

## بررسی عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل عمومی

### مطالعه موردی: شهر تهران

مرضیه احمدی، دکتری اقتصاد شهر و منطقه، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

**E-mail: marzieh.ahmady@gmail.com**

#### چکیده

این مطالعه با به کارگیری مدل توییت، به تعیین و بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی در سه بخش در مناطق شهری شهر تهران پرداخته است. در این تحقیق ابتدا عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد که میزان استفاده از اتوبوس و مینی بوس با درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، تعداد افراد ذکور خانواده رابطه معنادار و منفی دارد؛ اما این رابطه برای متغیر تعداد افراد شاغل خانواده معنادار و مثبت است؛ و سپس به بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از تاکسی و آژانس پرداخته است که نتایج حاکی از آن است که بین درآمد، تعداد اعضای در حال تحصیل و تعداد اعضای شاغل خانواده، سطح تحصیلات سرپرست خانواده در سطح دوم و سوم تحصیلات با میزان استفاده از تاکسی و آژانس رابطه معنادار و مثبت وجود دارد، همچنین رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از تاکسی و آژانس تنها در دهه پنجم زندگی معنادار و مثبت است؛ و بین تعداد اعضای خانواده، تعداد افراد ذکور خانواده، رابطه معنادار وجود ندارد. در ادامه با بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مترو با استفاده از مدل توییت نشان می دهد که بین درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، سطح تحصیلات سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار و مثبت وجود دارد اما این رابطه برای متغیر تعداد اعضای ذکور خانواده معنادار و منفی است و همچنین رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو تنها در دهه پنجم زندگی معنادار و مثبت است؛ اما بین تعداد اعضای شاغل خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار وجود ندارد.

واژه های کلیدی: خانوار، مخارج حمل و نقل و توییت

## ۱. مقدمه و ادبیات پژوهش

ساختار و کارایی منطقه شهری تحت تأثیر سیستم حمل و نقلی است که این کالاها و انسان‌ها به وسیله آن حرکت می‌کنند. حمل و نقل شهری که به دو بخش حمل و نقل شخصی و حمل و نقل عمومی تقسیم می‌گردد، مانند سایر فعالیت‌های اقتصادی از دو بخش عرضه و تقاضا تشکیل گردیده و یکی از نمونه‌های بخش مختلط (عمومی-خصوصی) در ایران است. سمت عرضه آشکارا در مسئولیت بخش عمومی است؛ اما سمت تقاضا پیچیده‌تر است، به دلیل اینکه کامیون‌ها و سواری‌هایی تحت مالکیت خصوصی هستند و در قبال نگهداری از اتومبیل و استفاده از خیابان‌های عمومی هزینه‌هایی را متحمل می‌شوند.

### ۱-۲ انواع روش‌های حمل و نقل شهری

امروزه در مناطق شهری گزینش واقعی میان اتومبیل شخصی، تاکسی، آژانس، اتوبوس، مینی‌بوس و مترو است که هر یک از انواع این سیستم‌های حمل و نقل شهری دارای صفات، مزایا و معایبی است به قسمی که می‌توانند مکمل یکدیگر باشند. مشخصات هر سیستم آن را برای نوعی حمل و نقل شهری مناسب و برای حجم معینی از ترافیک شهر با صرفه می‌سازند. بنابراین نباید دنبال سیستم معینی گشت که برای همه رفت‌وآمدهای شهری "بهترین" باشد. بلکه مناسب‌ترین وضع همیشه از ترکیب دستگاه‌های مختلف به وجود می‌آید. در شهرهای امروزی انواع سیستم‌های حمل و نقل قدیمی و جدید در کنار یکدیگر عمل می‌کنند و تجربه نشان داده است که عدم توجه به یکی از انواع وسایل، نتایج بدی به بار آورده است.

نباید مشکلات ترافیک شهرهای امروزی را به یک سیستم به خصوص حمل و نقل شهری مثلاً اتومبیل و راه نسبت داد. بلکه بیشتر این مشکلات، زاده نبود برنامه مناسب، عدم تخمین درست تقاضای حمل و نقل و همچنین به کارگیری نابجا و استفاده نادرست از سیستم‌هاست تا مربوط به خود سیستم و عرضه حمل و نقل. به عنوان مثال اتومبیل که امروزه بسیاری از مشکلات به وجود آن ربط داده می‌شود، از نظر حمل و نقل

حمل و نقل در حمایت از توسعه اقتصادی یک شهر دارای نقش عمده‌ای است. مؤسسات و شرکت‌های تجاری که پشتوانه اقتصاد هستند، برای افراد، فرصت و موقعیت‌های شغلی، تحصیلی، اجتماعی و تفریحی تأمین می‌کنند. آن‌ها به سیستم حمل و نقل مؤثر و کارآمد برای جابجایی افراد نیاز دارند که برای فعالیت آن‌ها ضروری است؛ اما امروزه، مشکلات و معضلات ناشی از حمل و نقل و ترافیک گریبان گیر شهرهای بزرگ از جمله کلان‌شهر تهران شده است. مسائل حمل و نقل و ترافیک شهر تهران به صورت کلاف پیچیده و سردرگمی در آمده است که ارائه راهکارهایی جهت تقلیل یا رفع معضلات ناشی از آن جز بر پایه مطالعه و تحقیق میسر نیست. ما در این تحقیق برآنیم که با بررسی عوامل مؤثر بر نحوه تصمیم‌گیری خانوارهای شهری بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی، به جنبه تقاضا حمل و نقل پردازیم؛ و با استفاده از داده‌های خرد، درآمد انتظاری و متغیرهای جمعیتی - اجتماعی خانوارها نحوه تصمیم‌گیری خانوارهای شهری را برای استفاده از نوع وسیله حمل و نقل عمومی مورد ارزیابی قرار دهیم؛ و به این دو سؤال پاسخ دهیم: ۱- آیا رابطه معناداری بین درآمد و میزان استفاده از حمل و نقل عمومی وجود دارد؟ ۲- عوامل مؤثر بر نحوه تصمیم‌گیری خانوارها در میزان استفاده از حمل و نقل عمومی کدام‌اند؟

نتایج این تحقیق می‌تواند به مدیران و برنامه ریزان در رابطه با شناسایی عوامل تعیین‌کننده بر تصمیم‌گیری حمل و نقل خانوارها کمک نماید و با توجه به شرایط موجود بهترین تصمیم ممکن برای حمل و نقل شهری گرفته شود.

### ۱-۱ حمل و نقل شهری

به دلیل سکونت بیش از سه چهارم جمعیت کشورمان در شهرها و استفاده اکثریت افراد از سیستم حمل و نقل شهری، موضوع حمل و نقل شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مبادله کالا و خدمات، تحرک کالا و انسان را در پی دارد؛ بنابراین اندازه،

شهری دارای مزایایی است که هیچ سیستم دیگری به سادگی نمی‌تواند جانشین آن شود اتومبیل در اختیار راننده قرار دارد و راننده مجبور به رعایت جدول معینی نیست و مجبور نیست که از مسیر مشخصی پیروی کند. چنین صفاتی اتومبیل را وسیله‌ای بسیار مناسب برای مدیریت کارهای تجارت و صنعت و زراعت می‌کند و همچنین این وسیله را برای مراکز تجمع پراکنده و کم جمعیت بسیار اقتصادی می‌سازد. حتی در داخل شهرها، به دلیل اختصاصی بودنش وسیله‌ای دلخواه برای گردش و خرید است؛ اما مشکلاتی مانند در دسر راننده بودن، احتمال زیاد تصادفات، غیرقابل اطمینان بودن وسیله به علت تراکم خیابان‌ها و احتمال راه‌بندان و مشکل پارکینگ، اتومبیل شخصی را وسیله نامطلوبی برای رفت و آمدها می‌کند.

اما گروهی دیگر بر این باورند که مترو وسیله‌ای بهتر از اتومبیل شخصی است، زیرا هم سریع‌تر و هم ارزان‌تر است، اما رفت آمد با مترو مستلزم گردآوری از حومه و توزیع در مرکز شهر است و به دلیل کم بودن ایستگاه‌های مترو طولانی‌تر از رفت و آمد با اتومبیل شخصی است؛ اما در رابطه با اتوبوس و مینی‌بوس، با وجود اینکه ایستگاه‌ها اتوبوس و مینی‌بوس نسبت به مترو بیشتر است اما به دلیل تراکم خیابان‌ها، احتمال راه‌بندان و همچنین تراکم جمعیت هزینه زمانی این وسایل نقلیه نسبت به اتومبیل شخصی و مترو بیشتر است اما در بین وسایل نقلیه عمومی کمترین هزینه پولی را دارد.

### ۳-۱ تقاضا برای حمل و نقل شهری

همان‌طور که می‌دانیم حمل و نقل تأثیر قوی و مثبت بر توسعه اقتصادی داشته و اصولاً افزایش تولید در هر جامعه‌ای با بهبود حمل و نقل مرتبط است، لذا در شرایط فعلی و آینده کشور که در واقع دوران بازسازی و توسعه اقتصاد ملی است، می‌توان سیستم حمل و نقل را یکی از ارکان مهم آن دانست از این رو بررسی و شناخت اجزاء و عوامل تشکیل‌دهنده آن از اهمیت بسیاری برخوردار است. تقاضا در حمل و نقل، مقدار سفرهای بین نواحی مختلف است که تعیین‌کننده میزان نیاز به تسهیلات

حمل و نقل شامل معابر، وسایل نقلیه و تجهیزات ترافیکی است. همچنین برای مکان، زمان و وسیله نقلیه معین، مطرح می‌گردد. به عبارت دیگر تقاضای حمل و نقل شامل مبدأ و مقصد مشخص است. هدف از تحلیل حمل و نقل، پیش سفرها و در نهایت فراهم نمودن ابزار لازم برای اداره‌کنندگان سیستم حمل و نقل است تا از این طریق بتوانند گزینه‌های مختلف را به منظور بهبود وضعیت موجود ارزیابی نمایند. بدین ترتیب حمل و نقل و تحلیل آن، بخش مهمی از روند برنامه‌ریزی‌های شهری و منطقه‌ای است، در عین حال تقاضای حمل و نقل تنها زمانی کارایی خواهد داشت که قابلیت کاربرد عملی خود را حفظ نماید و تصمیم‌گیرندگان قبل از تصمیم‌گیری‌ها از آن استفاده نمایند. در غیر این صورت بین بهترین و بدترین مدل‌ها تفاوتی وجود نخواهد داشت. سمت تقاضا به سبب واکنش‌های متقابل و پیچیده میان تصمیمات دولت و تصمیمات بخش خصوصی ظرفیت‌تر از سمت عرضه است. به همین دلیل پیش‌بینی دقیق عواملی که بر تصمیمات خانوارها تأثیر می‌گذارد امکان ندارد، اما در این میان سطح واقعی جمعیت، درآمد، قیمت و برخی از ویژگی‌های خانوارها از عمده‌ترین آن‌هاست و تأثیر مهمی بر تقاضای حمل و نقل دارند.

### ۴-۱ میزان استفاده از حمل و نقل عمومی

متأسفانه مطالعات کمی به موارد مرتبط بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی و استفاده از اتومبیل شخصی پرداخته‌اند. در زمانی میزان استفاده از اتومبیل یک رویکرد رایج برای تحلیل هم‌زمان تصمیم بر مالکیت اتومبیل بود مانند بعضی از تحقیقات گفته شده در بحث قبلی من جمله، دی جونگ (۱۹۸۹)<sup>۱</sup> و بوتون (۱۹۹۳)، در اکثر مقاله‌هایی که به تحلیل هم‌زمان پرداخته‌اند از مدل دوگانه یا چندگانه لاجیت برای تحلیل خود استفاده کرده‌اند همانند، بوتون (۱۹۹۳).

برای مدل‌سازی تقاضا برای بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی همانند بوتون (۲۰۰۳) الگوی دوگانه توییت استفاده شده است. به‌طور مثال فرض کنید  $Y_i^*$

زمان مطالعه اقدام به استفاده از اتومبیل شخصی نموده‌اند و لذا برای آن‌ها  $y_i^*$  بزرگ‌تر از صفر است. تعداد  $N$  مشاهده مربوط به خانوارهایی است که در زمان مطالعه از اتومبیل شخصی استفاده نموده‌اند و لذا برای آن‌ها  $y_i^*$  برابر صفر است. این الگو نیز با روش تابع حداکثر درست‌نمایی تخمین زده می‌شود.

در مدل‌های توبیت و پروبیت، پارامترهای تخمین زده شده  $\beta$  را نمی‌توان همانند مدل رگرسیون خطی تفسیر کرد و در این مدل‌ها می‌بایستی اثرات نهایی را برای متغیرهای مستقل پیوسته و گسسته به صورت مجزا محاسبه کنیم. اثرات نهایی متغیرهای مستقل پیوسته، به کمک اختلاف ارزش مورد انتظار متغیر وابسته با در نظر گرفتن متغیر مستقل نرخ بهره محاسبه می‌گردد و در ادامه این تخمین ما قادر خواهیم بود کشش تقاضای حمل‌ونقل را برای متغیرهای مستقل پیوسته محاسبه کنیم و همچنین برای تخمین اثرات نهایی متغیرهای مستقل گسسته، از اختلاف ارزش مورد انتظار متغیر وابسته را هنگامی که ارزش صفر و هنگامی که ارزش یک می‌گیرد، کمک می‌گیریم.

## ۲. روش پژوهش

حمل‌ونقل شهری از ویژگی‌ها و شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی افراد، ویژگی‌های سیستم حمل‌ونقل و ویژگی‌های محل سکونت خانوارها تأثیر می‌گیرد. ویژگی‌های فردی شامل درآمد فرد و خانواده، سن اعضای خانواده، جنسیت اعضای خانواده، تعداد اعضای خانواده و موقعیت شغلی اعضای خانواده است. ویژگی‌های سیستم حمل‌ونقل نیز، زیرساخت‌های حمل‌ونقل مانند ویژگی جاده‌ها، قوانین حمل‌ونقل، هزینه خرید و هزینه نگهداری از اتومبیل شخصی، هزینه و کیفیت حمل‌ونقل عمومی را شامل می‌گردد؛ و ویژگی مکانی، توصیف‌کننده محل سکونت خانوارها و فاصله محل سکونت تا محل کار، محل تحصیل، مراکز خرید، مراکز تفریحی و خدماتی است؛ اما بسیاری از مطالعات تنها یک

متغیر میزان استفاده از اتومبیل شخصی (با حمل‌ونقل عمومی) باشد که توسط خانواده  $\alpha$  با مجموعه‌ای از امکانات و عوامل تولید به نام  $X_i$  بتواند انتخاب شود، بعلاوه فرض کنید در یک زمان معین گروهی از خانواده‌ها اقدام به استفاده از اتومبیل شخصی نمایند و گروهی دیگر سیستم‌های دیگر حمل‌ونقل را ترجیح دهند. برای گروه اول طبعاً هم مقادیر  $X_i$  و هم مقادیر مثبت  $y_i^*$  قابل مشاهده است در حالی که از گروه دوم تنها مقادیر عوامل تولید  $X_i$  قابل مشاهده است. اگر مقادیر مثبت مشاهده شده  $y_i^*$  را با  $y_i$  نشان دهیم ساختار مدل اقتصادسنجی توبیت به وسیله رابطه زیر قابل بیان است.

$$y_i^* = X_i \beta + \varepsilon_i, U_i = \text{NID}(0, \sigma^2) \quad i=0, \dots, N$$

$$y_i = 0 \text{ if } y_i^* \leq 0$$

$$y_i > 0 \text{ if } y_i^* > 0$$

$y_i^*$  = متغیر پنهان یا مشاهده نشده

$y_i$  = متغیر مشاهده شده

$\beta$  = یک بردار ( $K \times 1$ ) از پارامترها که بایستی تخمین زده شود.

$X$  = بردار متغیرهای مستقل ( $N \times K$ )

$N$  = تعداد کل مشاهدات که شامل  $N_1$  مشاهده صفر و

مشاهده غیر صفر از متغیر وابسته است.

$\varepsilon_i$  = جمله اخلاص است که مستقل از متغیرهای توضیحی است

و بر فرض توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ثابت  $\sigma^2$  استوار است.

\* = آستانه سانسور که متغیر وابسته در بالای آن قابل مشاهده و در مقادیر کمتر آن غیرقابل مشاهده است.

به طوری که ملاحظه می‌شود ساختار مدل توبیت به گونه‌ای است که امکان استفاده از هر دو گروه از مشاهدات که در مجموع  $N$  مشاهده را تشکیل می‌دهند فراهم است به عبارت دیگر جامعه آماری در برآورد مدل توبیت مجموعه استفاده‌کنندگان بالفعل و بالقوه حمل‌ونقل را تشکیل می‌دهد. تعداد  $N_1$  مشاهده از مجموعه مشاهدات گروهی از خانوارها به دست می‌آید که در

## بررسی عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل عمومی (مطالعه موردی: شهر تهران)

در این مطالعه آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل اطلاعات مربوط به ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی خانوارهای شهری استان تهران است که از طریق پرسشنامه جمع آوری شده است. در این طرح، به منظور انتخاب نمونه‌ها، از روش نمونه‌گیری دو مرحله‌ای استفاده شده است که در آن واحد نمونه‌گیری مرحله اول بلوک و واحد نمونه‌گیری مرحله دوم خانوار در داخل بلوک‌ها است. بدین منظور، ابتدا بلوک‌های نمونه به روش سیستماتیک با احتمال انتخاب متناسب با تعداد خانوارهای بلوک، تعیین و سپس در داخل هر بلوک نمونه پنج خانوار به روش سیستماتیک دایره‌ای انتخاب می‌شوند. در این بررسی تعداد ۱۷۰۰ خانوار شهری استان تهران در سال ۱۳۹۹ انتخاب و اطلاعات مورد نیاز آن‌ها گردآوری شده است.

### ۳. تحلیل داده‌ها

همان‌طور که در بخش تعاریف متغیرها بیان شد برای دو رگرسیون، متغیرهای مستقل به کار گرفته شده تقریباً یکسان است. در مدل توییت، تخمین ضرایب داده‌ها نمی‌تواند به خوبی مدل‌های رگرسیون خطی، میزان تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته را تفسیر کند. به همین علت این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در سه بخش: ۱- میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس ۲- میزان استفاده از تاکسی و آژانس ۳- میزان استفاده از مترو ابتدا به تخمین اثر نهایی که نشان‌دهنده میزان تأثیر آن متغیر با ثابت فرض کردن سایر متغیرها، بر متغیر وابسته است پرداخته و در ادامه تأثیر خطی یا غیرخطی بودن متغیرهای مستقل پیوسته را بر متغیر مستقل را مورد بررسی قرار داده است و در آخر میزان کشش متغیرهای مستقل پیوسته را اندازه‌گیری شده است.

#### ۳-۱ عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتوبوس و

##### مینی‌بوس

همان‌طور که در جدول شماره (۱) مشاهده می‌گردد آماره Z مدل برازش شده نشان می‌دهد که اغلب ضرایب مدل در سطح

بخش از این عوامل را مورد بررسی قرار می‌دهند به طور مثال اقتصاددانان بیشتر تمایل دارند عوامل اقتصادی مانند درآمد خانوارها، هزینه مالکیت اتومبیل شخصی، هزینه استفاده از اتومبیل شخصی و هزینه‌های حمل و نقل عمومی را مورد ارزیابی قرار دهند اما در مقابل روانشناسان و جامعه‌شناسان بیشتر تمایل دارند ترجیحات و علایق خانوارها در انتخاب نوع وسیله حمل و نقل، تأثیر ویژگی‌های شخصیتی و اجتماعی افراد و ویژگی‌های محیطی بر تقاضای حمل و نقل را مورد ارزیابی قرار دهند.

یک مدل همه‌جانبه و فراگیر برای بررسی رفتار سفر و تقاضای حمل و نقل شخصی و عمومی می‌بایستی بسیاری از عوامل تأثیرگذار و مختلف را مورد بررسی قرار دهد، اما به دلیل نبود اطلاعات و آمارهای موجود، در این مقاله تنها بخشی از این عوامل به عنوان عوامل تأثیرگذار بر تقاضای حمل و نقل شخصی و عمومی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی الگوهای زیر به عنوان مناسب‌ترین الگو انتخاب شده‌اند. ۱. الگوی مورد استفاده برای میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس

$busexp =$

$$\beta_0 + \beta_1 income + \beta_2 male + \beta_3 age + \beta_4 edu + \beta_5 work + \beta_6 stu + \beta_7 size$$

۲. الگوی مورد استفاده برای میزان استفاده از تاکسی

$taxiexp =$

$$\beta_0 + \beta_1 income + \beta_2 male + \beta_3 age + \beta_4 edu + \beta_5 work + \beta_6 stu + \beta_7 size$$

۳. الگوی مورد استفاده برای میزان استفاده از مترو

$metroexp =$

$$\beta_0 + \beta_1 income + \beta_2 male + \beta_3 age + \beta_4 edu + \beta_5 work + \beta_6 stu + \beta_7 size$$

از داده‌های درآمد - هزینه خانوارها در سال ۱۳۹۹، مناطق شهری استان تهران استفاده شده است؛ و با مراجعه به مرکز آمار اطلاعات تفصیلی دریافت شده است.

#### ۲-۱ جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و سوم/ شماره ۹۳ / تابستان ۱۴۰۲

نفر در حال تحصیل در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال  $\frac{4}{3}$  درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس کاهش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن تعداد اعضای خانوار در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با تعداد اعضای در حال تحصیل، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با نرخ کاهنده کاهش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد کثرت تعداد اعضای در حال تحصیل  $\frac{0}{0.27}$  است که پایین بودن کثرت نشان‌دهنده کم بودن حساسیت میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با تعداد اعضای در حال تحصیل است.

• سن سرپرست خانوار در دهه سوم و چهارم زندگی در سطح  $\frac{0}{0.05}$  معنادار است که همان‌طور که اثرات نهایی نشان می‌دهد با قرار گرفتن سرپرست خانوار در دهه سوم با ثابت فرض کردن سایر متغیرها به با احتمال  $\frac{7}{3}$  درصد، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس یک واحد افزایش و با قرار گرفتن سرپرست خانوار در دهه چهارم با ثابت فرض کردن سایر متغیرها به با احتمال  $\frac{0}{0.21}$  درصد، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس یک واحد کاهش می‌یابد اما در گروه سنی دیگر معنادار نیست؛ که یکی از دلایل کاهش میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با افزایش سن، نبود امکانات کافی و ازدیاد جمعیت در اتوبوس و مینی‌بوس است.

• سطح تحصیلات سرپرست خانوار در سطح دوم و سوم تحصیلات معنادار نیست.

• تعداد اعضای شاغل خانواده در سطح  $\frac{0}{1}$  معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک نفر در شاغل در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال  $\frac{2}{1}$  درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس افزایش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن تعداد اعضای شاغل خانواده در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با تعداد اعضای شاغل

بالای  $90\%$  اطمینان اختلاف معناداری از صفر دارند و آماره LR، فرضیه اینکه همه ضرایب مدل به‌جز عدد ثابت صفر است را رد می‌کند؛ که خوب بودن برازش مدل را نشان می‌دهد.

• درآمد در سطح  $\frac{0}{0.05}$  معنادار است و همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک میلیون تومان در درآمد خانوارها و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال  $7$  درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس کاهش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن درآمد در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با افزایش درآمد، احتمال میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با نرخ کاهنده کاهش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد کثرت درآمدی میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس  $\frac{0}{0.3}$  - است که نشان‌دهنده پست بودن این کالا در سبد مصرفی خانوارها است که یکی از دلایل عمده آن داشتن هزینه زمانی بالا و نبود امکانات کافی در سیستم حمل‌ونقل شهر تهران است.

• تعداد اعضای خانوار در سطح  $\frac{0}{0.1}$  معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک نفر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال  $\frac{2}{9}$  درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس کاهش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن تعداد اعضای خانوار در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با تعداد اعضای خانوار، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با نرخ کاهنده کاهش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد کثرت تعداد اعضای خانوار  $\frac{0}{1.62}$  است که بالاترین میزان کثرت در میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس را دارد بدین معنا که تعداد اعضای خانوار نسبت به سایر متغیرها بیشترین حساسیت را در میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس دارد.

• تعداد اعضای در حال تحصیل در سطح  $\frac{0}{0.1}$  معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک

بررسی عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل عمومی (مطالعه موردی: شهر تهران)

• تعداد اعضای ذکور خانواده در سطح ۰/۱ رابطه معنادار با مالکیت اتومبیل دارد و اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک فرد مذکر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۱/۸ درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس کاهش می‌یابد.

خانواده، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با نرخ کاهنده افزایش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد کشش تعداد اعضای شاغل خانوار ۰/۰۲۷ است که پایین بودن کشش نشان‌دهنده کم بودن حساسیت میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با تعداد اعضای شاغل خانواده است.

جدول ۱. نتایج مدل میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس

متغیر	نام	اثر نهایی	احتمال	نتیجه آزمون
ضریب ثابت	C	-۰/۶۷۹**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
درآمد کل اعضای خانوار	Income	-۰/۰۷۰**	۰/۰۱۱	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای خانوار	Size	-۰/۰۲۹**	۰/۰۱۲	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای در حال تحصیل	Stu	-۰/۰۴۳**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
سن سرپرست خانوار	Fifty Forty Thirty (base=twenty)	۰/۰۴۲	۰/۲۰۹	قبول فرضیه صفر
		-۰/۰۲۱	۰/۰۲۱	قبول فرضیه صفر
		۰/۰۷۳*	۰/۰۳۹	رد فرضیه صفر
سطح تحصیلات سرپرست خانوار	Third Secondary (base=primary level education)	۰/۰۰۷	۰/۹۳۰	قبول فرضیه صفر
		۰/۰۰۱	۰/۷۹۲	قبول فرضیه صفر
تعداد اعضای شاغل خانوار	Work (base=no household header working)	۰/۰۲۱	۰/۰۸۴	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای ذکور خانوار	male (base=household header is female)	-۰/۰۱۸	۰/۱۲۳	رد فرضیه صفر
تعداد مشاهدات جملات غیرخطی لگاریتم درستیابی	۱۶۶۶ $\ln(\text{Income}^2, \text{Income}^2, \text{size}^2, \text{stu}^2, \text{male}^2)$			
کشش‌ها: درآمد کل اعضای خانوار تعداد اعضای خانوار تعداد اعضای شاغل خانوار تعداد اعضای در حال تحصیل تعداد اعضای ذکور خانوار	-۰/۰۳۰ ۰/۱۶۲ ۰/۰۲۵ ۰/۰۲۷ -۰/۰۳۵			
نام	ارزش درجه آزادی	احتمال		نتیجه آزمون
نسبت درستیابی	۹۸/۷۷	۰/۰۰۰		رد فرضیه صفر
آزمون F	۵/۰۹ (۱۶۵۶,۱۰)	۰/۰۰۰		رد فرضیه صفر

\*\*\*معنی داری در سطح ۱٪\*\*\*معنی داری در سطح ۵٪\*معنی داری در سطح ۱۰٪/

### ۲-۳ عوامل مؤثر میزان استفاده از تاکسی و آژانس

همان‌طور که در جدول شماره (۲) مشاهده می‌گردد آماره Z مدل برازش شده نشان می‌دهد که اغلب ضرایب مدل در سطح بالای ۹۰٪ اطمینان اختلاف معناداری از صفر دارند آماره LR، فرضیه اینکه همه ضرایب مدل به‌جز عدد ثابت صفر است را رد می‌کند؛ که خوب بودن برازش مدل را نشان می‌دهد.

• درآمد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در سطح ۰/۰۵ معنادار است و همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک میلیون تومان در درآمد خانوارها و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۳۳/۷ درصد، هزینه استفاده از تاکسی به میزان یک واحد افزایش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن درآمد در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با افزایش درآمد، احتمال میزان استفاده از تاکسی با نرخ کاهنده افزایش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد کشش درآمدی میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس ۰/۴۱ است که نشان‌دهنده ضروری بودن این کالا در سبد مصرفی خانوارها است که یکی از دلایل عمده آن داشتن هزینه زمانی کمتر نسبت با سایر وسایل حمل‌ونقل عمومی است.

• تعداد اعضای خانوار با میزان استفاده از تاکسی معنادار نیست.

• تعداد اعضای در حال تحصیل در سطح ۰/۱ معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک نفر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۱۱/۱

درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از تاکسی افزایش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن تعداد اعضای خانوار در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با تعداد اعضای در حال تحصیل، میزان استفاده از تاکسی با نرخ کاهنده افزایش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۲) مشاهده می‌گردد کشش تعداد اعضای خانوار ۰/۲۹۱ است که نشان‌دهنده نبود حساسیت زیاد بین میزان استفاده از تاکسی و افراد در حال تحصیل خانوارها است.

• سن سرپرست خانوار در دهه پنجم زندگی در سطح ۰/۰۱ معنادار است که همان‌طور که اثرات نهایی نشان می‌دهد با قرار گرفتن سرپرست خانوار در دهه پنجم با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۴۳/۱ درصد، میزان استفاده از تاکسی یک واحد افزایش می‌یابد اما در دو گروه سنی دیگر معنادار نیست.

• سطح تحصیلات سرپرست خانوار در سطح دوم و سوم تحصیلات در سطح ۰/۰۱ معنادار است که با قرار گرفتن سرپرست خانوار در سطح دوم و سوم تحصیلات به ترتیب با احتمال ۷۴/۲ درصد و ۴۷/۵ درصد، یک واحد به میزان استفاده از تاکسی افزوده می‌گردد که بالا بودن اثر نهایی تحصیلات نشان می‌دهد افراد تحصیل کرده با دلیل ارزش زمانی بالاتر و داشتن درآمد بالاتر از وسیله حمل‌ونقلی که هزینه زمانی کمتر دارد استفاده می‌کنند.

• تعداد اعضای شاغل، تعداد اعضای ذکور خانواده رابطه معنادار با میزان استفاده از تاکسی ندارند.

جدول ۲. نتایج مدل میزان استفاده از تاکسی و آژانس

متغیر	نام	اثر نهایی	احتمال	نتیجه آزمون
ضریب ثابت	c	-۰/۲۷۹**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
درآمد کل اعضای خانوار	Income	۰/۳۳۷**	۰/۰۱۸	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای خانوار	Size	-۰/۱۶	۰/۷۸۰	قبول فرضیه صفر
تعداد اعضای در حال تحصیل	Stu	۰/۱۱۱*	۰/۰۶۸	رد فرضیه صفر

بررسی عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل عمومی (مطالعه موردی: شهر تهران)

متغیر	نام	اثر نهایی	احتمال	نتیجه آزمون
سن سرپرست خانوار	Fifty Forty Thirty (base=twenty)	۰/۴۳۱**	۰/۰۰۴	رد فرضیه صفر
		-۰/۰۱۸	۰/۹۰۴	قبول فرضیه صفر
		۰/۰۲۲	۰/۸۸۳	قبول فرضیه صفر
سطح تحصیلات سرپرست خانوار	Third Secondary (base=primary level education)	۰/۷۴۲**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
		۰/۴۷۵**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای شاغل خانوار	Work (base=no household header working)	۰/۱۱۵	۰/۱۱۶	قبول فرضیه صفر
تعداد اعضای ذکور خانوار	male (base=household header is female)	-۰/۰۵۴	۰/۳۵۱	رد فرضیه صفر
تعداد مشاهدات جملات غیرخطی لگاریتم درستمایی	۱۶۶۶ <b>Income<sup>۲</sup>, work<sup>۲</sup></b> -۲۴۷۷/۸۳۱			
کشش‌ها: درآمد کل اعضای خانوار تعداد اعضای شاغل خانوار تعداد اعضای در حال تحصیل	۰/۴۱۴۵ ۰/۳۶۹۴ ۰/۲۹۲۱			
	آزمون نکویی برازش			
نام	ارزش درجه آزادی	احتمال	نتیجه آزمون	
نسبت درستمایی آزمون F	۱۲۴/۲۲۳ ۶/۶۲ (۱۶۵۶,۱۰)	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر رد فرضیه صفر	

\*\*\*معنی داری در سطح ۱٪، \*\*معنی داری در سطح ۵٪، \*معنی داری در سطح ۱۰٪.

### ۳-۳ عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مترو

همان‌طور که در جدول شماره (۳) مشاهده می‌گردد آماره Z مدل برازش شده نشان می‌دهد که اغلب ضرایب مدل در سطح بالای ۹۰٪ اطمینان اختلاف معناداری از صفر دارند و آماره LR، فرضیه اینکه همه ضرایب مدل به جز عدد ثابت صفر است را رد می‌کند؛ که خوب بودن برازش مدل را نشان می‌دهد.

• درآمد در سطح ۰/۰۵ معنادار است و همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک میلیون تومان در درآمد خانوارها و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۲۸/۳ درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از مترو افزایش

می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد کشش درآمدی میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس ۰/۱۲۵ است که نشان‌دهنده ضروری بودن این کالا در سبد مصرفی خانوارها است.

• تعداد اعضای خانوار در سطح ۰/۰۱ معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک نفر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۴۳/۱ درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از مترو افزایش می‌یابد؛ و دیگر اینکه غیرخطی بودن تعداد اعضای خانوار در سطح دو معنادار است که غیرخطی بودن بیانگر این است که با تعداد اعضای خانوار، میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس

می‌دهد با افزایش یک فرد مذکر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۲۹ درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از مترو کاهش می‌یابد. بدین معنا که مردان نسبت به زنان کمتر از مترو استفاده می‌کنند.

با نرخ کاهنده کاهش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد کثرت تعداد اعضای خانوار ۰/۱۶۰ است که نشان‌دهنده نبود حساسیت بالا بین تعداد اعضای خانوار و میزان استفاده از مترو است.

• تعداد اعضای در حال تحصیل در سطح ۰/۰۵ معنادار است. همان‌طور که اثر نهایی نشان می‌دهد با افزایش یک نفر در خانواده و با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۲۱ درصد، به میزان یک واحد هزینه استفاده از مترو کاهش می‌یابد؛ و همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد کثرت تعداد اعضای خانوار ۰/۱۹۹ است که نشان‌دهنده نبود حساسیت زیاد بین میزان استفاده از تاکسی و افراد در حال تحصیل خانوارها است؛ که یکی از دلایل عمده آن تحت پوشش قرار ندادن شبکه مترو در کل شهر است.

• سن سرپرست خانوار در دهه پنجم زندگی در سطح ۰/۱ معنادار است که همان‌طور که اثرات نهایی نشان می‌دهد با قرار گرفتن سرپرست خانوار در دهه پنجم با ثابت فرض کردن سایر متغیرها با احتمال ۶۲/۵ درصد، میزان استفاده از مترو یک واحد افزایش می‌یابد اما در دو گروه سنی دیگر معنادار نیست.

• سطح تحصیلات سرپرست خانوار در سطح دوم و سوم تحصیلات در سطح ۰/۰۱ معنادار است که با قرار گرفتن سرپرست خانوار در سطح دوم و سوم تحصیلات به ترتیب با احتمال ۹۳ درصد و ۱۳۵ درصد، یک واحد به میزان استفاده از مترو افزوده می‌گردد که بالا بودن اثر نهایی تحصیلات نشان می‌دهد افراد تحصیل‌کرده با دلیل ارزش زمانی بالاتر و داشتن درآمد بالاتر از وسیله حمل‌ونقلی که هزینه زمانی کمتر دارد استفاده می‌کنند.

• بین تعداد اعضای شاغل و میزان استفاده از مترو رابطه معنادار وجود ندارد.

• بین تعداد اعضای ذکور خانواده در سطح ۰/۱ رابطه معنادار با میزان استفاده از مترو وجود دارد و اثر نهایی نشان

بررسی عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع حمل و نقل عمومی (مطالعه موردی: شهر تهران)

جدول ۳. نتایج مدل میزان استفاده از مترو

متغیر	نام	اثر نهایی	احتمال	نتیجه آزمون
ضریب ثابت	c	-۳/۹۲۸**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
درآمد کل اعضای خانوار	Income	۰/۲۸۳*	۰/۰۳۳	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای خانوار	Size	۰/۴۳۱**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای در حال تحصیل	Stu	-۰/۲۱۰*	۰/۰۵۳	رد فرضیه صفر
سن سرپرست خانوار	Fifty	۰/۲۲۵	۰/۰۶۰	رد فرضیه صفر
	Forty	-۰/۲۰۵	۰/۰۷۱	قبول فرضیه صفر
	Thirty (base=twenty)	-۰/۳۲۴	۰/۳۶۰	قبول فرضیه صفر
سطح تحصیلات سرپرست خانوار	Third	۱/۳۵**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
	Secondary (base=primary level education)	۰/۹۳**	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر
تعداد اعضای شاغل خانوار	Work (base=no household header working)	۰/۰۹۳	۰/۴۲۳	قبول فرضیه صفر
تعداد اعضای ذکور خانوار	male (base=household header is female)	-۰/۲۹۱**	۰/۰۱۰	رد فرضیه صفر
تعداد مشاهدات جملات غیرخطی لگاریتم درست‌نمایی	۱۶۶۶ <b>size<sup>۲</sup>, male<sup>۲</sup></b> -۱۵۳۷/۰۲۷			
کشش‌ها:	۰/۱۲۵ ۰/۱۶۰ ۰/۱۹۹ -۰/۰۵۶			درآمد کل اعضای خانوار تعداد اعضای خانوار تعداد اعضای در حال تحصیل تعداد اعضای ذکور خانوار
آزمون نکویی برازش				
نام	ارزش درجه آزادی	احتمال		نتیجه آزمون
نسبت درست‌نمایی	۱۱۴/۲۹	۰/۰۰۰		رد فرضیه صفر
آزمون F	(۱۶۵۶،۱۰) ۸/۸۸	۰/۰۰۰		رد فرضیه صفر

\*\*\*معنی‌داری در سطح ۱٪، \*\*معنی‌داری در سطح ۵٪، \*معنی‌داری در سطح ۱۰٪.

#### ۴. نتیجه‌گیری

نشان می‌دهد که میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس با درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، تعداد افراد ذکور خانواده رابطه معنادار و منفی دارد؛ و سپس به بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از تاکسی و آژانس پرداخته است که نتایج حاکی از آن است که بین درآمد، تعداد اعضای در حال تحصیل و تعداد اعضای شاغل خانواده، سطح

این تحقیق به کاربرد و اهمیت مدل اقتصادسنجی توییت در تعیین عوامل مؤثر بر میزان استفاده از حمل و نقل عمومی پرداخته است. در این تحقیق ابتدا عوامل مؤثر بر میزان استفاده از اتوبوس و مینی‌بوس مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج

- Button, K. N., Ngoe, N. and Hine, J., 1993. Modelling Vehicle Ownership and Use in Low Income Countries. *Journal of Transport Economics and Policy*, 27(1), 51-67
- Cragg, J. and Uhler, R., 1970. The Demand for Automobiles. *Canadian Journal of Economics*, 3(3), 386-406
- Dargay, J. and Vythoulkas, P. (1999), Estimation of Dynamic Car Ownership Model: A Pseudo-Panel approach. *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(3), 287-302
- Emile Quinet and, Roger Vickerman. *Principles of Transport Economics*
- Green, W. H. (1993). *Econometric Analysis*. New York, Macmillan.
- Jong, G. C. de (1989), some joint models of car ownership and car use, Ph.D. thesis, Faculty of Economic Science and Econometrics, University of Amsterdam
- McCarthy, C. (1977), The Determinants of Variation in Private Car Ownership, Cross-Section Evidence. Dublin, Central Bank of Ireland Technical Paper 8/RT/77
- McDonald, J. F. and R. A. Moffitt. 1982. The Uses of Tobit Analysis. *Review of Economic and Statistics*. 62: 318-21
- Stanovink, T., (1990), Automobile Ownership in Yugoslavia. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 24(2), 113-119.
- Tobin, J. (1958), Estimation of Relationship for Limited Dependent variables, *econometrical*, 26: 29-38
- Todd Litman, (2008), *Transportation Elasticities*, Victoria Transport Policy Institute.

تحصیلات سرپرست خانواده در سطح دوم و سوم تحصیلات با میزان استفاده از تاکسی و آژانس رابطه معنادار و مثبت وجود دارد، در ادامه با بررسی عوامل مؤثر بر میزان استفاده از مترو با استفاده از مدل توییت نشان می‌دهد که بین درآمد، تعداد اعضای خانواده، تعداد اعضای در حال تحصیل، سطح تحصیلات سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار و مثبت وجود دارد اما این رابطه برای متغیر تعداد اعضای ذکور خانواده معنادار و منفی است و همچنین رابطه بین سن سرپرست خانواده با میزان استفاده از مترو تنها در دهه پنجم زندگی معنادار و مثبت است؛ اما بین تعداد اعضای شاغل خانواده با میزان استفاده از مترو رابطه معنادار وجود ندارد.

## ۵. پی‌نوشت‌ها

1. Jong, de

## ۶. مراجع

- لیوان، آرتور. ترجمه جعفر قادری و علی قادری. (۱۳۸۶). مباحثی در اقتصاد شهری. انتشارات نور علم
- محمودی، علی. (۱۳۷۶). اقتصاد حمل و نقل. تهران. انتشارات اقتصاد نو
- همیلتون، بروس و میلز، ادوین. ترجمه عبدالله کوثری. اقتصاد شهر. انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران
- Anne Nolan, (2003), The Determinants of Urban Households Transport Decision: A Microeconomic Study using Irish Data
- Anne Nolan, (2008), A dynamic Analysis of Household car ownership in Ireland
- Ameemiya, T. (1985). *Advanced Econometrics*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press
- Ameemiya, T. (1985). *Advanced Econometrics*. Cambridge
- Asensio, J., A. Matas and J-L Raymond (2002), Petrol expenditure and redistributive effects of its taxation in Spain, *Transportation Research Part A*, Vol. 37, pp. 49–69.

## **Investigating the Influencing Factors in Choosing the Type of Public Transportation Case Study: Tehran City**

Marzieh Ahmadi, PhD, City and Regional Economics, Razi University of Kermanshah, Kermanshah, Iran

E-mail: marzieh.ahmady@gmail.com

### **Abstract**

Tobit method is applied in this research to consider in three sections, the effective factors on transportation demand of the people of Tehran. Results of applying tobit method to consider effective factors to use autobus and minibus (public transportation system) show that there is a meaningful and negative relation with income level, number of family members, number of educating members and number of male members, but this relation is meaningful and positive for the number of employed members. The age of head of family has meaningful and positive relation with using public transportation system only during third three decades of age. There is also no meaningful relation with other age groups and education level of head of family. Consideration of effective factors to use public taxi and telephone taxi by tobit method shows that there is a meaningful and positive relation with income level, educating members, number of employed members and education level of head of family in second and third levels of education. The relation between age of head of family and using public and telephone taxi is meaningful and positive only in fifth decade of age. As the results show, there is no meaningful relation with number of family members and number of male members. Tobit method to consider effective factors to use subway shows that there is a meaningful and positive relation with income level, number of family members, number of educating members and education level of head of family but this relation is meaningful and negative for number of male members of family. The relation with the age of head of family is meaningful and positive only in fifth decade of age and there is no meaningful relation with the number of employed members of family.

**Keywords:** household, transportation expenses and Tobit