

Estimation of the Willingness to Pay for Public Transport Improvements

ReyhanehSadat Shahangian¹
Neda Ghasemi²

| r.shahangian@imps.ac.ir

Received: 08/Jun/2024 | Accepted: 26/Aug/2024

Abstract This research examines people's willingness to pay (WTP) for improvements in public transportation as part of transportation demand management (TDM) policies. Proposed enhancements include reduced in-vehicle congestion, shorter access times for buses and metro services, increased bus reliability, and decreased travel times. An online stated preference (SP) survey was conducted to assess preferred transportation modes under hypothetical scenarios, and a nested logit model was applied to identify the factors influencing mode choice and to estimate WTP. The findings indicate that reduced congestion makes both buses and trains more attractive, while improved reliability significantly enhances bus appeal. Shortened access time positively impacts metro usage but has little effect on bus preference. Improved travel time for buses also emerges as an important factor. Additionally, the study reveals that people are willing to pay 1.4 times more for congestion improvements on the metro than for similar improvements on buses. Overall, these WTP values exceed current ticket prices, although the WTP for improved bus reliability is nearly equivalent to the current fare.

Keywords: Transportation Demand Management (TDM), Public Transport, Mode Choice, Discrete Choice, Willingness to Pay (WTP)

JEL Classification: R48, O18, L91, R41.

1. Assistant Professor, Department of Economics and System, Institute for Management and Planning Studies, Tehran, Iran. (Corresponding Author)
2. M.A. in Systems Engineering, Department of Economics and System, Institute for Management and Planning Studies, Tehran, Iran.

برآورد تمایل به پرداخت برای بهبود خدمات حمل و نقل همگانی

r.shahangian@imps.ac.ir

ریحانه سادات شاهنگیان

استادیار، گروه اقتصاد و سیستم‌ها، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

ندا قاسمی

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گروه اقتصاد و سیستم‌ها، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی، تهران، ایران.

مقاله پژوهشی

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵

دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۹

چکیده: این پژوهش به بررسی تمایل به پرداخت برای بهبود خدمات حمل و نقل همگانی به عنوان یکی از سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل می‌پردازد. بهبود خدمات پیشنهادی شامل کاهش ازدحام داخل وسایل و زمان دسترسی مترو و اتوبوس و کاهش زمان سفر و افزایش قابلیت اطمینان اتوبوس است. اطلاعات مورد استفاده از نوع رجحان بیان شده است و افراد وسیله نقلیه انتخابی خود را در مواجهه با فرآیندهای (سناریوهای) فرضی اعلام کرده‌اند. برای شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب وسیله، و تعیین تمایل به پرداخت، از مدل لجیت آشیانه‌ای استفاده شده است. همان گونه که انتظار می‌رود نتایج مطالعه نشان می‌دهد که بهبود وضعیت ازدحام در مترو و اتوبوس مطلوبیت این گزینه‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین افزایش قابلیت اطمینان اتوبوس بر احتمال انتخاب این گزینه اثر مثبت دارد. کاهش زمان دسترسی در حالی که افزایش مطلوبیت مترو اثر مثبت دارد که بر مطلوبیت اتوبوس بی‌تأثیر است. از سوی دیگر کاهش زمان سفر مطابق انتظار بر مطلوبیت اتوبوس می‌افزاید. بررسی تمایل به پرداخت نشان می‌دهد که تمایل به پرداخت برای بهبود وضعیت ازدحام در مترو حدود ۱/۴ برابر اتوبوس و در هر دو بیش از رقم موجود بلیت آنهاست. همچنین تمایل به پرداخت برای افزایش قابلیت اطمینان اتوبوس در حدود قیمت بلیت آن است.

کلیدواژه‌ها: مدیریت تقاضای حمل و نقل، حمل و نقل همگانی، انتخاب وسیله، انتخاب گسسته، تمایل به پرداخت.

طبقه‌بندی JEL: R41, L91, O18, R48

مقدمه

حمل و نقل به عنوان یکی از بنیادی ترین نیازهای افراد در شهرها شناخته می شود. از سویی با افزایش نیاز به جابه جایی، راهبندان و ازدحام در معابر از مهمترین معضله های این حوزه است. با توجه به هزینه بالای سرمایه گذاری برای توسعه زیرساخت های حمل و نقلی و نیز این واقعیت که هر اندازه ظرفیت راهها و بزرگراهها افزایش یابد، تقاضای سفر نیز متناسب با آن افزایش خواهد داشت و مشکل راهبندان و ازدحام در سطح دیگری از عرضه نمایان خواهد شد، برنامه ریزان با تمرکز بر سیاست های مدیریت تقاضای حمل و نقل^۱ تلاش می کنند با راه حل های کم هزینه تر از شدت معضله های ترافیکی و تبعات آن نظیر آلودگی های محیط زیستی بکاهند.

سیاست های مدیریت تقاضا عمده تاً شامل دو دسته سیاست های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی و مشوق استفاده از حمل و نقل همگانی هستند. مطالعات نشان داده اند که با اجرای بسته های ترکیبی از سیاست های هر دو دسته، نتایج بهتری در کاهش استفاده از خودروی شخصی حاصل می شود (به عنوان نمونه Meyer, 1999; Bianco, 2000; Zahabi et al., 2012; Piatkowski et al., 2019). روش های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی اغلب مبتنی بر افزایش هزینه های این وسیله از طریق افزایش قیمت سوخت، قیمت گذاری محدوده های مختلف شهر، قیمت گذاری پارکینگ و اخذ انواع عوارض است. از طرف دیگر، استفاده از حمل و نقل همگانی در اثر مسائلی مانند زمان زیاد دسترسی به ایستگاه، زمان زیاد سفر، ازدحام و شلوغی، نبود قابلیت اطمینان و ... جذابیت چندانی برای شهروندان ندارد. مطالعات نشان می دهند که بهبود این خصوصیات می تواند با افزایش مطلوبیت این وسایل، احتمال انتخاب آنها توسط مردم را افزایش دهد (Batarce et al., 2016). به این ترتیب، برنامه ریزان حمل و نقل از روش های افزایش کیفیت خدمات حمل و نقل به عنوان سیاست های تشویقی در راستای افزایش سهم حمل و نقل همگانی در سفرها استفاده می کنند.

در عمل ارتقاء کیفیت خدمات حمل و نقل همگانی نیازمند سرمایه گذاری و صرف هزینه ای است که باید از طریق درآمد حاصل از استفاده از آنها صرفه اقتصادی این سرمایه گذاری تضمین شود. یکی از شیوه های تخمین عواید حاصل از ارائه خدمتی جدید یا ارتقاء کیفیت خدمات موجود، استفاده از مفهوم تمایل به پرداخت^۲ است. به این ترتیب که با در نظر گرفتن شرایط فرضی پیشنهادی و ارائه آنها در قالب برنامه هایی به افراد، ضمن به دست آوردن توابع مطلوبیت استفاده از هر گزینه، می توان به

1. Transportation Demand Management (TDM)
2. Willingness to Pay (WTP)

تخمینی از هزینه‌ای که افراد حاضراند برای دستیابی به خدمت پیشنهادی پرداخت کنند، دست یافت. این مطالعه با تمرکز بر بهبود حمل‌ونقل همگانی شامل مترو و اتوبوس از نظر زمان دسترسی، ازدحام، زمان سفر و قابلیت اطمینان، با استفاده از مدل لجیست آشیانه‌ای^۱، از مجموعه مدل‌های انتخاب گسسته، تمایل به پرداخت افراد برای هر یک از این خصوصیات را به‌دست آورده است. همچنین مدل نهایی شمایی کلی از تصویر فرایند انتخاب افراد بین گزینه‌های مختلف را به نمایش گذاشته است. درمقاله حاضر پس از معرفی و بیان مسئله، در ادامه به مروری بر پژوهش‌های پیشین در حوزه تمایل به پرداخت، بر اساس سیاست‌های مدیریت تقاضا، پرداخته شده است. سپس مبانی نظری مطالعه ارائه شده و در ادامه ضمن معرفی فرایند گردآوری اطلاعات در خصوص نمونه مورد استفاده توضیحاتی آمده است. سپس نتایج مدل انتخاب وسیله ساخته‌شده گزارش شده، مقادیر تمایل به پرداخت محاسبه‌شده ارائه شده و درنهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادها برای ادامه مطالعه آمده است.

پژوهش‌های پیشین

مدیریت تقاضای حمل‌ونقل عنوانی کلی است که به مجموعه‌ای از راهبردها که بهره‌وری سیستم حمل‌ونقل را افزایش می‌دهند اطلاق می‌شود. مدیریت تقاضا به جابه‌جایی به‌عنوان ابزاری برای رسیدن به مقصد توجه می‌کند و نه به‌عنوان هدف. به‌این ترتیب، در شرایط وجود ازدحام و راه‌بندان، به روش‌های کارآتر نظیر حمل‌ونقل همگانی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، همپیمایی و حتی دورکاری اولویت می‌دهد. تعداد سیاست‌های مدیریت تقاضا زیاد و آثار آنها متنوع است. بعضی از این سیاست‌ها گزینه‌های موجود برای مسافران را بهبود می‌بخشند، بعضی مشوق‌هایی برای تغییر در برنامه سفر افراد، مسیر حرکتشان، وسیله سفرشان و یا مقصدشان ارائه می‌دهند. بعضی با روش‌های جایگزین نیاز به حضور فیزیکی افراد را کاهش می‌دهند. گرچه هر یک از این سیاست‌ها به‌تنهایی تأثیر اندکی بر کل سفرها دارد، آثار تجمعی آنها می‌تواند معنادار باشد (Victoria Transport Policy Institute, 2024). با توجه به هدف مدیریت تقاضای حمل‌ونقل، پژوهش‌های زیادی در این حوزه انجام شده‌اند. این مطالعات عمدتاً با استفاده از مدل‌های انتخاب گسسته و اغلب بر اساس مجموعه داده‌های رجحان بیان‌شده^۲ در پاسخ به برنامه‌هایی که شرایط فرضی اجرای سیاست‌ها را تصویر می‌کند، عوامل مؤثر بر انتخاب افراد را شناسایی می‌کنند. بیشتر این مطالعات با هدف شناسایی فرایند انتخاب افراد، عوامل مؤثر بر این انتخاب‌ها و نیز تخمین اثرهای اجرای سیاست‌های مدیریت حمل‌ونقل انجام می‌شوند

1. Nested Logit Model
2. Stated Preference (SP)

(به عنوان نمونه Abbasi et al., 2022). گروهی از مطالعات سیاست‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی را بررسی می‌کنند و گروهی دیگر آثار اجرای سیاست‌های مشوق استفاده از حمل‌ونقل همگانی یا فعال را مد نظر قرار می‌دهند (به عنوان نمونه Han & Burris, 2018; Halvorsen et al., 2016; Kroes et al., 2014; Li & Hensher, 2011; Tirachini et al., 2017). تعدادی از پژوهش‌ها بسته‌های سیاستی ترکیبی از هر دو دسته سیاست را مطالعه می‌کنند (به عنوان نمونه Wicki et al., 2020). تعدادی زیادی از این پژوهش‌ها به صورت مطالعات موردی در کشورهای مختلف دنیا انجام و نتایج آنها گزارش شده است. در ایران نیز پژوهش‌های متنوعی در حوزه مدیریت تقاضای حمل‌ونقل انجام شده است (به عنوان نمونه Shahangian et al., 2012; Baghestani et al., 2023).

در حوزه اقتصاد رفتاری، حداکثر قیمتی که مشتری حاضر است برای خرید یک واحد از تولید یا خدمت هزینه کند با مفهوم تمایل به پرداخت شناخته می‌شود (Varian, 1992) و از این مفهوم در حوزه‌های مختلف مطالعات، شامل پژوهش‌های حوزه حمل‌ونقل استفاده شده است. ابولی و مازولا در مطالعه‌ای با استفاده از روش رجحان بیان شده به همراه مدل‌های لوجیت چندگانه^۱ و لوجیت ترکیبی^۲، تمایل به پرداخت کاربران جهت بهبود کیفیت خدمات اتوبوس را محاسبه کردند. داده‌های مطالعه از طریق پرسشگری در منطقه‌ی کوزانزا^۳ در جنوب ایتالیا جمع‌آوری شد. پاسخ‌دهندگان بین گزینه‌ای که نماینده سرویس فعلی و دو گزینه دیگر به نمایندگی از خدمات اتوبوس فرضی بود، گزینه‌ای را انتخاب کردند. نتایج مطالعه نشان داد که کاربران به پرداخت هزینه برای بهبود برخی جنبه‌های کیفیت خدمات مانند راحتی و ایمنی در طول سفر تمایل داشتند (Eboli & Mazzulla, 2008).

ورکو (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای، تقاضا برای بهبود خدمات حمل‌ونقل همگانی در امارات متحده عربی را بررسی کرد. نتایج حاصل از مدل‌های پروبیت و لوجیت نشان می‌دهد که ساکنان مایل به پرداخت هزینه برای بهبود کیفیت خدمات اتوبوس هستند (Worku, 2013). لی و چیا (۲۰۱۴) تمایل کاربران به پرداخت هزینه برای بهبود کیفیت خدمات مونوریل در پنانگ^۴ مالزی را بررسی کردند. برای تحلیل داده‌های پژوهش از مدل رگرسیون^۵ استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که برای کاهش ترافیک و جلوگیری از مشکلات زیست‌محیطی، لازم است که مردم از خطرهای افزایش بیش‌ازحد کربن‌دی‌اکسید در هوا آگاه شوند. همچنین باید مزایای استفاده از مونوریل مانند هزینه کمتر و زمان سفر سریع‌تر به افرادی که تجربه

1. Mixed Logit
2. Multinomial Logit
3. Cosenza
4. Penang
5. Regression Model

استفاده از آن را ندارند از طریق رسانه‌های جمعی مانند روزنامه، مجله، شبکه‌های رادیویی و برنامه‌های تلویزیونی اطلاع‌رسانی شود. به‌علاوه، برای کاهش استفاده از وسیله نقلیه شخصی، دولت باید جریمه سنگین برای پارک خودرو در محل‌های غیرمجاز در نظر بگیرد و می‌تواند از درآمد آن، برای بهبود بیشتر سیستم حمل و نقل همگانی استفاده کند. بنا بر آنچه گفته شد جلوگیری از مشکلات محیط زیستی، تجربه در استفاده از مونوریل و مشکل ناکافی بودن مکان‌های مجاز پارک خودرو، تأثیر قابل توجهی بر تمایل به پرداخت هزینه با مونوریل برای سفر به محل کار دارد. درحالی که سن، جنسیت، قومیت، درآمد، تحصیلات و دیدگاه شخصی در مورد سیستم حمل و نقل همگانی تأثیری بر آن ندارد (Lee & Cheah, 2014).

واسودون و لونانی (۲۰۱۷) با استفاده از یک رویکرد آزمایشی رجحان بیان‌شده، تمایل به پرداخت هزینه برای بهبود زمان سفر و راحتی را در سه شهر چنای^۱، حیدرآباد و دهلی‌نو بررسی کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد افراد مایل به پرداخت هزینه به شرط بهبود کیفیت خدمات هستند. همچنین تمایل افراد به پرداخت هزینه برای بهبود راحتی بیشتر از بهبود زمان سفر است (Vasudevan & Lunani, 2017).

باچوک و پونراهنو (۲۰۱۷) تمایل به پرداخت مسافران برای بهبود کیفیت خدمات اتوبوس در ۴ ایالت مالزی را بررسی کرده‌اند. این پژوهش با هدف شناسایی ویژگی مسافران اتوبوس و تعیین تعداد مسافرانی است که مایل به پرداخت کرایه اضافی برای بهبود کیفیت خدمات اتوبوس هستند، انجام شد. سؤال‌های پرسشنامه شامل خصوصیات اجتماعی، خصوصیات سفر، مقایسه خدمات سرویس اتوبوس فعلی و سرویس‌های جایگزین و میزان کرایه افزایشی بود. مطالعه نشان داد که کاربران بسیار مشتاق بودند که شاهد پیشرفت‌های بیشتری در بهبود کیفیت خدمات اتوبوس‌ها به‌ویژه در مورد زمان سفر، زمان انتظار، سر وقت بودن و افزایش تواتر اتوبوس و موضوع‌های ایمنی، راحتی و کیفیت وسایل نقلیه باشند. نتایج حاکی از آن است که کاربران تمایل دارند که به شرط بهبود کیفیت خدمات اتوبوس، کرایه اضافه پرداخت کنند (Bachok & Ponarhono, 2017).

پوجیاتی و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تمایل به پرداخت مسافران برای بهبود کیفیت اتوبوس‌های سریع‌السیر در شهر سمارانگ^۲ مالزی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که درصد تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت خدمات اتوبوس تندرو بالاتر از تعرفه تعیین‌شده توسط دولت است. این خدمات شامل خدمات بلیت، مناسب بودن هزینه، شرایط، سرعت و زمان انتظار برای اتوبوس، همچنین محل و شرایط توقف ایستگاه است (Pujati et al., 2019).

1. Chennai
2. Semarang

تن و لین (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «درک عمومی از وسایل نقلیه با انرژی‌های نوین یه‌ها»، تمایل به پرداخت کرایه بیشتر برای اتوبوس‌های جدید را در ۴ شهر چین بررسی کردند. دلیل انتخاب این شهرها شدت آلودگی هوا نسبت به بقیه شهرهای چین است. ۱۰۲۸ پرسشنامه توزیع و جمع‌آوری شده است که ۹۴۰ پرسشنامه معتبر بوده و برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. در اولین سؤال، از مصاحبه‌شوندگان پرسیده شده که آیا مایل‌اند هزینه بیشتری برای کرایه اتوبوس‌های جدید بپردازند یا خیر؟ اگر پاسخ منفی بوده از آنها خواسته شده دلیل آن را بیان کنند. اگر پاسخ مثبت بوده از آنها درخواست شده که محدوده مبلغ اضافی را که مایل به پرداخت هستند، انتخاب کنند. نتایج حاصل از مدل رگرسیون نشان می‌دهد که تمایل به پرداخت بیشتر برای کرایه اتوبوس‌های با انرژی نوین تحت تأثیر دانش مردم در مورد این وسایل و نقش آنها در بهبود کیفیت هوای شهری است. همچنین درآمد و دیدگاه افراد در مورد کیفیت هوا بر تمایل به پرداخت آنها مؤثر است؛ بنابراین پیشنهاد کرده‌اند که اطلاعات بیشتری در مورد این نوع فناوری‌های نو در اختیار مردم قرار گیرد (Tan & Lin, 2019).

بوامباله و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه خود در مورد پایتخت دو کشور اوگاندا و بنگلادش به بررسی تمایل به پرداخت برای شیوه‌های مختلف پیشگیری از ابتلا به کووید-۱۹ در حمل‌ونقل همگانی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که افراد مایل به پرداخت هزینه اضافه برای بهبود شاخص‌های عدم سرایت بیماری هستند. همچنین نشان داده شد که افراد حاضراند برای کاهش ظرفیت وسایل نقلیه، کرایه‌ای بیش از آنچه تا زمان انجام مطالعه به رقم کرایه افزوده شده بود، پرداخت کنند (Bwambale et al., 2023).

کرمانشاه و علیمردانی (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به بررسی میزان تمایل به پرداخت افراد برای بهای بنزین و تأثیر افزایش قیمت بنزین بر تابع تقاضای حمل‌ونقل پرداختند. بدین‌منظور به‌صورت تصادفی میان رانندگان شهر تهران پرسشنامه‌ای با روش رجحان بیان‌شده پخش شد و به‌صورت روش بازگشت پستی اطلاعات آن جمع‌آوری گردید. بر اساس اطلاعات حاصل از ۲۵۸ پرسشنامه، مدل‌های انتخاب یک‌مرحله‌ای رتبه‌ای و دومرحله‌ای دوگانه و رتبه‌ای پرداخت‌شده و بدین‌طریق میزان تمایل به پرداخت قیمت بنزین در صورت استفاده از وسیله نقلیه شخصی و عوامل اثرگذار بر آن تعیین گردید. نتایج مدل‌ها نشان داد که داشتن مزیت‌های اجتماعی مانند سطح تحصیل بالا یا شغل تخصصی و داشتن سن بیشتر برای مردان بر افزایش تمایل به پرداخت مؤثر است. به‌علاوه مقایسه مدل‌های یک‌مرحله‌ای و دومرحله‌ای نشان داد که این دو نوع مدل با یکدیگر تفاوت آشکاری ندارند (کرمانشاه و علیمردانی، ۲۰۰۸).

میربها و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای به ارائه مدل تمایل به پرداخت کاربران جهت ورود به

محدوده قیمت‌گذاری شده در شهر تهران پرداختند. نتایج مدل لوجیت دوگانه^۱ نشان داد که تنها ۲۷ درصد از افراد مایل به پرداخت عوارض پنج هزار تومان به ازای هر ورود به محدوده با استفاده از خودروی شخصی خود هستند. به علاوه افرادی که زمان سفر طولانی‌تری دارند، تمایل بیشتری به پرداخت این هزینه از خود نشان می‌دهند و نیز متغیرهایی مانند شغل افراد یا قیمت میانگین خودروی در دسترس افراد به‌طور مثبت در تصمیم‌گیری افراد برای ورود به محدوده مؤثر هستند (میربها و دیگران، ۲۰۱۳).

ایران‌منش و سیدابریشمی (۲۰۲۰) در مطالعه خود عوامل تأثیرگذار بر و تمایل به پرداخت رانندگان برای استفاده از خودرو با سوخت جایگزین در شهر تهران را بررسی کردند. بدین‌منظور به طراحی پرسشنامه‌ای شامل دو بخش رجحان آشکار شده و بیان‌شده پرداختند و پس از آن از طریق مصاحبه حضوری در مراکز معاینه فنی و جایگاه‌های سوخت گاز طبیعی شهر تهران، تعداد ۳۶۵ نمونه جمع‌آوری کردند. نتایج مدل لوجیت چندگانه نشان داد که افراد برای ورود بدون محدودیت به محدوده زوج و فرد، تمایل به پرداخت پنج میلیون تومان برای خرید خودرو دوگانه‌سوز، ۱۲ میلیون تومان برای خرید خودروی هیبریدی برقی و برای دسترسی رایگان به محدوده طرح ترافیک، تمایل به پرداخت ۱۰ میلیون تومان برای خرید خودروی دوگانه‌سوز دارند. همچنین افزایش شتاب و محدوده رانندگی اثر قابل‌توجهی در گرایش به خرید خودرو هیبریدی برقی داشته است (ایران‌منش و سیدابریشمی، ۲۰۲۰).

با توجه به آنچه که در مرور مطالعات پیشین مشاهده شد، بررسی تمایل به پرداخت برای وجوه مختلف حمل‌ونقل، اعم از بهبود حمل‌ونقل همگانی، قیمت‌گذاری بنزین و یا قیمت‌گذاری محدوده روشی مرسوم برای رسیدن به شناخت بهتر از جامعه مورد مطالعه و آثار اجرای سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل‌ونقل است. بررسی مطالعات صورت گرفته در ایران توسط نویسندگان این مقاله، منجر به یافتن پژوهشی متمرکز بر مسئله تمایل به پرداخت برای بهبود حمل‌ونقل همگانی در کشور نشد؛ درحالی‌که تعدادی از مطالعات همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، به مسئله تمایل به پرداخت در خصوص روش‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی پرداخته‌اند. از طرفی، با در نظر گرفتن این نکته که اثرگذاری سیاست‌های مدیریت تقاضا در شرایط وجود بسته‌های ترکیبی از سیاست‌های مشوق استفاده از حمل‌ونقل همگانی در کنار سیاست‌های بازدارنده استفاده از خودروی شخصی می‌تواند بیشترین تأثیر مثبت را داشته باشند، این مطالعه با تمرکز بر اهمیت بهبود حمل‌ونقل همگانی سیاست‌های بهبود خصوصیات این وسایل را در کنار قیمت‌گذاری بنزین و خودروی کرایه بررسی کرده است.

مبانی نظری

«تمایل به پرداخت» بالاترین قیمتی است که فرد می‌پذیرد که برای خرید یک کالا یا خدمات پرداخت کند (Breider, 2006). روش‌های برآورد تمایل به پرداخت را می‌توان با توجه به اینکه آیا نظرسنجی هستند و یا مبتنی بر داده‌هایی از مشاهده‌ها هستند، تفکیک کرد. داده‌های حاصل از مشاهده‌ها، رجحان آشکار شده و داده‌های به‌دست‌آمده از طریق نظرسنجی‌ها اغلب از نوع رجحان بیان شده هستند. در نظرسنجی‌ها، پاسخ‌دهندگان انتخاب و یا تمایل خود را برای تعدادی از کالاها یا ویژگی‌های مورد نظر آنها نشان می‌دهند؛ بنابراین رفتار انتخاب واقعی در این روش مشاهده نمی‌شود. در میان نظرسنجی‌ها، رجحان افراد با استفاده از نظرسنجی‌های مستقیم و غیرمستقیم استخراج می‌شود (Breider et al. 2006). رایج‌ترین رویکرد مستقیم برای برآورد تمایل به پرداخت، روش ارزش‌گذاری مشروط است که از افراد خواسته می‌شود تا میزان تمایل به پرداخت خود را به‌صورت مستقیم بیان کنند (Venkatachalam, 2004). این روش در اشکال مختلف انتخاب دوگانه مانند دوگانه یک‌بعدی، دوگانه دوبعدی و دوگانه سه‌بعدی قابل استفاده است. منظور از دوگانه بودن تنها امکان پاسخ بله یا خیر به فرآیندها است و هر چه ابعاد پرسش‌ها بیشتر باشد اطلاعات بیشتری از تصمیم‌گیرنده دریافت شده و مدل دقیق‌تر خواهد بود (Bateman & Willis, 2001). از جمله ایرادهایی که استفاده از پرسشنامه‌ها به‌صورت مستقیم دارد این است که به‌طور کلی افراد انگیزه‌ای به آشکار ساختن تمایل به پرداخت خود ندارند و ممکن است قیمت‌ها را بیش‌از حد یا کمتر از مقدار واقعی خود جلوه دهند. حتی اگر ارزش‌گذاری واقعی خود از یک کالا یا سیاست را آشکار کنند، این ارزش‌گذاری لزوماً به‌معنای رفتار انتخاب واقعی نیست (Hanna & Dodge, 1997). از طرفی پرسیدن مستقیم تمایل به پرداخت افراد به‌خصوص در مورد انتخاب‌های پیچیده و ناآشنا، برای پاسخ‌دهندگان پرسشی چالش‌برانگیز بوده و ممکن است باعث ایجاد خطا در انتخاب شود. همچنین با استخراج مستقیم تمایل به پرداخت تمرکز غیرطبیعی بر قیمت به وجود می‌آید (Breider et al. 2006).

برآورد تمایل به پرداخت از طریق پرسشنامه‌های غیرمستقیم با استفاده از دو رویکرد تجزیه و تحلیل مشترک و تجزیه و تحلیل انتخاب گسسته صورت می‌گیرد. در هنگام استفاده از رویکرد مشترک، گزینه‌های مختلف با تغییر در ویژگی‌های گزینه به پاسخ‌دهندگان ارائه می‌شوند. به‌منظور سنجش میزان تمایل به پرداخت از طریق این رویکرد، از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تا گزینه‌هایی که در اختیار آنها قرار داده شده است را بر حسب میزان تمایل خود برای انتخاب آن گزینه مرتب کرده یا به آنها امتیاز دهند. به‌عبارت دیگر روش‌های تجزیه و تحلیل مشترک فرایند تصمیم‌گیری را

در پرسشنامه ندارند و پاسخ‌دهنده فقط محصولات ارائه شده را اولویت‌بندی می‌کند. این نکته به عنوان ضعف اصلی روش‌های تجزیه و تحلیل مشترک شناخته می‌شود (Bredert et al. 2006). درمقابل، هنگام استفاده از روش انتخاب گسسته از تصمیم‌گیرندگان خواسته می‌شود تا از میان گزینه‌های موجود با ویژگی‌های مختلف، گزینه دلخواه خود را انتخاب کنند (McFadden, 1986). بنابراین رویکرد تجزیه و تحلیل انتخاب گسسته دو ویژگی مهم، یعنی پرسشگری غیرمستقیم و قابلیت در معرض انتخاب قرار گرفتن پاسخ‌دهندگان را به‌طور همزمان برای پژوهشگران فراهم می‌کند.

در این مطالعه، از میان روش‌های ذکر شده به‌منظور برآورد تمایل به پرداخت، روش غیرمستقیم طراحی پرسشنامه با رویکرد تجزیه و تحلیل انتخاب گسسته ملاک عمل قرار گرفته است. بر این اساس مقدار تمایل به پرداخت برای هر متغیر از تقسیم ضریب آن بر ضریب متغیر هزینه‌ای موجود در تابع مطلوبیت به‌دست می‌آید (Jedidi & Jagpal, 2009).

گردآوری اطلاعات و نمونه مورد استفاده

اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش در دی ماه ۱۳۹۸ و از شهروندان تهرانی از طریق پرسشنامه برخط گردآوری شده است. بنا به گزارش گزیده آمار و اطلاعات حمل و نقل و ترافیک تهران ۱۳۹۸، جمعیت تهران در آن زمان ۹/۳ میلیون نفر و تعداد سفرهای روزانه ۱۹/۳ میلیون تخمین زده شده است. طول شبکه معابر اصلی شامل بزرگراه‌ها و معابر شریانی ۱۸۳۰ کیلومتر، تعداد خطوط مترو ۷ خط با طول ۲۳۷ کیلومتر و ۱۲۶ ایستگاه فعال گزارش شده است. همچنین در تهران ۹ خط اتوبوس تندرو با مجموع طول ۱۶۵ کیلومتر فعال بوده‌اند. اتوبوس‌رانی تهران و حومه با ۲۲۰ خط و طول تقریبی ۲۷۰۰ کیلومتر در شهر فعال بوده است. تعداد سفرهای سالانه با مترو ۷۴۸ میلیون سفر، اتوبوس‌رانی (شامل اتوبوس‌های تندرو) و مینی‌بوس‌رانی ۴۹۳ میلیون سفر، در مجموع با ۳۲۴ خط فعال، متوسط هزینه هر مسافر در طول یک سفر با اتوبوس حدود ۶,۰۰۰ تومان تخمین زده شده است. بر اساس اطلاعات سازمان تاکسیرانی، سالانه ۱,۲۶۰ میلیون سفر، یعنی روزانه حدود ۳/۵ میلیون سفر، توسط تاکسی‌های ثبت شده در این سازمان انجام شده است.

حداقل مجموع دریافتی ماهانه در سال ۱۳۹۸ برای سرپرست خانوار متأهل با دو فرزند حدود ۲ میلیون تومان و مبلغ معاف از مالیات درآمد سالانه ۳۳ میلیون تومان بوده است.

نمونه مورد استفاده شامل ۱۲۴ زن و ۱۱۵ مرد بوده است. از افراد خواسته شده یک سفر غیرپایاده خود را که در یکی از روزهای غیر تعطیل هفته گذشته انجام داده‌اند در نظر بگیرند و ضمن پاسخگویی

به پرسش‌هایی در مورد سفر مذکور، به فرآیندهای فرضی که در ادامه پرسش‌ها از آنها در مورد سفر مورد نظر پرسیده شده، پاسخ دهند. چنانچه پیشتر بیان شد، با توجه به وضعیت عملکرد مترو، اتوبوس و تاکسی در شهر تهران و با در نظر گرفتن مطالعات پیشین متمرکز بر بهبود حمل و نقل همگانی، بهبود حوزه‌های زمان دسترسی، زمان سفر، وضعیت ازدحام و قابلیت اطمینان حمل و نقل همگانی در مطالعه حاضر بررسی شده است. به هر یک از پاسخگویان ۴ سناریو ترکیبی از سطوح مختلف خصوصیات مذکور ارائه شده از آنها خواسته شده وسیله نقلیه انتخابی خود را در شرایط مواجهه با فرآیندهای مورد نظر تعیین کنند.

جدول (۱) جزئیات خصوصیات اقتصادی - اجتماعی نمونه را نشان می‌دهد. جدول (۲) سطوح مختلف خصوصیات وسایل نقلیه مطرح شده در فرآیندها را نشان می‌دهد.

جدول ۱: خصوصیات اقتصادی - اجتماعی نمونه

ویژگی اجتماعی-اقتصادی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	ویژگی اجتماعی - اقتصادی	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
جنسیت	زن	۱۲۴	وضعیت	مجرد	۱۶۲
	مرد	۱۱۵	تأهل	متأهل	۷۷
گروه سنی	تا ۲۴ سال	۵۵	تعداد	۱ یا ۲ نفر	۵۷
	۲۵ تا ۳۰ سال	۱۱۵	اعضای خانواده	۳ نفر	۷۱
	۳۱ تا ۴۰ سال	۴۳		۴ نفر	۸۸
	بیشتر از ۴۱ سال	۲۵		۵ نفر و بیشتر	۲۳
تعداد افراد دارای گواهینامه در خانواده	۰ نفر	۳	سطح تحصیلات	دیپلم و کمتر	۱۴
	۱ نفر	۳۷		فوق دیپلم	۱۱
	۲ نفر	۷۶		کارشناسی	۹۹
	۳ نفر	۷۶		کارشناسی ارشد	۱۰۶
	۴ نفر	۴۷		دکتری	۹
گروه شغلی	شغل آزاد	۳۷	درآمد	کمتر از ۲ میلیون تومان	۲۰
	دانشجو	۶۸		۲ تا ۵ میلیون تومان	۱۰۹
	کارمند تمام وقت	۹۵		۶ تا ۱۰ میلیون تومان	۷۵
	کارمند پاره وقت	۱۲		بیش از ۱۰ میلیون تومان	۳۵
	بدون شغل / بازنشسته / خانه‌دار	۲۷			

مدل سازی انتخاب وسیله

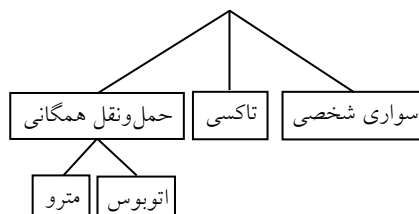
پاسخگویان بسته به اینکه به خودروی شخصی دسترسی داشته‌اند یا خیر، از بین ۴ یا ۳ گزینه مترو، اتوبوس، تاکسی و خودروی شخصی، وسیله نقلیه انتخابی سفر خود را مشخص کرده‌اند. مدل سازی انتخاب وسیله با مدل لجیت چندگانه آغاز شد و در ادامه برای آزمون استقلال گزینه‌های نامرتبط^۱ تعدادی ساختار آشیانه‌ای که فرض استقلال گزینه‌های نامرتبط را آزاد می‌کند، مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تأیید ساختار آشیانه‌ای برای مدل سازی انتخاب وسیله، در نهایت این مدل گزارش شده است. **شکل ۱** ساختار آشیانه‌ای نهایی را نمایش می‌دهد. بر اساس این ساختار می‌توان گفت که همان‌طور که انتظار می‌رود مترو و اتوبوس به دلیل شباهت‌های فراوان با یکدیگر در یک دسته «حمل و نقل همگانی» و نه هر یک به تنهایی، در رقابت با دو گزینه تاکسی و سواری شخصی قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، در سطح اول انتخاب، افراد بین گزینه‌های حمل و نقل همگانی، تاکسی و سواری شخصی (در صورتی که گواهینامه رانندگی داشته باشند و به سواری شخصی نیز دسترسی داشته باشند) وسیله سفر خود را انتخاب می‌کنند و در صورتی که گزینه اول آنها حمل و نقل همگانی باشد در سطح بعد تصمیم می‌گیرند که با مترو سفر کنند و یا با اتوبوس.

جدول ۲: سطوح خصوصیات مختلف وسایل نقلیه در فرآیندها

وسيله	خصوصيت	سطوح
مترو	زمان دسترسی مترو	حالت فعلی - ۱۰ دقیقه کمتر از وضع فعلی
	ازدحام	به سختی سوار شدن / به راحتی سوار شدن
	بلیت مترو	۲,۰۰۰ تومان / ۳,۰۰۰ تومان
اتوبوس	زمان سفر اتوبوس	۱۰ دقیقه کمتر از وضع فعلی / ۱۵ دقیقه کمتر از وضع فعلی
	زمان دسترسی اتوبوس	حالت فعلی - ۱۰ دقیقه کمتر از وضع فعلی
	ازدحام اتوبوس	به سختی سوار شدن / به راحتی سوار شدن
	قابلیت اطمینان اتوبوس	با تأخیر / به موقع
تاکسی	بلیت اتوبوس	۱,۰۰۰ تومان بیشتر از وضع فعلی / ۲,۰۰۰ تومان بیشتر از وضع فعلی
	زمان سفر تاکسی	۱۰ دقیقه کمتر از وضع فعلی / ۱۰ دقیقه بیشتر از وضع فعلی
	کرایه تاکسی	۳,۰۰۰ تومان بیشتر از وضع فعلی / ۵,۰۰۰ تومان بیشتر از وضع فعلی
سواری شخصی	زمان سفر خودروی شخصی	۱۰ دقیقه کمتر از وضع فعلی / ۱۰ دقیقه بیشتر از وضع فعلی
	هزینه سوخت	هر لیتر ۱,۵۰۰ تومان، هر لیتر ۳,۰۰۰ تومان*

* قیمت بلیت متروی تک‌سفره در زمان گردآوری اطلاعات ۱,۲۰۰ تومان بوده است.

** قیمت بنزین از آبان ۹۸ به ازای هر لیتر بنزین سهمیه ۱,۵۰۰ تومان و هر لیتر بنزین آزاد ۳,۰۰۰ تومان بوده است.



شکل ۱: ساختار آشیانه‌ای مدل نهایی

در جدول (۳) متغیرهای معنادار شناخته شده در مدل نهایی و در جدول (۴) ضرایب مدل نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود در مدل‌سازی از مجموعه متغیرهای اقتصادی-اجتماعی فرد و خانوار، اطلاعات سفر و نیز مشخصات عملکردی و هزینه‌ای گزینه‌های موجود برای انجام سفر استفاده شده است. همان‌طور که از نتایج ارائه شده در جدول (۴) مشخص است هزینه سفر، وضعیت ازدحام، و زمان دسترسی که هر سه خصوصیت تعریف شده در فرآیندها برای مترو هستند در تابع مطلوبیت نهایی آن ظاهر شده‌اند. همچنین در حالی هزینه سفر، وضعیت ازدحام، قابلیت اطمینان و زمان سفر اتوبوس در تابع مطلوبیت این گزینه دیده می‌شوند که زمان دسترسی به ایستگاه اتوبوس معنادار شناخته نشده است. در خصوص تاکسی نیز متغیر هزینه معنادار شناخته شده و زمان سفر در مطلوبیت این گزینه مؤثر شناخته نشده است. در مورد وسیله نقلیه شخصی هم مدل نهایی نشان می‌دهد که نسبت به زمان سفر حساسیت معناداری وجود ندارد؛ اما قیمت بنزین بر انتخاب گزینه اثر دارد.

جدول ۳: تعریف متغیرهای مدل نهایی

ردیف	نام متغیر	توصیف	توضیحات
۱	Age1	سن کمتر از ۲۵ سال	۰: خیر، ۱: بله
۲	Age2	سن بیش از ۲۵ سال	۰: خیر، ۱: بله
۳	Age3	سن بیش از ۴۱ سال	۰: خیر، ۱: بله
۴	Bconges	وضعیت ازدحام اتوبوس	۰: به‌سختی سوار شدن، ۱: به‌راحتی سوار شدن
۵	Bfare	کرایه اتوبوس	تومان
۶	Breli	قابلیت اطمینان اتوبوس	۰: با تاخیر، ۱: به‌موقع
۷	Busttm	زمان سفر اتوبوس	دقیقه
۸	Carttm	زمان سفر با خودروی شخصی	دقیقه

ادامه جدول ۳: تعریف متغیرهای مدل نهایی

ردیف	نام متغیر	توصیف	توضیحات
۹	Comp	وجود همراه در سفر	۰: خیر، ۱: بله
۱۰	Edu0	سطح تحصیلات دیپلم و کمتر	۰: خیر، ۱: بله
۱۱	Edu1	سطح تحصیلات فوق دیپلم	۰: خیر، ۱: بله
۱۲	Edu4	تحصیلات دکتری	۰: خیر، ۱: بله
۱۳	Freegas	استفاده از بنزین آزاد	۰: خیر، ۱: بله
۱۴	Fuelfee	هزینه بنزین	هر لیتر ۱۵۰۰ تومان، هر لیتر ۳۰۰۰ تومان
۱۵	Gen	جنسیت	۰: مرد، ۱: زن
۱۶	HHC	تعداد خودروی خانوار	
۱۷	HHDLN	تعداد گواهینامه رانندگی خانوار	
۱۸	Income1	درآمد ماهیانه خانوار تا ۲ میلیون تومان	۰: خیر، ۱: بله
۱۹	Income4	درآمد ماهیانه خانوار بیش از ۱۰ میلیون تومان	۰: خیر، ۱: بله
۲۰	Macct	زمان دسترسی مترو	دقیقه
۲۱	Mar	وضعیت تأهل	۰: مجرد، ۱: متأهل
۲۲	Mconges	وضعیت ازدحام مترو	۰: به سختی سوار شدن، ۱: به راحتی سوار شدن
۲۳	Mfare	کرایه مترو	۲۰۰۰ تومان، ۳۰۰۰ تومان
۲۴	Parttime	کارمند پاره وقت	۰: خیر، ۱: بله
۲۵	Purp3	هدف سفر کار	۰: خیر، ۱: بله
۲۶	Tfare	کرایه تاکسی	تومان

در تمامی توابع مطلوبیت چنانچه انتظار می رود متغیرهای هزینه ای با علامت منفی ظاهر شده اند. بهبود وضعیت ازدحام و قابلیت اطمینان در تابع مطلوبیت مترو و اتوبوس با علامت مثبت مورد انتظار معنادار شناخته شده اند. متغیر زمان دسترسی به مترو و زمان سفر اتوبوس که هر دو ماهیت هزینه ای برای سفر دارند نیز مشابه متغیرهایی که به هزینه مستقیم انواع وسایل نقلیه اشاره دارند با علامت منفی در مدل نهایی دیده می شوند.

مدل نهایی نشان می دهد که در نمونه حاضر برای گروهی که تحصیلات زیر دیپلم داشته اند، مترو مطلوبیت بیشتر و برعکس برای گروهی که مدرک تحصیلی فوق دیپلم داشته اند، مترو مطلوبیت کمتری دارد. همچنین نشان داده شده است که چنانچه می توان انتظار داشت افزایش تعداد خودروی

خانوار از مطلوبیت استفاده از مترو توسط افراد می‌کاهد. بر اساس نتایج مدل نهایی مشخص است که مترو برای افرادی که درآمد خانوار در آنها کمتر از ۲ میلیون تومان در ماه است، مطلوبیت بیشتری دارد. از طرفی وجود متغیر درآمدی مربوط به خانوارهای با درآمد ماهیانه بیش از ۱۰ میلیون تومان با علامت منفی در مدل اتوبوس نشان می‌دهد که اعضای این خانوارها تمایل کمتری به استفاده از اتوبوس دارند.

جدول ۴: ضرایب و شاخص برازش مدل نهایی

مترو		اتوبوس		تاکسی		سواری شخصی	
متغیر	ضریب	متغیر	ضریب	متغیر	ضریب	متغیر	ضریب
ثابت	۲/۰۷۱۱**	ثابت	۱/۶۹۷۸**	ثابت	۱/۰۱۱۴	ثابت	-
Mfare	-۰/۰۰۰۳*	Bfare	-۰/۰۰۰۳***	Tfare	-۰/۰۰۱۹**	Fuelfee	-۰/۰۰۰۳*
Mconges	۱/۱۹۲۶***	Bconges	۰/۸۲۷۲***	Age3	-۱/۳۳۳۱*	Age2	۰/۹۷۲۲***
Macct	-۰/۰۵۶۱***	Breli	۰/۴۱۴۱**	Comp	۰/۹۴۹۳***	Edu4	-۰/۸۵۵۳*
Edu0	۰/۶۶۷۷**	Busttm	-۰/۰۰۶۵*	Gen	۰/۴۹۸۸**	Freegas	۱/۶۲۲۲***
Edu1	-۱/۱۶۶۹**	Income4	-۰/۴۷۵۶*	Parttime	-۱/۳۷۶۱*	HHDLN	۰/۴۲۱۳***
HHC	-۰/۱۸۹۷*			Purp3	۰/۴۳۴۰*	Mar	۱/۰۰۰۳***
Income1	۰/۵۸۸۱**						
	k				۲۸		
	L(0)				-۱۴۳۷/۷۴۲۶		
	L(β)				-۹۰۴/۲۲۲۱		
	$\rho = \frac{L(\beta)}{L(0)}$				۰/۳۷۱۰		
	IV ^۱				۰/۸۵۶۷***		

***، **، * سطح اطمینان ۹۹٪، ۹۵٪ و ۹۰٪ را نشان می‌دهد.

تابع مطلوبیت تاکسی نشان می‌دهد که مطلوبیت این گزینه برای افراد بیش از ۴۱ سال کمتر از سایر گروه‌های سنی است. زنان و کسانی که با همراه سفر می‌کنند تمایل بیشتری به استفاده از تاکسی دارند. کسانی که اشتغال پاره‌وقت دارند تمایل کمتری به استفاده از تاکسی دارند و به‌طور کلی تاکسی برای انجام سفرهای با هدف کار مطلوب‌تر است.

تابع مطلوبیت نهایی سواری شخصی نشان می‌دهد که افراد با سن بیش از ۲۵ سال تمایل بیشتری به استفاده از خودروی شخصی دارند، درحالی که مطلوبیت این گزینه برای افرادی که تحصیلات دکتري دارند، کمتر است. از طرفی وجود متغیر استفاده از بنزین آزاد در مدل نهایی، مؤید این مطلب است که کسانی که به‌طور معمول از بنزین آزاد برای خودروشان استفاده می‌کنند، در شرایط مواجهه با حمل و نقل همگانی بهبودیافته، همچنان تمایل بیشتری به استفاده از خودروی شخصی خود دارند. تعداد دارندگان گواهینامه رانندگی در خانوار بر مطلوبیت این وسیله اثر مثبت دارد، و در نهایت افراد متأهل تمایل بیشتری به استفاده از سواری شخصی خود دارند.

چنانچه مشاهده می‌شود مدل نهایی با p^2 معادل ۰/۳۷ در محدوده قابل پذیرش پیشنهادی مک‌فادن (بین ۰/۲ تا ۰/۴) قرار گرفته است (McFadden, 1979). و مقدار IV معادل ۰/۸۶ ساختار آشیانه‌ای مدل نهایی را تأیید می‌کند.

مقادیر تمایل به پرداخت

همان‌طور که پیشتر ذکر شد این پژوهش به دنبال تخمین مقادیر تمایل به پرداخت برای بهبود خصوصیات حمل و نقل همگانی شامل مترو و اتوبوس است. سه شاخص بهبود وضعیت ازدحام، بهبود قابلیت اطمینان و کاهش ۵ دقیقه‌ای زمان سفر برای اتوبوس و دو شاخص بهبود ازدحام و کاهش ۱۰ دقیقه‌ای زمان دسترسی به ایستگاه برای مترو در نظر گرفته شده‌اند. جدول (۵) مقادیر تمایل به پرداخت به دست آمده برای هر یک از این خصوصیات را نشان می‌دهد.

جدول ۵: مقادیر تمایل به پرداخت برای بهبود عملکرد حمل و نقل همگانی

اتوبوس		مترو	
بهبود قابلیت اطمینان	بهبود ۵ دقیقه‌ای	بهبود ازدحام	بهبود ۱۰ دقیقه‌ای
(به‌موقع و تأخیر نداشتن)	زمان سفر	(به‌راحتی سوار شدن)	زمان دسترسی
۱/۳۸۰ تومان	۲۱ تومان	۳/۹۷۵ تومان	۱۸۷ تومان

چنانچه مشاهده می‌شود در مورد اتوبوس افراد حاضراند برای بهبود وضعیت ازدحام حدود ۲/۷۵۷ تومان برای هر سفر پرداخت کنند. این بدین معناست که افراد تمایل دارند حتی بیش از مقدار پیشنهادی اضافه شده به کرایه اتوبوس (یعنی تا سقف ۲۰۰۰ تومان) برای بهبود وضعیت ازدحام این وسیله پرداخت کنند. با توجه به اینکه نرخ مصوب بلیت اتوبوس برای سفرهای تا ۲/۵ کیلومتر در سال

۱۳۹۸ معادل ۱/۶۲۵ تومان بوده است، روشن است که افراد تمایل دارند برای بلیت اتوبوس قیمتی در حدود ۲/۷ برابر کرایه فعلی اتوبوس پرداخت کنند و ازدحام به نحوی کم شود که افراد بتوانند به راحتی سوار وسیله نقلیه شوند. همچنین می توان گفت که افراد مایل اند برای افزایش قابلیت اطمینان اتوبوس کرایه ای معادل ۱/۹ برابر کرایه فعلی پرداخت کنند. عدد کوچک تمایل به پرداخت برای بهبود زمان سفر اتوبوس نشان می دهد که زمان سفر حمل و نقل همگانی نقش کلیدی در انتخاب این وسیله ندارد. همان طور که در **جدول (۵)** نشان داده شده است افراد تمایل به پرداخت ۳/۹۷۵ تومان برای کاهش ازدحام مترو دارند. از مقایسه این عدد با قیمت ۱/۲۰۰ تومان بلیت تک سفره مشخص است که افراد مایل اند که بلیت مترو را به قیمتی ۴/۳ برابر قیمت موجود تهیه کنند و در عوض بتوانند راحت سوار مترو شوند. در **جدول (۵)** همچنین آمده است که برای بهبود ۱۰ دقیقه ای زمان دسترسی به ایستگاه مترو، افراد مایل به پرداخت ۱۸۷ تومان هستند که این عدد نیز در مقایسه با رقمی که افراد برای بهبود وضعیت ازدحام حاضر به پرداخت آن هستند، بسیار ناچیز است. از مقایسه مقادیر تمایل به پرداخت افراد برای کاهش ازدحام در اتوبوس و مترو می توان نتیجه گرفت که بهبود ازدحام در مترو برای افراد از اهمیت بیشتری برخوردار است و افراد حاضر به پرداخت مبلغ بیشتری برای آن هستند.

جمع بندی و نتیجه گیری

مطالعه حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب وسیله افراد در شرایط مواجهه با حمل و نقل همگانی بهبود یافته انجام شد. مدل نهایی که از نوع مدل لوجیت آشیانه ای است، نشان می دهد که مترو و اتوبوس به طور جداگانه در رقابت با تاکسی و سواری شخصی قرار نمی گیرند و افراد در مرحله اول انتخاب وسیله سفر خود بین گزینه های سواری شخصی، تاکسی و حمل و نقل همگانی تصمیم گیری می کنند و در ادامه اگر گزینه انتخابی آنها حمل و نقل همگانی باشد، بین مترو و اتوبوس انتخاب می کنند. خصوصیات بهبود یافته حمل و نقل همگانی پیشنهادی این مطالعه شامل بهبود زمان سفر و زمان دسترسی، کاهش ازدحام و افزایش قابلیت اطمینان اتوبوس و بهبود زمان دسترسی و وضعیت ازدحام مترو است. مدل نهایی نشان داد که از مجموعه این شاخص ها تنها کاهش زمان دسترسی اتوبوس تأثیری بر مطلوبیت این گزینه ندارد و بهبود در وضعیت سایر خصوصیات بر مطلوبیت گزینه ها (یعنی اتوبوس و مترو) که رابطه مستقیمی با احتمال انتخاب آنها دارد، می افزاید. مدل نهایی همچنین تأثیر متفاوت خصوصیات اقتصادی - اجتماعی افراد بر انتخاب گزینه های مختلف را نشان داد.

در ادامه با محاسبه مقادیر تمایل به پرداخت برای بهبود هر یک از خصوصیات بهبود یافته تعریف شده در مطالعه نشان داده شد که تمایل به پرداخت برای بهبود وضعیت ازدحام به‌طوری که امکان سوار شدن راحت به وسیله فراهم شود، در هر دو گزینه مترو و اتوبوس از تمایل به پرداخت برای بهبود سایر خصوصیات بیشتر است. عدد به‌دست‌آمده نشان داد که افراد برای بهبود وضعیت ازدحام در مترو در مقایسه با اتوبوس مایل به پرداخت عددی حدود ۱/۵ برابر هستند. همچنین از رقم به‌دست‌آمده برای تمایل به پرداخت برای بهبود قابلیت اطمینان اتوبوس می‌توان دریافت که افراد حاضراند رقمی نزدیک به کرایه اتوبوس خود برای افزایش قابلیت اطمینان این وسیله بیشتر کرایه پرداخت کنند. از طرفی کوچک بودن مقادیر تمایل به پرداخت برای زمان سفر اتوبوس و زمان دسترسی مترو نشان داد که علی‌رغم اهمیت این خصوصیات در انتخاب این وسایل به‌عنوان وسیله نقلیه سفر، افراد تمایلی به پرداخت کرایه بیشتر برای بهبود وضعیت این خصوصیات در حدود ۵ تا ۱۰ دقیقه ندارند.

نتایج بررسی‌های انجام شده در این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان حمل و نقل تصویر دقیق‌تری از عوامل مؤثر بر انتخاب وسایل نقلیه ارائه دهد. بر اساس آنچه گفته شد، پیشنهاد می‌شود که سرمایه‌گذاری در بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل همگانی با هدف بهبود وضعیت ازدحام درون وسایل نقلیه در اولویت قرار گیرد. همچنین با استفاده از راهکارهایی برای افزایش قابلیت اطمینان خدمات اتوبوس‌رانی، می‌توان مطلوبیت این وسایل نقلیه را افزایش داد. اگرچه ارقام به‌دست‌آمده برای تمایل به پرداخت در این مطالعه به دلیل تعداد کم نمونه و فاصله زمانی انجام مطالعه تا امروز چندان قابل اتکا به‌نظر نمی‌رسد، می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی آزمایش‌هایی برای وضعیت فعلی و گردآوری نمونه بزرگتری از اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد. همچنین می‌توان با تعریف دقیق‌تر و متنوع‌تر از وضعیت ازدحام، مثلاً تعریف تعداد افراد حاضر در سطحی مشخص یا احتمال یافتن صندلی و ... سطوح مختلف تمایل به پرداخت برای سطوح مختلف ازدحام را به‌دست‌آورده و بر اساس نتایج آن سیاست‌گذاری کرد. گردآوری اطلاعات مطالعه موجود بلافاصله پس از افزایش قیمت بنزین در سال ۱۳۹۸ باعث شد که امکان بررسی اثر افزایش مجدد قیمت بنزین فراهم نباشد. در ادامه این مطالعه می‌توان اثر افزایش منطقی قیمت بنزین را به‌عنوان یک عامل بازدارنده برای استفاده از خودروی شخصی در کنار بهبود خصوصیات حمل و نقل همگانی مد نظر قرار داد و انتظار می‌رود در چنین شرایطی اثر مشوق‌های استفاده از خودروهای همگانی معنادارتر باشد و حتی مقادیر تمایل به پرداخت برای بهبود خصوصیات حمل و نقل همگانی اعداد بالاتر و واقعی‌تری را نشان دهند.

اظهاریه قدردانی

نویسندگان از حمایت و همکاری معنوی سردبیر محترم، داوران ناشناس و کارشناسان مجله برنامه‌ریزی و بودجه کمال تشکر را دارند. همچنین از زحمات ویراستار ان علمی و ادبی نشریه قدردانی می‌شود.

منابع

الف) انگلیسی

- Abbasi, M., Piccioni, C., Sarreshtehdari, A. and Lee, Y. J. (2022). Modeling travel mode choice under the effect of congestion pricing: The case study of Tehran. *Advances in Transportation Studies*, 56, pp. 89-106.
- Alimardani, P. and Kermanshah, M. (2008). *An analysis of the willingness to pay for gasoline prices*, *Sharif Journal of Civil Engineering*, 24 (44), pp. 13-20. (written in Persian)
- Bachok, S., and Ponrahono, Z. (2017). Modelling willingness to pay for improved public transport services: The challenges of non-response to stated preference hypothetical questions. *Planning Malaysia*, 15(1).
- Baghestani, A., Tayarani, M., Mamdoohi, A. R., Habibian, M. and Gao, O. (2023). Travel demand management implications during the COVID-19 pandemic: The case study of Tehran. *Sustainability*, 15, 1209. <https://doi.org/10.3390/su15021209>
- Batarce, M., Muñoz, J. C., and Ortúzar, J. D. (2016). Valuing crowding in public transport: Implications for cost-benefit analysis. *Transportation Research Part A*, 91, pp. 358-378. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.025>
- Bateman, I. J., and Willis, K. G. (eds) (2001). Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and developing Countries, *Oxford*, pp. 645.
- Bianco, M. J. (2000). Effective transportation demand management: Combining parking pricing, transit incentives, and transportation management in a commercial district of Portland, Oregon. *Transportation Research Record*, 1711(1), pp. 46-54. <https://doi.org/10.3141/1711-07>
- Breidert, C. (2006), Estimation of willingness-to-pay, theory, measurement, application, Deutscher Universitätsverlag Wiesbaden.
- Breidert, C., Hahsler, M., and Reutterer, T. (2006), A review of methods for measuring willingness-to-pay. *Innovative Marketing*, 2(4), pp. 8-32.
- Bwambale, A., Uzundu, C., Islam, M., Rahman, F., Batool, Z., Isolo Mukwaya, P., Wadud, Z. (2023). Willingness to pay for COVID-19 mitigation measures in public transport and paratransit in low-income countries. *Transportation Research Part A*, 167. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.103561>
- Eboli, L. and Mazzulla, G. (2008). Willingness-to-pay of public transport users for improvement in service quality. *European Transport, IStIEE, Institute for the Study of Transport within the European Economic Integration*, 38, pp. 107-118.
- Halvorsen, A., Koutsopoulos, H. N., Lau, S., Au, T., and Zhao, J. (2016). Reducing subway

- crowding: Analysis of an off-peak discount experiment in Hong Kong. *Transportation Research Record*, 2544, pp. 38–46. <https://doi.org/10.3141/2544-05>
- Han, N. A., and Burris, M. W. (2018). The potential impact of incentives on managed lane travel. *Journal of Transportation Technologies*, 8 (4).
- Hanna, N., and Dodge, H. R. (1997). Pricing: policies and procedures. Macmillan International Higher Education.
- IranManesh, M., and Seyedabrishami, S. (2020). Analysis of effective factors and willingness to pay for alternative fuel vehicles in Tehran. *Modares Civil Engineering Journal*, 20(3), pp 203-214. (written in Persian)
- Jedidi, K., and Jagpal, S. (2009). Willingness to pay: Measurement and managerial implications. In Rao, V. R. (Eds.), *Handbook of pricing research in marketing*, Edward Elgar Publishing.
- Kroes, E., Kouwenhoven, M., Debrincat, L., and Pauget, N. (2014). Value of crowding on public transport in Île-de-France, France. *Transportation Research Record*, 2417, pp. 37–45. <https://doi.org/10.3141/2417-05>
- Lee, L. Y., and Cheah, Y. K. (2014). Willingness-to-pay for monorail services: Case study in Penang, Malaysia. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 22(1), 165-179.
- Li, Z., and Hensher, D. A. (2011). Crowding and public transport: A review of willingness to pay evidence and its relevance in project appraisal. *Transport Policy*, 18 (6), pp. 880–887. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.06.003>
- McFadden, D. (1979). Quantitative Methods for Analysing Travel Behaviour of Individuals: Some Recent Development. In D. A. Hensher & P. R. Stopher (Eds), *Behavioural Travel Modelling*, Routledge.
- McFadden, D. (1986). The choice theory approach to market research. *Marketing Science*, 5(4), pp. 275–297. <https://doi.org/10.1287/mksc.5.4.275>
- Meyer, M. D. (1999). Demand management as an element of transportation policy: Using carrots and sticks to influence travel behavior. *Transportation Research Part A*, 33 (7–8), pp. 575–599. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(99\)00008-7](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(99)00008-7)
- Mirbaha, B., Sherafatipour, S. and Seyedabrishami, S. (2013) Presenting a willingness to pay model for users entering the congested priced urban areas (Case study of Tehran), The 12th International Conference on Traffic and Transportation Engineering, Tehran, Iran. (written in Persian)
- Piatkowski, D. P., Marshall, W. E., and Krizek K.J. (2019). Carrots versus sticks: Assessing intervention effectiveness and implementation challenges for active transport. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1). pp. 50–64. <https://doi.org/10.1177/0739456X17715306>
- Pujiati, A., Nihayah, D. M., Bowo, P. A., and Prastiwi, F. S. (2019). Willingness to pay for improving the quality of public transportation. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, 12(2), pp. 365-381. <https://doi.org/10.15294/jejak.v12i2.20302>
- Selected report on Tehran transportation and traffic statistics and information for 2019, Last visited in June 2024, https://www.ictte.ir/page_4588.html. (written in Persian)
- Shahangian, R. S., Kermanshah, M. and Mokhtarian, P. L. (2012). Gender differences in response to policies targeting commute to automobile-restricted central business district: Stated preference study of mode choice in Tehran, Iran. *Transportation Research*

- Record, 2320, pp. 80-89. <https://doi.org/10.3141/2320-10>
- Tan, R., and Lin, B. (2019). Public perception of new energy vehicles: Evidence from willingness to pay for new energy bus fares in China. *Energy policy*, 130, pp. 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.010>
- Tirachini, A., Hurtubia, R., Dekker, T., and Daziano, R. A. (2017). Estimation of crowding discomfort in public transport: Results from Santiago de Chile. *Transportation Research Part A*, 103, pp. 311–326. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.06.008>
- Varian, H. R. (1992). *Microeconomic Analysis*, Viva Norton., New York.
- Vasudevan, V., and Lunani, K. (2017). Willingness to pay for improvement in service quality of public transit system. In: Tandon, M., Ghosh, P. (eds) *Mobility Engineering*, Springer, Singapore.
- Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: A review. *Environmental Impact Assessment Review*, 24(1), pp. 89–124. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(03\)00138-0](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(03)00138-0)
- Victoria Transport Policy Institute (2024, May). Why Manage Transportation Demand? <https://www.vtpi.org/tdm/tdm51.htm>
- Wicki, M., Huber, R. A., and Bernauer, M. (2020). Can policy-packaging increase public support for costly policies? Insights from a choice experiment on policies against vehicle emissions. *Journal of Public Policy*, 4, pp. 599 – 625. <https://doi.org/10.1017/S0143814X19000205>
- Worku, G. B. (2013). Demand for improved public transport services in the UAE: A Contingent valuation study in Dubai. *International Journal of Business and Management*, 8(10), pp. 108- 125.
- Zahabi, S. A. H., Miranda-Moreno, L. F., Patterson, Z., and Varla, P. (2012). Valuating the effects of land use and strategies for parking and transit supply on mode choice of downtown commuters. *Journal of Transport and Land Use*, 5(2), pp. 103-119.

**نحوه ارجاع به مقاله:**

شاهنگیان، ریحانه سادات، و قاسمی، ندا (۱۴۰۳). برآورد تمایل به پرداخت برای بهبود خدمات حمل و نقل همگانی. *برنامه ریزی و بودجه*، ۲۹(۲)، ۷۳-۹۳.

Shahangian, R. & Ghasemi, N. (2024). Estimation of the willingness to pay for public transport improvements. *Planning and Budgeting*, 29(2), 73-93.

DOI: <https://doi.org/10.52547/jpbud.29.2.73>

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Planning and Budgeting. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

