

## تأثیر ایستگاه‌های مترو بر ترافیک خیابان‌های اطراف آنها

### مقاله پژوهشی

سید محمد سادات حسینی\*، استادیار، دانشکده راهنمایی و رانندگی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران  
ایوب منصوری، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده راهنمایی و رانندگی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران  
\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sadathoseini1@yahoo.com

دریافت: ۹۹/۰۴/۲۸- پذیرش: ۹۹/۱۱/۰۵

صفحه ۷۵-۸۴

### چکیده

شهر تهران به عنوان یکی از کلان شهرهای کشور با مشکلات ترافیکی عدیده ای روبرو است. از اینرو یکی از راههای مد نظر دست اندرکاران و تصمیم گیران، احداث خطوط مترو در سطح شهر تهران بود. اما احداث ایستگاه‌های مترو تبعاتی برای خیابان‌های اطراف آنها به وجود آورد که از آن جمله می‌توان به شلوغی‌های ناشی از توقف تاکسی‌ها و مسافرکش‌ها و پارک وسایل نقلیه در اطراف ایستگاه‌ها اشاره کرد. تحقیق حاضر به منظور بررسی میزان تأثیر ایستگاه‌های مترو بر ترافیک خیابانهای اطراف ایستگاه‌های مترو در شهر تهران انجام گرفته است. به عنوان مطالعه موردی ایستگاه مترو پانزده خرداد در منطقه بازار تهران مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه از روش میدانی برای تکمیل پرسشنامه‌های محقق ساخته استفاده شده و برای تکمیل اطلاعات از سه نمونه آماری رانندگان، مسافران و افسران راهنمایی و رانندگی استفاده شده است. در این تحقیق نشان داده شده است که حضور تاکسی‌ها و مسافرکش‌ها برای مسافرگیری و پارک وسایل نقلیه در نزدیک خروجی مترو بر شلوغی خیابان‌های اطراف مؤثر است ولی تأثیر هیچ یک از این عوامل بیش از ۵۰ درصد نیست. همچنین از نظر پرسش شونده‌گان چنانچه درب خروجی مترو در خیابان‌های فرعی باز شود، از تأثیر آنها بر شلوغی خیابان‌ها کاسته می‌شود. در این تحقیق نشان داده شده است که تاکسی‌ها و مسافرکش‌ها برای مسافرگیری سعی می‌کنند که در نزدیکترین محل به درب خروجی توقف کنند. مسافران مترو نیز اکثراً برای ادامه سفر خود از تاکسی استفاده می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: ایستگاه مترو، تاکسی، ازدحام، مسافرکش، خیابان‌های اطراف

### ۱- مقدمه

از مسافرینی که از ایستگاه‌های مترو خارج و یا وارد می‌شوند، اطلاعاتی در مورد سفرهای آنها از قبیل نوع وسیله انتخابی آنها برای رسیدن به مقصد، زمان سفر و ... به دست آمده است. سپس با نظرسنجی از رانندگان وسایل نقلیه عمومی و مسافرکش‌ها نظر آنها در مورد جابجایی محل مسافرگیری آنها پرسیده و از پاسخ افسران راهور نیز در مورد عوامل اثر گذار بر ترافیک معابر دارای مترو در نظرسنجی استفاده شده است. و در نهایت راه حل‌هایی برای رفع مشکل ترافیک اطراف ایستگاه‌های مترو ارائه گردیده است. اگرچه خطوط مترو تأثیر قابل توجهی در کاهش ترافیک شهر تهران دارد، اما خروج تعداد زیادی مسافر از ایستگاه‌های مترو

از نظر کارشناسان امر تقویت حمل و نقل عمومی به‌عنوان اصلی‌ترین راه حل ترافیک و رهایی از مشکلات ناشی از آن می‌باشد. و البته این که مترو از ارکان مهم حمل و نقل عمومی در شهر تهران محسوب می‌شود جهت تقویت و ساماندهی این ناوگان مسئولین تصمیم گرفتند با بسیج امکانات و توانمندسازی خود و با استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا نقاط مهم شهر را تحت پوشش قرار دهند، لذا اقدام به احداث ایستگاه‌های مترو نمودند. که این موضوع افزایش ناوگان فعال حمل و نقل عمومی باعث افزایش جابه جایی مسافرین توسط مترو و کاهش استفاده شهروندان از وسایل شخصی گردید. (رحیمی، ۱۳۸۲). در این مقاله با نظرسنجی

پرداختند و با اشاره به مشکلاتی که این معضل برای شهر به وجود آورده است، سودآور نبودن سرمایه‌گذاری در پارکینگ‌های عمومی و مطرح نبودن این مشکل به‌عنوان دغدغه‌ای اصلی در شهرداری تهران را به‌عنوان عوامل اصلی آن شناسایی کرده‌اند. از این رو، در اولویت قرار دادن این مساله توسط مدیران و در نظر گرفتن تمهیداتی مانند ضابطه‌مند کردن پارکینگ‌های حاشیه‌ای و متناسب کردن تعرفه‌های پارکینگ را پیشنهاد داده‌اند (الوانچی و همکاران، ۱۳۹۹). گترزلبین و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی تاثیر احداث یک مسیر ارتباطی جدید مترو بر میزان رضایت از سکونت در محلات مسکونی در لندن پرداختند. این پروژه اثرات متروی جدید الاحداث در چندین محله در لندن را بررسی می‌کند داده‌ها پیش از احداث مترو و دو سال بعد از گشایش آن جمع‌آوری و تحلیل شده‌اند. ساخت خط جدید مترو با هدف بهبود گزینه‌های حمل و نقل برای اهالی محله، (رودخانه تایمز) که نسبتاً منزوی شده بود آغاز شد همانطور که انتظار می‌رفت دو سال پس از گشایش مترو، رود تایمز دیگر به لحاظ ارتباطات حمل و نقل به عنوان مانع فیزیکی مطرح نبود و بسیاری از استفاده‌کنندگان ساخت این مترو را به عنوان مسیر ارتباطی تایید کرده و از آن رضایت دارند. نتایج نشان می‌دهد که افزایش ارتباطات محله‌های نسبتاً بسته و منفک توسط بهبود در زیر ساخت‌ها (حمل و نقل) می‌تواند اثراتی مثبت داشته باشد و دسترسی محلی را سهولت بخشد و در دراز مدت محله مطلوب تلقی می‌شود. (Gatersleben et al 2007). موریلو کاربونل و کامپوس کاجدا (۲۰۱۶) به بررسی تاثیر پارکینگ غیر مجاز وسایل نقلیه بر زمان سفر در شبکه حمل و نقل پرداختند. آنها با استفاده از شبیه‌سازی خرد ترافیک چند سناریو تعریف کردند. در بعضی سناریوها فرض کردند که در تمام خیابانهای یک شبکه از خیابانهای شهری، پارک غیر مجاز وسایل نقلیه وجود دارد. در سناریوهای دیگر فرض کردند که تنها در بعضی قسمت‌ها پارک غیر مجاز وجود دارد. نتیجه شبیه‌سازی نشان داد که در سناریوهایی که پارک غیر مجاز در کل شبکه وجود دارد، زمان تأخیر در تمام سفرهای ساکنان شهر افزایش پیدا می‌کند. ولی در سناریوهایی که پارک غیر مجاز تنها در بعضی قسمتهای شبکه وجود دارد، زمان تأخیر تنها در همان قسمتها افزایش پیدا می‌کند و زمان کل سفرهای ساکنان

باعث بروز تراکم در ترافیک خیابانهای اطراف ایستگاههای مترو می‌شود. همچنین تراکم مسافرخش‌ها در اطراف ایستگاه و قرار داشتن ایستگاههای اتوبوس و پارکینگهای عمومی در کنار ایستگاههای مترو تراکم در اطراف آنها را تشدید می‌کند. به همین جهت لازم است تا تحقیقی به انجام برسد و تاثیرات این ایستگاهها بر خیابانهای اطراف را بررسی کند. اهمیت موضوع تحقیق از آن جهت است که در اطراف خروجی ایستگاه‌های مترو به علت خروج مسافران مترو و ازدحام مسافر کشتا جهت سوار کردن آنها، باعث بروز مشکلات دیگری شده که لازم است این مشکلات و علل بروز آنها شناسایی شوند. اگر علت مشکلاتی که ایستگاه‌های مترو بر خیابانهای اطراف به وجود می‌آورند، بررسی نشوند، نمی‌توان راه‌حلهای مناسبی را برای رفع این مشکلات پیشنهاد نمود. هدف اصلی این تحقیق بررسی تاثیر ایستگاه‌های مترو شهر تهران بر ترافیک خیابانهای اطراف آنها می‌باشد و در این راستا اهداف جزئی زیر نیز مورد توجه بوده است:

- شناسایی نحوه انتخاب وسیله نقلیه مسافران مترو
- شناسایی رفتار رانندگان برای انتخاب محل مسافرگیری
- شناسایی تاثیر حضور مسافرخشها بر ظرفیت خیابانها
- شناسایی تاثیر محل پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابانهای اطراف ایستگاه‌های مترو
- شناسایی تاثیر موقعیت ایستگاه بر شلوغی خیابانهای اطراف ایستگاه‌های مترو

## ۲- پیشینه تحقیق

شکرگزار، دهشیری و اکبرزاده (۱۳۹۹) در تحقیقی در مورد حرکت گروهی عابرین پیاده از گذرگاههای عابرین پیاده نشان دادند که حرکت گروهی اثر خود را در زمان انتظار نمایان می‌سازد. به گونه‌ای که با گروهی شدن عبور عرضی، زمان انتظار کمتری توسط عابریان تجربه می‌شود. این به دلیل خصوصیات متفاوتی است که حرکت گروهی عابریان نسبت به حرکت فردی آنها دارد و بنابراین گروهی بودن می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر جریان حرکتی داشته باشد که باید این موضوع در گذرگاههایی که انتظار حرکت گروهی عابرین وجود دارد، مثل ایستگاههای مترو، مورد توجه قرار گیرد. الوانچی، مقدم و حسینی (۱۳۹۹) به موضوع پارکینگ‌ها در شهر تهران

### ۳- یافته‌های تحقیق

#### ۳-۱- آمار توصیفی

۱۲/۵ درصد افراد نمونه راننده و همین تعداد نیز افسر راهنمایی رانندگی بوده‌اند که به سوالات تحقیق پاسخ داده‌اند. علاوه بر این دو گروه، مسافران مترو نیز به سوالات تحقیق پاسخ داده‌اند که ۷۵ درصد پاسخ دهندگان (۳۰۰ نفر نمونه آماری تحقیق) را شامل می‌شوند. ۲۵۷ نفر (حدود ۶۴ درصد) از افراد نمونه مرد و تعداد ۱۴۳ نفر (حدود ۳۶ درصد) زن بودند. همچنین ۲/۵ درصد افراد نمونه راننده اتوبوس هستند، ۲ درصد راننده مینی بوس، ۸/۳ درصد راننده تاکسی، ۶/۳ درصد افسرکادری و ۲/۸ درصد افسر وظیفه بودند. ۳/۵ درصد افراد دست فروش، ۱۲ درصد مغازه دار، حدود ۲۲ درصد کارگر، ۴/۵ درصد خانه دار، ۱۲ درصد نظامی و حدود ۸ درصد بیکار بوده‌اند. حدود ۵ درصد افراد نمونه نیز شغلی غیر از مشاغل بالا را داشته‌اند.

#### ۳-۲- تاثیر حضور مسافرکش‌ها بر شلوغی

##### خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو

از پرسش شونده‌گان پرسیده شد که به نظر آنها میزان تاثیر مسافرکش‌ها بر شلوغی خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو چه قدر است؟ جمع بندی نظرات آنها در جدول زیر آمده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، اکثر افراد این موضوع را بی‌تاثیر یا با تاثیر کمتر از ۵۰ درصد عنوان کرده‌اند.

جدول ۱. میزان تاثیر حضور مسافرکشها بر شلوغی خیابانهای

اطراف ایستگاه مترو

درصد	فراوانی	تاثیر حضور مسافرکش‌ها بر ظرفیت خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو
۵۷	۲۲۸	بی‌تاثیر
۴۲	۱۶۸	کمتر از ۵۰ درصد
۱	۴	بیش از ۵۰ درصد
۰	۰	تمامی مشکلات ناشی از مسافرکش‌ها است
۱۰۰	۴۰۰	مجموع

شهر تغییر چندانی نمی‌کند. (Morillo Carbonell, Cacheda, 2016).

گااو و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تخلفات پارکینگ دوبله در محله مانهاتان نیویورک پرداختند. آنها سعی کردند تا رابطه‌ای بین تخلفات و متغیرهای اقتصادی و اجتماعی منطقه برقرار نمایند. تحقیقات آنها نشان داد که رابطه معنی‌داری بین تعداد تخلفات پارک دوبله و کاربری‌های خیابانهای محل تخلف وجود دارد. همچنین میزان نزدیکی به مراکز پلیس و تراکم حضور پارکبانها در تعداد تخلفات مؤثر است. (Gao et al, 2018) یانگ و همکاران (۲۰۱۵). به بررسی تأثیر عبور عابرین پیاده بر ظرفیت خیابان‌ها با استفاده از شبیه‌سازهای خرد ترافیک پرداختند. آنها با جمع‌آوری آمار تردد وسایل نقلیه و عابرین پیاده عبوری از بعضی خیابانها مدلی تهیه کردند که توانست رفتار رانندگان و عابرین پیاده را به خوبی شبیه‌سازی کند. سپس این مدل با آمار خیابان‌های دیگر مقایسه و اعتبار مدل تهیه شده تأیید گردید. آنها نشان دادند که با افزایش نرخ عبور عابرین پیاده از عرض خیابان، ظرفیت آن کاهش پیدا می‌کند و این کاهش ظرفیت در ساعاتی از روز که حجم ترافیک زیاد است، باعث افزایش زمان تأخیر وسایل نقلیه در عبور از آن خیابانها می‌شود. (Yang et al, 2015).

#### ۲- روش تحقیق

روش تحقیق حاضر با توجه به هدف پژوهش، از انواع تحقیقات کاربردی است. همچنین از لحاظ روش گردآوری داده‌های تحقیق، جزء تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی است. از ابزار پرسشنامه محقق ساخته برای جمع‌آوری داده‌های تحقیق استفاده شده است و پرسشنامه‌ها از لحاظ روایی محتوا مورد تایید صاحب‌نظران و متخصصان حوزه ترافیک و شهرسازی قرار گرفت. همچنین افراد نمونه تحقیق نیز به روش تصادفی در دسترس، انتخاب گردیدند که تعداد ۵۰ نفر از رانندگان انواع وسیله نقلیه، ۵۰ نفر از کارشناسان راهنمایی و رانندگی و ۳۰۰ نفر از مسافران متروی تهران به پرسشنامه‌های تحقیق پاسخ دادند و داده‌ها با نرم افزار spss نسخه ۲۴ و نیز برنامه اکسل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

درب خروج ایستگاه مترو را برای مسافرگیری انتخاب می- کنند.

جدول ۳. تاثیر موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه های مترو بر شلوغی خیابان های اطراف مترو

درصد	فراوانی	موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه های مترو بر شلوغی خیابان های اطراف مترو
۲۵/۸	۱۰۳	فرقی نمی کند، ایستگاه مترو هر جا احداث شود آنجا شلوغ می شود.
۶۷/۵	۲۷۴	اگر در خیابان های فرعی احداث شوند بهتر می شود.
۵/۸	۲۳	اگر در خیابان های اصلی احداث شوند بهتر می شود.
۰	۰	اگر در فضای سبز احداث می شدند بهتر بود.
۱۰۰	۴۰۰	مجموع

جدول ۴. نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان

درصد	فراوانی	نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان
۴/۸	۱۹	ایستگاه هایی که قبلا مشخص شده را انتخاب می کنند.
۸۷/۳	۳۴۹	هرچه نزدیکتر به درب خروج ایستگاه مترو را انتخاب می کنند.
۸	۳۲	هرجا که شد پارک می کنند و نزدیک درب ایستگاه، مسافران را صدا می زنند.
۱۰۰	۴۰۰	مجموع

۳-۶- نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران

از مسافران در مورد نحوه انتخاب وسیله نقلیه پرسیده شد که جمع بندی نظرات آنها در جدول ۵ آمده است. همان گونه که مشاهده می شود، اکثر آنها از ایستگاه های تاکسی یا مسافرکش های نزدیک درب خروجی استفاده می کنند. هر چند تعداد کسانی که پیاده تا مقصد می روند نیز قابل توجه است.

۳-۳- تاثیر محل پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابان های اطراف ایستگاه های مترو

از پرسش شوندهگان پرسیده شد که به نظر آنها میزان تاثیر محل پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابانهای اطراف ایستگاه مترو چه قدر است؟ جمع بندی نظرات آنها در جدول زیر آمده است. همان گونه که مشاهده می شود، اکثر افراد این موضوع را بی تاثیر یا با تاثیر کمتر از ۵۰ درصد عنوان کرده اند.

جدول ۲. تاثیر محل پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابان های اطراف ایستگاه های مترو

درصد	فراوانی	محل احداث پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابان های اطراف ایستگاه مترو
۲۳/۳	۹۳	بی تاثیر
۷۴/۵	۲۹۸	کمتر از ۵۰ درصد
۲/۳	۹	بیش از ۵۰ درصد
۰	۰	اگر پارکینگ مناسب نزدیک ایستگاه باشد مشکل شلوغی را کلا حل می کند.
۱۰۰	۴۰۰	مجموع

۳-۴- تاثیر مکان درب خروجی ایستگاه های مترو بر شلوغی خیابان های اطراف مترو

از پرسش شوندهگان پرسیده شد که به نظر آنها میزان تاثیر موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه های مترو بر شلوغی خیابان های اطراف ایستگاه مترو چه قدر است؟ جمع بندی نظرات آنها در جدول ۳ آمده است. همان گونه که مشاهده می شود، اکثر افراد این موضوع را بی تاثیر دانسته یا این که خیابان های فرعی را برای احداث درب خروجی بهتر دانسته اند.

۳-۵- نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان

از رانندگان در مورد نحوه انتخاب محل مسافرگیری پرسیده شد که جمع بندی نظرات آنها در جدول ۴ آمده است. همان گونه که مشاهده می شود، اکثر آنها هرچه نزدیکتر به

جدول ۵. نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران

نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران	فراوانی	درصد
پیاده روی تا مقصد	۵۱	۱۲/۸
استفاده از ایستگاه های اتوبوس	۱۴	۳/۵
استفاده از ایستگاه های تاکسی	۲۶۱	۶۵/۳
مسافرکش های نزدیک درب خروجی	۷۴	۱۸/۵
مجموع	۴۰۰	۱۰۰

۴- یافته‌های استنباطی

۴-۱- تاثیر حضور مسافرکشها بر ظرفیت خیابان‌های

اطراف ایستگاه مترو

برای بررسی تاثیر حضور مسافرکشها بر ظرفیت خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو از آزمون کای اسکوار استفاده می‌شود پاسخ سوالات از طیف بی‌تاثیر تا صد درصد تاثیرگذار پراکنده است. تحلیل زیر مشخص می‌کند کدام پاسخ یا پاسخها را می‌توان برای این سوال در نظر گرفت و با دیگر پاسخها تفاوت معناداری دارد. بر اساس نتایج جدول ۶، دو گزینه بی‌تاثیر و کمتر از ۵۰ درصد دارای بیشترین فراوانی و بیشترین تفاوت با فراوانی مورد انتظار بوده است. بنابراین، نظر افراد در مورد اینکه حضور مسافرکشها بر ظرفیت خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو چه تاثیری دارد؟ گزینه بی‌تاثیر و کمتر از ۵۰ درصد می‌باشد.

جدول ۶. آمار توصیفی آزمون کای اسکوار متغیر حضور

مسافرکشها

پاسخها	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	باقیمانده
بی‌تاثیر	۲۲۸	۱۳۳/۳	۹۴/۷
کمتر از ۵۰ درصد	۱۶۸	۱۳۳/۳	۳۴/۷
بیش از ۵۰ درصد	۴	۱۳۳/۳	-۱۲۹/۳
تمامی مشکلات ناشی از مسافرکشها است.	۰	۱۳۳/۳	-۱۳۳/۳
تعداد کل	۴۰۰	-	-

همانطور که جدول ۷ نشان می‌دهد، نتیجه آزمون استنباطی سوال مربوط به مسافرکشها با میزان کای اسکور ۲۰۱/۶۸ و ۲۰۱/۶۸ و درجه آزادی ۲ با سطح ۹۹ درصد اطمینان، معنادار است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ سوال گزینه کمتر از ۵۰ درصد بوده است. یعنی نظر افراد این بوده که این عامل نمی‌تواند عامل بیش از ۵۰ درصد شلوغی خیابان‌های اطراف مترو باشد.

جدول ۷. نتایج آزمون کای اسکور

متغیر	میزان کای اسکور	درجه آزادی	سطح معناداری
تاثیر مسافرکشها بر ظرفیت خیابانهای اطراف ایستگاه مترو	۲۰۱/۶۸	۲	۰/۰۰۱

۴-۲- تاثیر محل احداث پارکینگ خودروهای

سواری بر شلوغی خیابان‌های اطراف ایستگاه‌های

مترو

برای بررسی تاثیر محل احداث پارکینگ خودروها بر ظرفیت خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو از آزمون کای اسکوار استفاده می‌شود. پاسخ سوالات از طیف بی‌تاثیر تا صد درصد تاثیرگذار پراکنده است. تحلیل ذیل مشخص می‌کند کدام پاسخ یا پاسخها را می‌توان برای این سوال در نظر گرفت و با دیگر پاسخها تفاوت معناداری دارد.

جدول ۸. آمار توصیفی آزمون کای اسکور متغیر محل احداث

پارکینگ خودروهای سواری

پاسخها	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	باقیمانده
بی‌تاثیر	۹۳	۱۳۳/۳	-۴۰/۷
کمتر از ۵۰ درصد	۲۹۸	۱۳۳/۳	۱۶۴/۷
بیش از ۵۰ درصد	۹	۱۳۳/۳	-۱۲۴/۳
اگر پارکینگ مناسب نزدیک ایستگاه باشد مشکل شلوغی را کلا حل می‌کند.	۰	۱۳۳/۳	-۱۳۳/۳
تعداد کل	۴۰۰	-	-

مطلوب و مناسب بوده است. بر اساس نتایج جدول شماره ۱۱ مشخص می‌شود که آزمون استنباطی سوال فوق با میزان کای اسکور ۵۲۳/۸۹ و درجه آزادی ۲ با سطح ۹۹ درصد اطمینان، معنادار است. پس می‌توان بیان کرد که از دیدگاه افراد نمونه تحقیق در رابطه با این سوال این بوده که بهتر است درب خروجی مترو در خیابان‌های اطراف باز شود.

جدول ۱۰. آمار توصیفی آزمون کای اسکور متغیر موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه‌های مترو

پاسخ‌ها	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	باقیمانده
ایستگاه مترو هر جا احداث شود آنجا شلوغ می‌شود.	۱۰۳	۱۳۳/۳	-۳۰/۷
اگر در خیابان‌های فرعی احداث شوند بهتر می‌شود.	۲۷۴	۱۳۳/۳	۱۴۰/۷
اگر در خیابان‌های اصلی احداث شوند بهتر می‌شود.	۲۳	۱۳۳/۳	-۱۱۱/۳
اگر در فضای سبز احداث می‌شدند بهتر بود.	۰	۱۳۳/۳	-۱۳۳/۳
تعداد کل	۴۰۰	-	-

جدول ۱۱. نتایج آزمون کای اسکور

متغیر	میزان کای اسکور	درجه آزادی	سطح معناداری
تاثیر موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه‌های مترو	۵۲۳/۸۹	۲	۰/۰۰۱

#### ۴-۴- تاثیر نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان

##### بر شلوغی خیابان‌های اطراف مترو

به نظر می‌رسد یکی از عوامل تاثیرگذار بر ترافیک یا شلوغی خیابان‌های اطراف مترو، نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان باشد. جدول ذیل داده‌های مربوط به متغیر نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان افراد نمونه را نشان داده است. برای شناسایی میزان تاثیرگذاری محل مسافرگیری رانندگان، از آزمون کای اسکوار استفاده شده است، گزینه‌هایی که بیشترین پاسخ را دارند، را می‌توان پاسخ این سوال دانست.

بر اساس نتایج جدول ۸، گزینه کمتر از ۵۰ درصد دارای بیشترین فراوانی (۲۹۸ نفر) و بیشترین تفاوت با فراوانی مورد انتظار (۱۶۴ نفر) است. بنابراین نظر افراد در مورد اینکه محل احداث پارکینگ خودروهای سواری بر ظرفیت خیابانهای اطراف ایستگاه مترو چه تاثیری دارد؟ گزینه کمتر از ۵۰ درصد بوده است. همانطور که جدول شماره ۹ نشان می‌دهد، آزمون استنباطی سوال فوق با میزان کای اسکور ۳۳۱/۵۰ و درجه آزادی ۲ با سطح ۹۹ درصد اطمینان، معنادار است. با توجه به این نتایج می‌توان ادعا نمود که از منظر افراد نمونه در رابطه با محل احداث پارکینگ خودروهای سواری بر شلوغی خیابان‌های اطراف مترو تاثیر دارد ولی این تاثیر کمتر از ۵۰ درصد است و این پاسخ از نظر آماری معنادار است.

جدول شماره ۹. نتایج آزمون کای اسکور

متغیر	میزان کای اسکور	درجه آزادی	سطح معناداری
تاثیر محل احداث پارکینگ خودروهای سواری	۳۳۱/۵۰	۲	۰/۰۰۱

#### ۴-۳- تاثیر موقعیت مکانی درب خروجی

##### ایستگاه‌های مترو بر شلوغی خیابان‌های اطراف مترو

موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه‌های مترو چه تاثیری بر شلوغی خیابان‌های اطراف مترو را نشان می‌دهد. برای بررسی این سوال ابتدا وضعیت پاسخ افراد نمونه را بررسی کردیم. بر اساس این پاسخ متوجه می‌شویم که آیا درب خروجی مترو باعث ترافیک خیابان‌های اطراف مترو می‌شود یا خیر؟ آیا باید درب خروجی مترو در جایی دیگر باشد؟ برای بررسی تاثیر محل احداث پارکینگ خودروها بر ظرفیت خیابانهای اطراف ایستگاه مترو از آزمون کای اسکوار استفاده می‌شود. تحلیل ذیل مشخص می‌کند کدام پاسخ یا پاسخ‌ها را می‌توان برای این سوال در نظر گرفت و با دیگر پاسخ‌ها تفاوت معناداری دارد. بر اساس نتایج جدول شماره ۱۰، گزینه احداث در خیابان‌های فرعی دارای بیشترین فراوانی (با ۲۷۴ نفر فراوانی) و بیشترین تفاوت با فراوانی مورد انتظار (۱۴۰ نفر) است. نظر افراد در مورد اینکه موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه‌های مترو بر شلوغی خیابان‌های اطراف مترو چه تاثیری دارد؟ گزینه خیابان‌های اطراف

می‌توانند هرچه نزدیکتر به درب خروج ایستگاه مترو توقف می‌کنند و مسافران خود را انتخاب می‌کنند.

#### ۴-۵- تاثیر نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران

مسافران چگونه به مقصد خود می‌روند، آیا با پای پیاده می‌روند، آیا از ایستگاه‌های اتوبوس بهره می‌برند، آیا از تاکسی استفاده می‌کنند یا اینکه تنها به وسایل نزدیک مترو اکتفا می‌کنند؟ وضعیت این پاسخ در جدول ۱۴ آمده است. جدول ۱۴. آمار توصیفی آزمون کای اسکور متغیر نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران

پاسخ ها	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	باقیمانده
بدون انتخاب وسیله پیاده روی تا مقصد	۵۱	۱۰۰	-۴۹
استفاده از ایستگاه های اتوبوس	۱۴	۱۰۰	-۸۶
استفاده از ایستگاه های تاکسی	۳۶۱	۱۰۰	۱۶۱
مسافرکش های نزدیک درب خروجی	۷۴	۱۰۰	-۲۶
تعداد کل	۴۰۰	-	-

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۴، گزینه استفاده از ایستگاه‌های تاکسی دارای بیشترین فراوانی (با ۳۶۱ نفر فراوانی) و بیشترین تفاوت با فراوانی مورد انتظار (۱۶۱ نفر) است. نظر افراد در مورد نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران، گزینه استفاده از ایستگاه‌های تاکسی می‌باشد.

#### جدول ۱۵. نتایج آزمون کای اسکور

متغیر	میزان کای اسکور	درجه آزادی	سطح معناداری
تاثیر نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران	۳۶۳/۹۴	۳	۰/۰۰۱

#### جدول ۱۲. آمار توصیفی آزمون کای اسکور متغیر نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان

پاسخ‌ها	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	باقیمانده
ایستگاه‌هایی مشخص شده را انتخاب می‌کنند.	۱۹	۱۳۳/۳	-۱۱۴/۷
هرچه نزدیک‌تر به درب خروج ایستگاه مترو	۳۴۹	۱۳۳/۳	۲۱۵/۷
هرجا که شد پارک می‌کنند و نزدیک درب ایستگاه، مسافران را صدا می‌زنند.	۳۲	۱۳۳/۳	-۱۰۱/۳
تعداد کل	۴۰۰	-	-

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۲، گزینه هرچه نزدیکتر به درب خروج ایستگاه مترو، دارای بیشترین فراوانی (با ۳۴۹ نفر فراوانی) و بیشترین تفاوت با فراوانی مورد انتظار (۲۱۵ نفر) است. یعنی نظر افراد در مورد اینکه نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان گزینه هرچه نزدیکتر به درب خروج ایستگاه مترو می‌باشد.

#### جدول ۱۳. نتایج آزمون کای اسکور

متغیر	میزان کای اسکور	درجه آزادی	سطح معناداری
تاثیر نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان	۵۲۳/۸۹	۲	۰/۰۰۱

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۳ می‌یابیم که آزمون استنباطی سوال فوق با میزان کای اسکور ۵۲۳/۸۹ و درجه آزادی ۲ با سطح ۹۹ درصد اطمینان، معنادار است. از دیدگاه افراد نمونه تحقیق در رابطه با این سوال پژوهشی که نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان بر شلوغی خیابان های اطراف مترو چه تاثیری دارد؟ این بوده که تاثیر دارد و رانندگان تاجایی که

## ۶- مراجع

-الوانچی، ا.، مقدم، ن.، حسینی، س. م.ت.، (۱۳۹۹)، "بررسی عوامل مختلف تاثیرگذار بر گسترش پارکینگ‌های عمومی در شهر تهران با رویکرد مدیریت ذینفعان"، پژوهشنامه حمل و نقل، ص. ۷۵-۹۰.

-شکرگزار، م. دهشیری، م.ع. اکبرزاده، م.، (۱۳۹۹)، "تحلیل رفتار عابران در مواجهه با وسایل نقلیه هنگام عبور از گذرگاه‌های میان تقاطعی"، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، (۳)۱۱، ص. ۵۹۳-۶۰۹.

-رحیمی، ا.م.، (۱۳۸۲)، "سیستم حمل و نقل عمومی شهر بوگاتا، فصل نامه‌ها ترافیک"، زمستان، ص. ۴۸-۴۱.

-منصوری، ا. (۱۳۹۵)، "تأثیر ایستگاه‌های مترو بر ترافیک شهر تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته عملیات ترافیکی، دانشگاه علوم انتظامی، دانشکده علوم و فنون راهنمایی و رانندگی.

-Gatersleben, B., Clark, C., Reeve, A., and D. Uzzell, (2007), "The impact of a new transport link on residential communities. *Journal of Environmental Psychology*", 27, pp. 145-153.

-Morillo Carbonell, Carlos<sup>1</sup>, Cacheda, José Magin, (2016), "Effect of illegal on street parking on travel times in urban environment, CIT2016 – XII Congreso de Ingeniería del Transporte, València, Universitat Politècnica de València, DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/CIT2016.2016.3521>.

-Gao, J., Xie, K., & Ozbay, K., (2018), "Exploring the Spatial Dependence and Selection Bias of Double Parking Citations Data, *Transportation Research Record*, 2672(42), pp. 159169. <https://doi.org/10.1177/0361198118792323>.

-Han, L. D., Chin, S.-M., Franzese, O., & Hwang, H., (2005), "Estimating the Impact of Pickup and Delivery-Related Illegal Parking Activities on Traffic, *Transportation Research Record*, 1906(1), pp. 49-55. <https://doi.org/10.1177/0361198105190600106>.

-Zhao Yang, Yuanyuan Zhang, Renwei Zhu, Xiaofei Ye, Xiaohong Jiang, (2015), "Impacts of Pedestrians on Capacity and Delay of Major Street Through Traffic at Two-Way Stop-Controlled Intersections", *Mathematical Problems in Engineering*, Vol., Article. ID 383121, 11 pages, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/383121>.

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۵ مشخص می‌شود که آزمون استنباطی سوال فوق با میزان کای اسکور ۳۶۳/۹۴ و درجه آزادی ۳ با سطح ۹۹ درصد اطمینان، معنادار است. یعنی از دیدگاه افراد نمونه تحقیق در رابطه با نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران این بوده که اکثر مسافران از ایستگاه تاکسی استفاده می‌کنند.

## ۵- نتیجه گیری

عوامل تاثیر گذار بر شلوغی خیابان‌های اطراف ایستگاه مترو پانزده خرداد عبارتند از:

توقف‌های نامنظم تاکسی‌ها، اتوبوس‌ها، تردد عابرین پیاده از عرض راه و غیره.

- نتایج نظرسنجی در این تحقیق نشان داد که از نظر پرسش شونده‌ها، حضور مسافرخش‌ها و تاکسی‌ها، و پارک وسایل نقلیه بر شلوغی خیابان‌های اطراف ایستگاه‌های مترو تاثیر دارد ولی تاثیر هر یک از آنها به تنهایی کمتر از نیمی از علل شلوغی می‌باشد. بنابراین لازم است نهادهای مسئول مثل شهرداری‌ها برای رفع مشکل شلوغی تمام عوامل مورد بررسی قرار گیرند و برای فراهم کردن محل مناسب برای مسافرگیری و پارک وسایل نقلیه اقدام گردد.

- در مورد موقعیت مکانی درب خروجی ایستگاه‌های مترو و تاثیر آن بر شلوغی خیابان‌های اطراف پرسش شونده‌ها خیابان‌های فرعی را مطلوب و مناسب دانسته‌اند. این نتیجه برای شهرداری می‌تواند مفید واقع شود تا با انتقال درب خروجی مترو به خیابان‌های فرعی اطراف از مشکل ترافیک معبر بکاهد.

- در مورد نحوه انتخاب محل مسافرگیری رانندگان مشخص گردید که از نظر افراد نمونه رانندگان تاجایی که می‌توانند هر چه نزدیک‌تر به درب خروج ایستگاه مترو برای مسافرگیری توقف می‌کنند. بنابراین نتیجه این پژوهش برای شهرداری می‌تواند مفید باشد تا با انتقال محل مسافرگیری رانندگان به مکانی مستقل از مسیر عبور مرور و نزدیک به درب خروجی به حل مشکل ترافیک کمک کند.

- در مورد نحوه انتخاب وسیله نقلیه از سوی مسافران مشخص شد که از نظر افراد نمونه اکثر مسافران از تاکسی استفاده می‌کنند. بنابراین، این پژوهش برای شهرداری و تاکسی‌رانی می‌تواند مفید واقع شود تا با احداث محل مناسب ایستگاه‌های تاکسی به حل مشکلات مسافران و رانندگان تاکسی کمک نماید.



# Effect of Subway Stations on the Peripheral Streets

*Mohammad Sadat Hoseini, Assistant Professor, Faculty of Traffic Police Department,  
Tehran, Iran.*

*Ayyob Mansory, M.Sc. Grad., Faculty of Traffic Police Department, Tehran, Iran.*

*E-mail: sadathoseini1@yahoo.com*

Received: September 2020-Accepted: January 2021

## **ABSTRACT**

Tehran as a metropolitan is faced with numerous traffic difficulties. One of the proposed solutions is building subway transit lines. Subway stations have some side effects on the peripheral streets, including taxi and private car parking violations around the stations' entries. In this research, the effect of subway stations on the traffic of peripheral streets is studied. As a case study, one of the subway stations near the Tehran's emporium is studied. Field study is used for completing the researcher made questionnaire. Three samples are questioned including taxi drives, passengers and police officers. It has been shown that presence of taxis and car parking near the subway station entries has a negative effect on the peripheral streets; but none of these factors has an effect of more than 50 percent. In addition, according to the questioned persons, it is better that subway station entry to be in minor streets to avoid traffic congestion in the peripheral streets. In this research, it is shown that taxi drivers try to near the entry of stations as much as they could for taking the passengers up. Most of the subway passengers use taxis for continuing their trip.

**Keywords:** Subway Station, Taxi, Congestion, Parking Violation, Peripheral Streets