بوده و گزینه‌های دیگری چون پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری نیز می‌تواند مطرح باشد، کارایی بالاتری از سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل به دست آید. بر این اساس شناسایی رفتار شهروندان در سفرهای کوتاه در مواجهه با سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل می‌تواند منجر به اتخاذ سیاست‌های بهتری برای این گونه سفرها شود. هدف از این مطالعه، بررسی رفتار شهروندان تهران در سفرهای کاری کوتاه به محدوده مرکزی شهر در مواجهه با سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل است.

۲- زمینه مطالعه

مسأله مدیریت تقاضای حمل و نقل در کلان شهرهای مختلف جهان، منجر به پیدایش سیاست‌ها و برنامه‌های مختلفی در جهت تکامل این رویکرد شده است. به طوری که بر اساس مطالعات لیتمن، امروزه بیش از ۸۰ سیاست در مدیریت تقاضای حمل و نقل قابل طرح است [۶]. به طور کلی، این سیاست‌ها قابل تقسیم به دو دسته جذبی شامل روش‌های تشویق به استفاده از شیوه‌های حمل و نقل غیر شخصی با جذابیت بخشیدن به آن‌ها، و روش‌های دفعی شامل شیوه‌های کاهش جذابیت اتومبیل می‌باشد [۱۴].

از آن جا که تنوع خصوصیات شهروندان با گستره‌ای از پندارها، عادات و الگوهای سفر در جامعه منجر به اثرات متفاوت سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل بر شهروندان می‌شود، در مواردی ممکن است مجموعه‌ای از سیاست‌ها برای یک جامعه قابل طرح باشد [۱۵]. بر این اساس حبیبیان و کرمانشاه در مطالعه‌ای به رویکرد چند سیاستی به عنوان راهکاری در مدیریت تقاضای حمل و نقل پرداختند. [۱۶] در مطالعه‌ای دیگر، این محققین اثرات سیاست‌های ترکیبی مدیریتی حمل و نقل را بر احتمال انتخاب سواری شخصی نشان دادند [۱۷].

رویکرد این مطالعه بررسی هم زمان چند سیاست مدیریت تقاضای حمل و نقل با تأکید بر اثرات ترکیبی آن‌ها در سفرهای کاری کمتر از ۸ کیلومتر به محدوده مرکزی شهر تهران است. بر این اساس بخش سوم به متدولوژی و نحوه گردآوری اطلاعات می‌پردازد. بخش چهارم به ارایه مدل تهیه شده به همراه عوامل موثر بر انتخاب گزینه‌ها اشاره دارد. در بخش پنجم، کاربرد مدل جهت سیاست‌گذاری مورد توجه قرار گرفته و در نهایت در بخش ششم، نتایج و افق‌های ادامه مطالعه ارائه شده است.

۳- رویکرد مطالعه

در این مطالعه پنج سیاست مدیریت تقاضای حمل و نقل شامل سه سیاست دفعی و دو سیاست جذبی برای شهر تهران در نظر گرفته شد. سیاست‌های دفعی شامل قیمت‌گذاری پارکینگ، افزایش بهای بنزین و ورودیه به محدوده مرکزی شهر می‌شود و سیاست‌های جذبی شامل کاهش زمان سفر با سیستم همگانی و کاهش زمان دسترسی به این سیستم می‌باشد. منظور از محدوده مرکزی مورد مطالعه، محدوده منطبق بر طرح زوج و فرد می‌باشد که دلایل انتخاب آن در مرجع [۱۸] ارایه شده است. دست یابی به سیاست‌های جذبی از طریق اولویت به حرکت وسایل نقلیه همگانی در معابر و تقاطع‌ها، کاهش زمان سوار و پیاده شدن مسافر در ایستگاه‌ها و افزایش تعداد خطوط حمل و نقل همگانی در شهر، مورد نظر است.

گستره هریک از سیاست‌های قیمت‌گذاری پارکینگ، افزایش بهای بنزین و کاهش زمان سفر با سیستم همگانی در سه سطح و ورودیه به محدوده مرکزی شهر و کاهش زمان دسترسی به سیستم همگانی در دو سطح طراحی شدند. در جدول ۱، سیاست‌های فوق و مقادیر سطح‌های آن‌ها نشان داده شده است. سیاست‌های دفعی دارای مقادیر مطلق برای هر یک از سطوح بوده و سطوح مربوط

از آن جا که حدود هفتاد درصد از کل سفرهای بریتانیا را سفرهای کمتر از ۸ کیلومتر تشکیل می‌دهد و بیش از نصف آن‌ها با سواری شخصی انجام می‌گیرد، ماکت در مطالعه‌ای به بررسی سیاست‌های جذب رانندگان سواری شخصی به سایر روش‌های حمل و نقل در این سفرها پرداخته است [۹]. بدین منظور وی اقدام به شناسایی دلایل استفاده از سواری شخصی، گزینه‌های جایگزین‌های آن، احتمال استفاده از این گزینه‌ها و اتفاقات منجر به استفاده از این گزینه‌ها نمود. بر اساس نظرات رانندگان، سه سیاست افزایش هزینه سوخت، هزینه ورود به محدوده مرکزی شهر و محدود کردن ورود به این محدوده و بهبود کیفیت سیستم حمل و نقل همگانی تأثیرگذارترین عوامل در عدم استفاده از سواری شخصی است.

با توجه به این حقیقت که در شهرهای کشور بریتانیا حدود ۷۱ درصد از سفرهای کاری با سواری شخصی انجام می‌گیرد، کینگهام و همکاران در مطالعه‌ای به نقش سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل بر انتخاب طریقه سفر کارکنان شاغل در دو شرکت بزرگ پرداختند [۱۰]. هرچند در این مطالعه اثر سیاست‌هایی چون افزایش بهای سوخت و بهبود سیستم‌های حمل و نقل همگانی حاکی از تغییر طریقه سفر کارکنان به گزینه‌های غیر از سواری شخصی است، نتایج نشان می‌دهد که بخش عمده تمایل به استفاده از گزینه دوچرخه‌سواری تابع مسافت سفرهای روزانه آن‌ها است. به طوری که نیمی از کارکنان تمایل به استفاده از دوچرخه در مسافت قابل قبول برای دوچرخه‌سواری دارند. قابل ذکر است که در مطالعه‌ای دیگر به دلیل آن که بیش از نیمی از سفرهایی که با سواری شخصی در کشور سوئد انجام می‌شود، سفرهای کوتاه‌تر از پنج کیلومتر است، تشویق این افراد به دوچرخه‌سواری در زمستان از طریق سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل مد نظر قرار گرفته است [۱۱]. ملاحظه می‌گردد که چون هدف از مطالعه فوق چون صرفاً جذب افراد به دوچرخه‌سواری بوده است، سفرهای با مسافت کمتری مد نظر قرار گرفته‌اند.

به سفرهای کوتاه با سواری شخصی از جنبه‌های دیگری چون جایگزینی آن با پیاده‌روی نیز پرداخته شده است. در مطالعه‌ای که در شهر ادینبوروی اسکاتلند انجام یافته، با استفاده از طرح آزمایش اثر سیاست‌های قیمت‌گذاری پارکینگ و افزایش بهای سوخت بر تمایل به پیاده‌روی استفاده کنندگان از سواری شخصی در مسافت‌های مختلف سفر مورد بررسی قرار گرفته است [۱۲]. نتایج مطالعه فوق حاکی از اثر بیشتر سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ نسبت به سیاست افزایش بهای بنزین در تمایل افراد به پیاده‌روی داشته است. در مطالعه‌ای دیگر نیز که با هدف تغییر طریقه سفر استفاده کنندگان از سواری شخصی در سفرهای کمتر از ۸ کیلومتر در کشور آمریکا انجام شده است، نقش مسافت و هدف سفر در انتخاب طریقه‌های جایگزین برای انجام سفر نشان داده شده است [۱۳].

از سوی دیگر، اهتمام پژوهشگران با رویکردهای گوناگون به

جدول ۲- خصوصیات حمل و نقلی نمونه مورد مطالعه

متغیر	سطح	تعداد	درصد
زمان شروع سفر	قبل از ساعت ۰۷:۰۰	۲۴	۱۹
	بین ساعت ۰۷:۰۰ تا ۰۸:۰۰	۴۲	۴/۳۳
	بین ساعت ۰۸:۰۰ تا ۰۹:۰۰	۴۵	۳۵/۷
	بین ساعت ۰۹:۰۰ تا ۱۲:۰۰	۱۵	۱۱/۹
مدت زمان سفر	دقیقه و کمتر ۱۵	۶۱	۴۸/۴
	بین ۱۵ و ۳۰ دقیقه	۵۳	۴۲/۱
	بین ۳۰ و ۶۰ دقیقه	۱۲	۹/۵
تعداد سفرهای انجام شده با سواری شخصی	سفر و کمتر ۲	۷۳	۵۷/۹
	۳	۱۸	۱۴/۳
	۴	۱۸	۱۴/۳
	سفر و بیشتر ۵	۱۷	۱۳/۵
احتمال استفاده از سوخت آزاد	صفر	۷۲	۵۷/۱
	کمتر از ۵۰ درصد	۴۶	۳۶/۵
	درصد و بیشتر ۵۰	۸	۶/۴
دسترسی به وسیله نقلیه همگانی	پایاده	۱۰۱	۸۰/۲
	غیر پایاده	۲۵	۱۹/۸
دلیل اصلی استفاده از سواری شخصی	راحتی	۸۴	۶۶/۷
	نیاز	۲۰	۱۵/۹
	ضعف سیستم حمل و نقل همگانی	۲۲	۱۷/۵

در پرسش‌نامه ابتدا اطلاعات مربوط به وضعیت اشتغال، موقعیت محل کار و فاصله آن تا منزل و نیز اطلاعات سفرهای انجام شده در طول روز (یا دو روز) قبل از مصاحبه (با توجه به امکان ورود وسیله شخصی به محدوده مطالعه) اخذ گردید. لازم بود تا پاسخگو در روز یاد شده در فاصله زمانی ۶ تا ۱۰ صبح به محل کار خود رانندگی کرده باشد. دلایل استفاده افراد از وسیله نقلیه شخصی و پاسخ آن‌ها به سناریوهای مختلف در قسمت بعدی پرسشنامه ثبت گردید. در هر سناریو، سطوح هریک از پنج سیاست مورد بررسی بر اساس طرح آزمایش مطالعه در نظر گرفته شده است. مصاحبه شونده در هر سناریو به پرسش "اگر در روز مورد نظر تمام تغییرات آن سناریو با هم اتفاق می‌افتاد، شما چگونه به محل کار خود سفر می‌کردید؟" پاسخ می‌داد. در نمونه گردآوری شده، شش گزینه مناسب برای مدل‌سازی تشخیص داده شد. این گزینه‌ها مشتمل بر: (۱) کماکان رانندگی (C)، (۲) حمل و نقل همگانی با دسترسی پایاده (W&R)، (۳) تاکسی

به دو سیاست جذبی به دلیل تنوع موجود در مقادیر زمان سفر با سیستم حمل و نقل همگانی و مقادیر دسترسی به آن برای افراد مختلف، به صورت نسبی انتخاب گردیده‌اند.

جدول ۱- سیاست‌های مدیریتی در نظر گرفته شده در مطالعه، سطوح و میانگین آن‌ها

سیاست	نوع سیاست	تعداد سطوح	مقادیر سطوح	وضع موجود	میانگین
قیمت‌گذاری پارک (ساعتی)	دفعی	۳	۷۰۰، ۴۰۰، ۲۰۰	۶/۷ تومان	قیمت فعلی
قیمت‌گذاری ورود به محدوده مرکزی شهر (روزانه)	دفعی	۲	۵۰۰۰ و ۲۵۰۰ تومان	-	قیمت فعلی
قیمت‌گذاری سوخت (لیتر)	دفعی	۳	۵۰۰ و ۳۰۰ تومان	۱۳۸ تومان	قیمت فعلی
کاهش زمان سفر با همگانی	جذبی	۳	۸۵ درصد و ۷۰ درصد	۳۸/۵ دقیقه	زمان فعلی
کاهش زمان دسترسی به همگانی	جذبی	۲	۷۵ درصد	۱۱ دقیقه	زمان فعلی

در گردآوری اطلاعات رجحان بیان شده در طراحی پرسش‌نامه‌ها، با توجه به مدل‌های انتخاب از رویکرد طرح کارآ استفاده شده است (جزئیات این طرح در مرجع [۱۸] ارایه شده است). در این رویکرد بررسی کلیه اثرات متقابل دوتایی علاوه بر اثرات اصلی، با ۳۶ مجموعه انتخاب امکان‌پذیر شده است. به منظور اجتناب از پرسش‌نامه‌های طولانی، مجموعه‌های انتخاب تولید شده در شش گروه پرسش‌نامه به صورت تصادفی قرار داده شد. هر پرسشنامه دارای شش سناریو و هر سناریو شامل پنج سطح از پنج سیاست مورد اشاره در بالا است.

این پژوهش از اطلاعات ۱۲۶ پرسش‌نامه اخذ شده از شاغلان استفاده‌کننده از سواری شخصی که در محدوده مرکزی شهر اشتغال داشته و مسافت سفر آنان کمتر از ۸ کیلومتر بوده است استفاده می‌کند. مصاحبه‌شوندگان شامل ۱۰۸ مرد (۸۵/۷ درصد) و ۱۸ زن (۱۴/۳ درصد) بودند که تا حدودی به آمار شاغلین شهر تهران نزدیک است. این نسبت در شهر تهران به ترتیب برابر با ۸۲/۵۴ درصد و ۱۷/۴۶ درصد می‌باشد [۱۹]. جدول ۲ خصوصیات حمل و نقلی نمونه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

متوسط زمان برگشت از محل کار به منزل	Ret_t
افراد دارای یک وسیله در خانواده و استفاده از آن به دلیل ضعف حمل و نقل همگانی	Car\poor
افراد دارای بیش از یک وسیله در خانواده و استفاده از آن به دلیل ضعف حمل و نقل همگانی	Car\poor
افراد دارای بیش از یک وسیله در خانواده و استفاده از آن به دلیل وابستگی سفر به اتومبیل	Car\dep
علامت اختصاری	متغیر

ویژگی های اقتصادی- اجتماعی خانوار

جنسیت (زن=1)	Female
وضعیت تأهل	Marital
سن کمتر از ۳۰ سال	Age_3
سن بین ۳۰ تا ۳۹ سال	Age_3_4
سن بالاتر از ۵۰ سال	Age5up
داشتن فرزند کمتر از ۱۸ سال	Child
میزان دسترسی به وسیله نقلیه افراد خانواده (نسبت تعداد وسیله به تعداد گواهینامه)	Caracc
تعداد موتورسیکلت تحت تملک خانواده	Mown
فاصله منزل تا محل کار	Dist
مجوز ورود به محدوده مطالعه (داشتن=1)	Permit
سابقه شغلی	Job_d
اشغال تمام وقت	Ef
اشغال پاره وقت	Ep
تحصیلات لیسانس	Edu1
تحصیلات بالاتر از لیسانس	Edu2

سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل

هزینه ورودی به محدوده مطالعه	Ent_fee
زمان سفر با وسیله نقلیه همگانی	Pblc_t
زمان دسترسی به سیستم همگانی	Access_t
اثر ترکیبی دو سیاست قیمت‌گذاری پارکینگ و بنزین	Pk_fuel

نتایج پرداخت مدل انتخاب وسیله با برازندگی کلی ۰/۵۹۳۶ با ۴ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، عوامل تأثیرگذار در انتخاب طریقه‌های مختلف سفر را می‌توان در سه گروه اصلی سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل، خصوصیات سفرهای روزانه (و عملکرد سیستم حمل و نقل) و خصوصیات اقتصادی- اجتماعی دسته‌بندی نمود، که به جهت رعایت اختصار از توضیح جزئیات متغیرهای اقتصادی- اجتماعی پرهیز شده است.

(T)، (۴) حمل و نقل همگانی با دسترسی سواری (D&R)، (۵) موتورسیکلت (MC) و (۶) تاکسی تلفنی (T_T) بود. در پرسش نامه همچنین اطلاعاتی در مورد خصوصیات افراد در ارتباط با حمل و نقل، جمع‌آوری شد. این اطلاعات شامل مواردی چون وابستگی افراد به وسیله شخصی (احتمال نرفتن به محل کار در صورت در دسترس نبودن وسیله شخصی)، محل پارک وسیله و میزان هزینه پرداختی پارکینگ در یک هفته، مالکیت وسیله شخصی و موتورسیکلت، تعداد افراد دارای گواهینامه در خانواده و نقطه نظرات مرتبط با استفاده از وسیله شخصی بود. انتظار می‌رود اطلاعات مرتبط با حمل و نقل، تأثیر قابل ملاحظه‌ای در تصمیم انتخاب وسیله افراد داشته باشد. در نهایت به منظور امکان تعمیم اطلاعات و آگاهی از خصوصیات خانوار، اطلاعات جنسیت، سن، ساختار سنی خانوار و سطح تحصیلات فرد گردآوری شد.

۴- مدل انتخاب وسیله نقلیه

بر اساس طرح آزمایش صورت گرفته، برای تشخیص عوامل اثرگذار بر انتخاب وسیله نقلیه شخصی، از مدل لوجیت استفاده شد. این نوع مدل، امکان بررسی تأثیر سیاست‌ها را بر انتخاب وسیله سفر به طور هم زمان ممکن می‌سازد. در این ساختار، متغیر وابسته، احتمال انتخاب یک گزینه است که در صورت انتخاب برابر با یک است و در غیر این صورت صفر می‌باشد. در بررسی ساختارهای مختلف این مدل، نهایتاً مدل لوجیت چندگانه به عنوان مدل برتر این مطالعه به دست آمد. جدول ۳، فهرست متغیرهای توصیفی که در مدل نهایی ظاهر شده‌اند، همراه با تعریف آن‌ها را ارائه می‌دهد.

جدول ۳- تعریف متغیرهای به کار رفته در مدل نهایی

علامت اختصاری	متغیر
خصوصیات سفرهای روزانه	
T1_prop	مالکیت خودرو در سفر اول (سواری شخصی=1)
T1_ocp	تعداد افراد در اتومبیل در اولین سفر
T1_T	زمان سفر منزل تا محل کار
Pff	احتمال استفاده از بنزین آزاد
Ch\	زنجیره سفر نوع ۱
Dist	فاصله منزل تا محل کار
Tamnt	تعداد سفر روزانه
P_go	احتمال رفتن به محل کار در صورت نبودن وسیله شخصی
Paccnw	دسترسی غیر پیاده به همگانی (بلی=1)
Pubacc_t	زمان دسترسی به سیستم همگانی
Accmp	وجود همراه در سفرها (وجود=1)
Pk_pay	هزینه پارکینگ پرداخت شده در هفته گذشته

تاکسی تلفنی (T_T)	موتورسیکلت (MC)	همگانی با دسترسی سواره (D&R)	تاکسی (T)	همگانی با دسترسی پیاده (W&R)	سواری شخصی (C)	
۳۲/۴۳۴***		-۸/۹۷۲***	-۲۰/۹۱۸***	۵/۸۳۷***		Constant
-						
سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل						
					-۰/۰۰۱***	Ent_fee
۰/۰۱۱***				-۰/۰۹۴***		Pblc_t
				-۰/۲۶۹***		Access_t
					-۰/۳۹۴E-۰۶ ***	Pk_fuel
خصوصیات سفرهای روزانه						
	-۲/۷۶۶***					T1_prop
	-۲/۱۶۵***		۱/۰۴۵**	-۱/۶۶۵***		T1_ocp
			۰/۰۰۸***	-۰/۰۰۶***		T1_t
			-۳/۸۱۰***		۳/۹۴۷***	Pff
۶/۵۰۵**						Ch1
-۰/۹۹۹***	-۰/۵۷۶***					Dist
	-۱/۰۰۶***					Tamnt
	۰/۰۶۴***		۰/۰۹۳***		-۰/۰۳۲***	P_go
		۳/۷۳۳***		-۰/۹۵۶**		Paccnw
	۰/۰۰۳***					Pubacc_t
			۱/۲۶۲**			Accmp
				-۰/۰۰۱***		Pk_pay
					۰/۰۲۹***	Ret_t
-۲۴/۷۴۰***				۱/۱۳۸***		Car1poor
۱۲/۹۰۵***						Car2poor
۶/۹۴۵*			-۲/۴۴۹***			Car2dep
ویژگی‌های اقتصادی - اجتماعی خانوار						
۱۵/۱۶۲***				-۱/۶۵۳***		Female
				۱/۷۹۶***		Marital
۵/۰۷۷***	۱/۷۰۰***					Age_3
		۲/۶۷۲***			۱/۳۳۵***	Age_3_4
۱۱/۸۲۳***			۲/۷۶۰***			Age5up
۸/۷۵۴***	۱/۳۰۹***	۱/۹۵۶***		-۱/۰۵۷***		Child
			-۱/۵۲۲***		۱/۰۹۰**	Caracc
	۴/۰۳۱***				۱/۹۴۱***	Mown
-۰/۹۹۹***	-۰/۵۷۶***					Dist
			۲/۷۹۰***			Permit
		-۰/۳۵۹***		۰/۰۷۱***		Job_d
			۲/۱۱۴***	۰/۵۹۱*		Ef
۱۴/۴۵۳***						Ep
	-۲/۶۴۸***	۲/۰۶۸***	۱/۱۴۹***	-۱/۲۳۷***		Edu1
۱۴/۶۹۱***			۰/۹۹۸***			Edu2

توجه: علایم *, **, *** به ترتیب بیانگر سطح معنی‌داری ۰.۱، ۰.۵ و ۱ درصد می‌باشند.

جدول ۴ - مدل نهایی انتخاب وسیله سفر

در بررسی جدول ۴ مشاهده می‌شود که با افزایش هزینه ورودی به مرکز شهر، تمایل به استفاده از سواری شخصی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، افزایش توأمان قیمت پارکینگ و بهای بنزین (Pk_fuel) نیز منجر به کاهش تمایل افراد به استفاده از سواری شخصی است که مطابق انتظار نقش سیاست‌های دفعی بر استفاده از سواری شخصی را نشان می‌دهد. با افزایش زمان سفر سیستم حمل و نقل همگانی (Pblc_t)، تمایل به استفاده از گزینه (W&R) کاهش یافته و در مقابل استفاده از گزینه تاکسی تلفنی مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین، با کاهش زمان دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی، (Access_t) تمایل به استفاده از این سیستم با دسترسی پیاده بیشتر می‌شود.

افرادی که خود مالک وسیله نقلیه مورد استفاده هستند (T_1 - prop) مطابق انتظار، تمایلی به استفاده از تاکسی ندارند. وجود همراه در اولین سفر (T_1 - ocp) موجب می‌شود که آن‌ها تمایل کمتری به استفاده از سیستم حمل و نقل همگانی داشته باشند. در حالی که تاکسی را به عنوان گزینه مطلوب انتخاب می‌کنند. این امر به علت آزادتر بودن مسیر حرکت گزینه تاکسی نسبت به مسیرهای سیستم حمل و نقل همگانی است. بررسی نتایج نشان می‌دهد در ساعات اولیه روز (T_1 - t) تمایل به استفاده از سیستم همگانی با دسترسی پیاده (W&R) بیشتر است که می‌تواند ناشی از دسترسی آسان‌تر به وسایل همگانی و سرعت مناسب این وسایل در این ساعت‌ها باشد. از سویی دیگر، افرادی که نخستین سفر خود را دیرتر شروع می‌کنند (احتمالاً مدیران و صاحبان مشاغل پر درآمد) گزینه‌های پر هزینه‌تر و راحت‌تر نظیر تاکسی را انتخاب می‌کنند. این امر با توجه به علامت مثبت متغیر در طریقه تاکسی مشاهده می‌گردد. در بررسی علامت مثبت متغیر احتمال استفاده از بنزین آزاد (Pff) در طریقه استفاده از سواری شخصی و علامت منفی آن در طریقه تاکسی می‌توان گفت افرادی که در سفرهای کوتاه از بنزین آزاد استفاده می‌کنند، احتمالاً مالک وسیله نقلیه وارداتی بوده و سطح درآمد بالایی دارند و از این رو در مواجهه با سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل تمایل بیشتر به استفاده از سواری شخصی در مقایسه با سایر گزینه‌ها از جمله تاکسی دارند. از آن جا که با افزایش مسافت و تعداد توقفات، هزینه تاکسی تلفنی افزایش می‌یابد، انتظار می‌رود افراد با توقف‌های بین راهی و افراد با سفرهای طولانی‌تر در سفرهای روزانه، تمایل کمتری به استفاده از این طریقه سفر داشته باشند. این امر با علامت متغیرهای (Ch_1) و (Dist) در مدل به دست آمده مطابقت دارد. افزایش تعداد سفرهای روزانه (Tamnt) موجب کاهش تمایل افراد به موتورسیکلت می‌شود. به نظر می‌رسد عدم تأمین ایمنی و راحتی کافی موجب کاهش مطلوبیت این طریقه (MC) در افراد پر سفر می‌شود.

افرادی که اعلام کرده‌اند در صورت فراهم نبودن وسیله نقلیه مورد استفاده نیز به محل کار می‌روند (P_go)، وابستگی بیشتری به شغل خود داشته و چنان که مدل نیز نشان می‌دهد این افراد

از سایر طریقه‌های حمل و نقلی نظیر تاکسی و موتورسیکلت نیز استفاده می‌کنند. مطابق انتظار مشاهده می‌شود هرچه دسترسی غیر پیاده به سیستم حمل و نقل همگانی (Paccnw) بیشتر می‌شود، تمایل به استفاده از سیستم همگانی با دسترسی پیاده کمتر و در مقابل تمایل به سیستم همگانی با دسترسی سواره بیشتر شود. همچنین افرادی که در فاصله دورتری تا ایستگاه‌های سیستم حمل و نقل همگانی (Pubacc_t) هستند، در مواجهه با سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل تمایل به گزینه موتورسیکلت نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد در سفرهای کوتاه، افزایش فاصله تا ایستگاه‌های همگانی منجر به استفاده از موتورسیکلت می‌شود. افرادی که در سفرهای کوتاه تمایل بیشتری به استفاده از پارکینگ داشته‌اند (Pk_pty)، احتمالاً از درآمد بالاتری برخوردار بوده و تمایلی به استفاده از سیستم حمل و نقل همگانی با دسترسی پیاده نشان نمی‌دهند.

در میان افرادی که با سواری شخصی به محل کار خود می‌روند، مالکیت یک وسیله نقلیه می‌تواند نشان دهنده سطح درآمدی پایین‌تر خانواده نسبت به سایر افراد نمونه باشد و این امر موجب می‌شود تا در مواجهه با سیاست‌های مدیریتی حمل و نقل بین افراد فرد حتی با وجود اعتقاد به ضعف در سیستم حمل و نقل همگانی (Car\poor)، مجبور به استفاده از آن بوده و کمتر به سراغ گزینه‌های گران‌تری نظیر تاکسی تلفنی بروند. به همین ترتیب مالکیت بیش از یک وسیله نقلیه (Car\ypoor) نشانگر درآمد بالاتر خانواده و در نتیجه تمایل بیشتر به استفاده از تاکسی تلفنی است. در بررسی متغیر (Car\ypdep) می‌توان گفت افرادی که دارای بیش از یک وسیله نقلیه شخصی‌اند و از آن به دلیل نیاز سفر به سواری شخصی استفاده می‌کنند، تمایل بیشتری به استفاده از تاکسی تلفنی در مقایسه با گزینه‌هایی چون تاکسی و همگانی با دسترسی پیاده دارند که به نظر می‌رسد به علت شباهت گزینه تاکسی تلفنی به سواری شخصی به لحاظ اختیار و راحتی در سفر است.

۵ - کاربرد مدل

به منظور نمایش نحوه استفاده از مدل به دست آمده، در این قسمت یکی از جنبه‌های کاربردی آن در مدیریت حمل و نقل سفرهای کوتاه در محدوده مرکزی شهر تهران آورده شده است. قابل ذکر است که مدل به دست آمده توانایی بررسی اثر هر یک از متغیرهای مختلف موثر بر استفاده از سواری شخصی در سفرهای کوتاه را دارد، که در این قسمت صرفاً تأثیر سیاست هزینه ورود به محدوده مرکزی شهر بر انتخاب وسیله نقلیه آرایه شده است.

شکل ۱ نتیجه اعمال سیاست قیمت‌گذاری ورودی به مرکز شهر را در سفرهای کوتاه نشان می‌دهد. می‌توان مشاهده کرد که با افزایش قیمت ورودی به مرکز شهر، تمایل افراد به استفاده از سواری شخصی کاهش یافته و در عوض، غالب آنان به گزینه تاکسی و سهم ناچیزی نیز به همگانی با دسترسی پیاده روی می‌آورند. بررسی دقیق‌تر این شکل نشان می‌دهد که پس از آستانه

www.tradingeconomics.com/iran/passenger-cars-per-1-000-people-wb-data.html

2. List of countries by vehicles per capita. In: Wikipedia, the free encyclopedia. (Accessed 2012) Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_vehicles_per_capita

3. Tehran (Iran) : Introduction. In: Britannica Online Encyclopedia. (Accessed 2012) Available at: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/585619/Tehran>

4. World: largest cities and towns and statistics of their population. In: World Gazetteer. (Accessed 2012) Available at: <http://worldgazetteer.com/wg.php?x=&men=gcis&lng=en&des=wg&srt=npan&col=abcdefghijklmnoq&msz=1500&pt=c&va=&srt=npan>

5. World development indicators database. In: World Bank. (Accessed 2011) Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_%28nominal%29_per_capita#cite_note-4

6. Litman, T.: Online TDM Encyclopedia. In: Victoria Transport Policy Institute. (Accessed 2012) Available at: <http://www.vtpi.org>

7. Choo, S., Mokhtarian., P.: Individual Response to Congestion Policies: Modeling Consideration of Factor-Based Travel Related Strategy Bundles. In : TRB 86th Annual Meeting Compendium of Papers. CD-ROM., Washington, D.C. (2007)

8. Habibian, M.: Exploring the Role of TDM Policies on Car Commuters' Mode Change: Subjective vs. Objective Approach. In Safavi, H. R., ed. : 9th International Congress on Civil Engineering, Isfahan (2012)

9. Mackett, R.: Policies to attract drivers out of their cars for short trips. Transport Policy 8, 295-306 (2001)

10. Kingham, S., Dickinson, J., Copsey, S.: Travelling to work: Will people move out of their cars. Transport Policy 8, 151-160 (2001)

11. Bergstrom, A., Magnusson, R.: Potential of transferring car trips to bicycle during winter. Transportation Research Part A 37, 649-666 (2003)

12. Ryley, T.: The propensity for motorists to walk for short trips: Evidence from West Edinburgh. Transportation Research Part A 42 (2008)

13. Nazelle, A., Morton, B., Jerrett, M., Crawford-Brown, D.: Short trips: An opportunity for reducing mobile-source emissions? Transportation Research Part D 15 (2010)

14. Steg, L., Vlek, C.: The role of problem awareness in willingness-to-change car use and in evaluating relevant policy measures. In : Traffic and transport psychology. Theory and application. Pergamon, Amsterdam (1997) 465-475

15. Thorpe, N., Hills, P., Jaensirisak, S.: Public attitudes to TDM measures: a comparative study. Transport Policy 7, 243-257 (2000)

16. Multi-instrumentality, a new approach in transportation demand management. Sharif 27-2(3), 23-31 (2012)

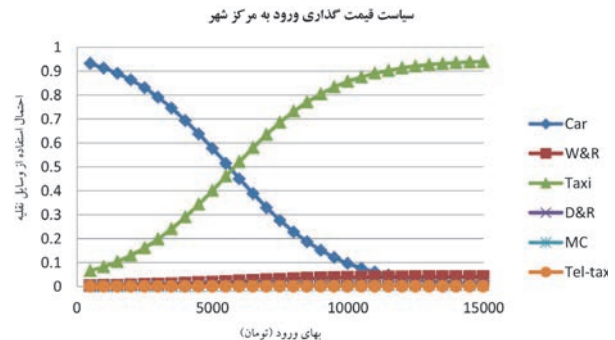
17. Habibian, M., Kermanshah, M.: Exploring the role of transportation demand management policies' interactions. Scientia Iranica 18(5), 1037-1044 (2011)

18. Habibian, M.: Designation and assessment of integrated transportation demand management policies. Ph.D. Thesis, Sharif University of Technology, Tehran (2011)

19. Iranian Center of Statistics (ICS): Information of Iranian States. In: Iranian Center of Statistics. (Accessed 2009) Available at:

<http://www.amar.org.ir/Upload/Modules/Contents/asset16/tehran/tehpact.html>

۵۸۰۰ تومان، گزینه غالب استفاده کنندگان از سواری شخصی در سفرهای کوتاه کاری به تاکسی تغییر می-کند، که حاکی از لزوم تدارک چنین ناوگانی در صورت قیمت گذاری ورودی در محدوده اثر سفرهای کوتاه به محدوده مرکزی شهر است.



شکل ۱- تأثیر قیمت گذاری ورودی بر استفاده از سواری شخصی در سفرهای کوتاه

۶- نتیجه گیری

این مطالعه به بررسی اثر پنج سیاست قیمت گذاری ورودی به محدوده مرکزی شهر، قیمت گذاری پارکینگ در محدوده مرکزی شهر، افزایش بهای بنزین، کاهش زمان سفر با سیستم همگانی و کاهش زمان دسترسی به این سیستم بر سفرهای کوتاه کاری در مرکز شهر تهران اختصاص یافته است. نتایج نشان می دهد که سیاست های قیمت گذاری ورودی به محدوده مرکزی شهر و اثر ترکیبی سیاست های دفعی قیمت گذاری پارکینگ و سوخت، بر استفاده از سواری شخصی تأثیر منفی داشته، همچنان که سیاست بهبود دسترسی به سیستم حمل و نقل همگانی و کاهش زمان سفر با آن، منجر به افزایش استفاده از سیستم همگانی با دسترسی پیاده می شود.

نتایج نشان می دهد با افزایش قیمت ورودی به مرکز شهر به تدریج طریقه تاکسی جایگزین سواری شخصی در سفرهای کوتاه می گردد. همچنین، بررسی مدل نشان می دهد که ترکیب سیاست های قیمت گذاری پارکینگ و افزایش بهای سوخت نیز کاهش استفاده از سواری شخصی را در سفرهای کوتاه به دنبال خواهد داشت. از سوی دیگر، هرگونه بهبود در سیستم همگانی منجر به افزایش سهم این طریقه می شود که مطابق انتظار، نتایج حاکی از اهمیت بیشتر کاهش زمان دسترسی نسبت به زمان سفر است.

با توجه به فرضیات انجام گرفته در این پژوهش تداوم این مطالعه با استفاده از نمونه آماری بزرگ تر، در نظر گرفتن سایر هدف سفرهای شهری و سیاست های متنوع تر توصیه می گردد.

۷- مراجع

1. Passenger cars (per 1;000 people) in Iran. In: Trading economics. (Accessed 2012) Available at: <http://www.tradingeconomics.com/iran/passenger-cars-per-1-000-people-wb-data.html>