مطالعات محیطی هفت حصار شماره سیزدهم/ سال چهاردهم/ پاییز ۱۳۹٤
صفحات ۴۰-۳۱

تأثیرات ترافیکی سامانه اتوبوسرانی تندرو بر شبکه حمل‌ونقل محلات شهری (موردپژوهی: مسیر خط ۷ BRT -منطقه ٦ تهران)

احسان درستکار*، شیدا عبدلی**

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۶/۱۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۴/۸/۲۰

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی تأثیرات ترافیکی سیستم BRT بر شبکه حمل‌ونقل محلات شهری انجام پذیرفته است. روش پژوهش اسنادی و میدانی می‌باشد و داده‌ها به صورت پیمایشی از طریق پرسشنامه و مصاحبه با افراد محله، کسبه و افراد عبوری که از سیستم BRT استفاده می‌کنند جمع اوری شده اند. سپس با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل و پردازش اطلاعات صورت گرفته شده است. با توجه به یافته‌های تحقیق و نظرات شهروندان نسبت به BRT و تأثیر آن بر سطح ترافیک منطقه این گونه می‌توان نتیجه گرفت که سامانه BRT خط ۷ منطقه ۶ شهر تهران توانسته است تا حد قابل توجه ای اثرات ترافیکی ناشی از استفاده وسایل نقلیه دیگر در منطقه را کاهش داده و اثر مثبتی بر شبکه حمل‌ونقل منطقه بگذارد. اثری که به خودی خود نشان دهنده ی قابلیت بالای سامانه اتوبوسرانی تندرو BRT می‌باشد و ظرفیت قابل استفاده و پنهان آن را برای ما نمایان می‌کند. در این پژوهش نشان داده می‌شود که BRT در سطح یک منطقه از لحاظ ترافیکی تأثیرات مفیدی را خواهد گذاشت و هم مکمل وسایل نقلیه دیگر خواهد بود و هم می‌تواند به تنهایی بر کل شبکه حمل‌ونقل منطقه اثرگذار باشد.

واژگان کلیدی

محلات شهری، سامانه اتوبوس تندرو (BRT)، تأثیرات ترافیکی، منطقه شش تهران

*کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران. ehsandorostkar@ymail.com
** کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران. sheida.abdoli@ymail.com

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1225602.1394.4.13.5.2]

مقدمه

حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های اصلی در مناطق شهری به شمار می‌آید به هر مقدار شهر گسترده‌تر و جمعیت و تراکم آن بیشتر باشد پیچیدگی‌های نظام حمل‌ونقل همگانی آن بیشتر خواهد بود. در سال‌های اخیر تقاضای استفاده از سامانه‌های حمل‌ونقل همگانی با افزایش سرانه مالکیت وسیله نقلیه شخصی به‌طور چشمگیری کاهش یافته است. این در حالی است که مدیران شهری با سرمایه‌گذاری‌های وسیع در زمینه توسعه حمل‌ونقل همگانی سعی در کاهش این اثرات داشته‌اند(امینی شیرازی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱). سیستم اتوبوس سریع‌السیر تلفیقی از همه روش‌هایی است که تاکنون برای افزایش سرانه استفاده از وسایل نقلیه عمومی به عبارت کاهش ترافیک عبوری استفاده شده است. در چنین حالتی کارایی هر چه بیشتر سیستم اتوبوس‌رانی می‌تواند تأثیر مثبتی در کاهش هزینهٔ سفر، افزایش دسترسی ها، افزایش اطمینان و راحتی، افزایش امنیت و ایمنی، که درنهایت سبب افزایش استفاده سامانه اتوبوس‌رانی تندرو BRT و کاهش بار ترافیکی از روی شبکه حمل‌ونقل شهری خواهیم بود. در منطقه شش تهران به دلیل حجم بالای مسافر عبوری، افزایش تراکم ترافیک، افزایش هزینه و زمان سفر برای مسافران و ساکنین منطقه و غیره سامانه اتوبوس رانی تندرو طراحی و به اجرا درآمده است. (خط راه آهن ـ تجریش)؛ هدف این پژوهش بررسی تأثیرات ترافیکی این سامانه اعم از سطح دسترسی و میزان بار ترافیکی عبوری، زمان سفر و میزان استفاده از سامانه تندرو منطقه شش تهران می‌باشد که نتایج آن به صورت ارائه راهکارهایی برای برطرف کردن مشکلات می‌باشد، و برای رسیدن به این هدف باید به سؤال و فرضیه اصلی تحقیق پاسخ داد. فرضیه تحقیق و سؤال اصلی عبارت است از: آیا میان سامانه اتوبوس رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود دارد؟ متغیرهای در نظر گرفته شده به صورت دو متغیر اصلی نظرات ساکنان و تأثیرات ترافیکی سامانه اتوبوس‌رانی تندرو می‌باشد.

روش تحقیق

ازآنجاکه هدف اصلی پژوهش حاضر در مرحله نخست شناسایی وضع موجود است و جنبه تحلیلی آن حالت ثانویه دارد، بر این اساس روش تحقیق این پژوهش پیمایشی از نوع توصیفی است که با بهره‌گیری از منابع، اسناد و مدارک مرتبط با تحقیق، از پرسشنامه در بستر تحقیق میدانی نیز بهره برده است. تجزیه تحلیل داده‌ها در سطح آمار توصیفی است که از فراوانی و تحلیل در قالب نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی ۲۷۰ نفر صورت گرفته است. تعداد پرسشنامه ۲۷۰ عدد در مورد سطح دسترسی، میزان بار ترافیکی عبوری، زمان سفر و میزان استفاده از سامانه تندرو بر منطقه شش تهران می‌باشد. سؤالات پرسشنامه بر اساس هدف تحقیق در شناسایی و بررسی تأثیرات ترافیکی سامانه تندبر منطقه شش تهران تنظیم و تنسیق شده‌اند و به‌صورت سؤال‌های بسته سه گزینه‌ای ارائه شده‌اند که نتایج آن به صورت ارائه راهکارهایی برای برطرف کردن مشکلات پیش رو می‌باشد.

چارچوب مبانی نظری

حمل‌ونقل عمومی

سیستم حمل‌ونقل عمومی مجموعه‌ای از افراد، امکانات، تجهیزات و زیرساخت‌ها است که هدف از آن جابجایی مسافر به صورت انبوه در سطح شهر است. در یک سیستم حمل‌ونقل عمومی از انواع مختلف وسایل حمل‌ونقل استفاده می‌شود. به‌طورکلی وظیفه اصلی هر سیستم حمل‌ونقل عمومی، انتقال و جابجایی سالم، سریع و راحت مسافران در مقیاس وسیع و برحسب نیاز است. خدمات این سیستم شامل: جمع‌آوری مسافران از مناطق مسکونی و دیگر مناطق شهر، انتقال مسافران به مراکز فعالیت تجاری، صنعتی و جمع‌آوری مسافران در فاصله بین مراکز مناطق یادشده، توزیع مسافران بین مراکز کار و زندگی و محل های تفریح (سعید نیا، ۱۳۸۳: ۴۱). روش‌های متنوع حمل‌ونقل عمومی عبارت‌اند از: تاکسی، ون، تاکسی یا اتوبوس تلفنی، مسافرکش‌های شخصی، اتوبوس‌های اجاره‌ای، خودروی اشتراکی، اتوبوس‌های منظم، حمل‌ونقل سریع (حمل‌ونقل ریلی سریع و سبک)، حمل‌ونقل سریع چرخ لاستیکی، حمل‌ونقل ریلی سریع سنگین(صفارزاده، ۱۳۸۱: ۴۲).

حمل‌ونقل انبوه

مفهوم حمل‌ونقل انبوه به سیستم بزرگ‌مقیاسی از حمل‌ونقل عمومی، که در یک شهر یا مادر شهر به کار گرفته می‌شود که با سرعتی بسیار بالا، با ظرفیت وسیع حمل‌ونقل مسافر و اساساً سیستمی با داشتن حق عبور است. سیستم حمل‌ونقل انبوه از دیگر شیوه‌های حمل‌ونقل عمومی با ایجاد و استفاده از زیرساخت‌های ویژه برای جدایی مسیر عبور و مرور از سایر شیوه‌ها است (Midgley,1994).

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1394.4.13.5.2]

انواع سیستم‌های حمل‌ونقل انبوه شامل: MRT (مترو)، سیستم حمل‌ونقل سبک، مونوریل و BRT که همگی سیستم‌هایی با تعداد و ظرفیت بالای جابجایی مسافر هستند (Grava, 2003).

سیستم اتوبوس‌رانی تندرو BRT

با وجودی که امروزه سیستم حمل‌ونقل عمومی تحت فشار رشد تقاضا، به دلیل ناکافی بودن زیرساخت‌های شهری است (Santhakumar et al, 2003). BRT یکی از شیوه‌های حمل‌ونقل انبوه است، باشد که با سرعت، اطمینان خاطر و امنیت بیشتر به همراه انعطاف پذیری و هزینه‌ای پایین‌تر، اخیراً در مقایسه با سیستم‌های حمل‌ونقل قدیمی بکار گرفته شده است. استفاده از BRT به‌عنوان یکی از شیوه‌های اقتصادی و مؤثر حمل‌ونقل ریلی سریع، در بین سایر شیوه حمل‌ونقلی پذیرفته شده است. از سال ۲۰۰۵ تاکنون بیش از ۲۷۰ سیستم BRT در سرتاسر جهان ایجاد شده است(Matsumoto, 2007; 351-376). BRT به‌عنوان یکی از شیوه‌های حمل‌ونقل مسافران شهری در دهه‌های اخیر قرن بیستم پدیدار گشته است که توانایی حمل حجم وسیعی از مسافران را داراست. سیستم BRT در سرتاسر آمریکای لاتین، آمریکای شمالی، شمال شرق آسیا، چین، استرالیا و در حال حاضر در آفریقا، هند و ایران نیز توسعه یافته است. مفهوم BRT برای اولین بار از منطقه شمال آمریکا اتخاذ شده است و استفاده از این کلمه در نقاط دیگر جهان در حال افزایش است. همین مفهوم با کلمات متفاوت و در مکان‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (Deng, 2010; 32).

سیستم اتوبوس با ظرفیت بالا[1]؛ سیستم اتوبوس یا کیفیت بالا[2]؛ اتوبوس مترویی[3]؛ متروی سطحی[4] (Rambaud and Babilotte, 2005& Wright, 2007).

تعاریف سیستم اتوبوس‌رانی تندرو BRT

BRT ترکیبی از تأسیسات، سیستم‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در صنعت حمل‌ونقل است که نتیجتاً سرویس‌های متداول اتوبوس‌رانی به سرویس‌های حمل‌ونقلی با بازدهی بیشتر و مؤثرتر برای استفاده‌کنندگان تبدیل می‌شود (FTA, 2003). BRT یکی از شیوه‌های سریع حمل‌ونقل است که می‌تواند کیفیت حمل‌ونقل ریلی و انعطاف اتوبوس را با یکدیگر ترکیب کند (Tiwari, 1999; 77). BRT نوعی سرویس حمل‌ونقل سریع چرخ‌دار که ترکیبی از ایستگاه‌ها، وسایل، مجموعه‌ای از راه‌ها، طرح عملیاتی انعطاف‌پذیر و فنّاوری در بالاترین سطح کیفیت و سرویس با تمرکز بر مشتری مداری است که سریع، قابل‌اعتماد، راحت و از نظر اقتصادی کارآمد است(Eboli, 2007; 34). سیستم BRT سیستمی اتوبوسی با کیفیت بالا، که راحتی، سرعت و به صرفه بودن اقتصادی را با آماده کردن زیربنای لازم برای ایجاد مسیری جداگانه، فعالیتی سریع و به تناوب، مناسب در بازاریابی و سرویس دهی به مشتریان، ایجاد کرده است. سیستم BRT ذاتاً با سیستم‌های ترانزیت مدرن، اما با هزینه‌ای کمتر رقابت می‌کند. رایت هدف از ایجاد سیستم‌های BRT را ایجاد سیستمی اتوبوسی با ویژگی‌هایی مشابه سیستم‌های ریلی، باکیفیتی بالاتر از نظر سطح خدمات می‌داند (Wright, 2003). طبق تعریف راهنمای BRT؛ سامانه اتوبوس تندرو(BRT) یک شبکه حمل‌ونقل با کیفیت بالاست که امکان جابه‌جایی سریع، راحت و ایمن مسافران را با در نظر گرفتن حق تقدم اتوبوس به سایر خودروها، سرعت بالای بهره برداری، بازاریابی و خدمات‌رسانی مناسب در حد عالی فراهم می‌آورد. این تعریف بدان معناست که BRT از نظر سطح کارایی و مشخصه‌های رضایت مسافر قابل‌رقابت با سامانه‌های حمل‌ونقل ریلی است، اما از نظر هزینه‌ی اجرا و بهره‌برداری بسیار ارزان‌تر از آن است(روحی، ۱۳۸۷ : ۱). رایتBRT را این‌گونه تعریف می‌کند: سیستم حمل‌ونقل عمومی انبوه اتوبوس محور است که حمل‌ونقل شهری که حمل‌ونقل شهری سریع و راحت و مقرون‌به‌صرفه‌ای را به ارمغان می‌آورد. توماس نیز این تعریف را ازBRT ارائه می‌دهد:BRT مدلی از حمل‌ونقل سریع است که می‌تواند کیفیت حمل‌ونقل ریلی و انعطاف پذیری حمل‌ونقل اتوبوس‌رانی را باهم ترکیب کند. گزارش TCRP90 که طی آن مطالعات جامعی بر روی سیستم BRTدر کشورهای مختلف صورت گرفته است، BRT را بدین شکل تعریف و تشریح می‌کند :BRT مدل سریع‌السیر و انعطاف‌پذیر حمل‌ونقل عمومی است که عناصری چون ایستگاه‌ها، وسایل نقلیه، خدمات، خطوط ویژه و سامانه هوشمند حمل ونقل (ITS) را در قالب سیستم واحدی، با خصوصیات مثبت فراوان که هویت جدیدی را

1 high-capacity bus systems
2 high-quality bus systemsm
3 Metro-bus
4 surface Metro

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1225602.1394.4.13.5.2]

نیز شکل می‌دهد، می‌ریزد و آن‌ها را درمی‌آمیزد. به‌طور خلاصه، BRT سیستم منسجمی از تسهیلات، خدمات و مطلوبیت‌هایی است که مجموع سرعت و پایداری و هویت حمل ونقل اتوبوسی را بهبود بخشیده است.BRT در بسیاری از جوانب یک LRT یا قطار سبک شهری با چرخ‌های لاستیکی است؛ اما با انعطاف پذیری اجرایی بالاتر و هزینه‌های سرمایه‌ای و اجرایی کمتر (عمران زاده و همکاران، ۱۳۸۹ :۲۵). سیستم BRT یکی از اشکال حمل‌ونقل توده‌ای است که در راستای حل مشکلات ترافیک شهری و حرکت به سمت توسعه پایدار شهری طراحی و اجرا شده است (قنبری و همکاران، ۱۳۹۲ :۱۳۲). ویژگی‌های کلیدی سیستم BRT که این کیفیت را تضمین و تعریف می‌کند به شیوه‌ای مفصل توسط (Levinson et al , 2003) تعریف شده است که شامل:

عناصر اصلی یک سیستم BRT

۱) وسایل نقلیه(اتوبوس‌ها) با ظرفیت جابجایی بالا؛ ۲) سیستم حمل‌ونقل هوشمند(ITS)؛ ۳) ایستگاه‌های عریض؛ ۴) محل عبور مشخص شده(خطوط نارنجی که در سطوح خیابان مشخص شده‌اند)؛ ۵) سیستم جمع‌آوری هزینه حمل‌ونقل؛ ۶) خدمت‌رسانی با قابلیت اطمینان بالا و به‌طور مستمر(از قبیل اطلاع‌رسانی در زمینه آمدن اتوبوس‌های بعدی)؛ ۷) دسترسی عابران و دوچرخه‌سواران به ایستگاه (خشایی پور، ۱۳۹۰ : ۲۰).

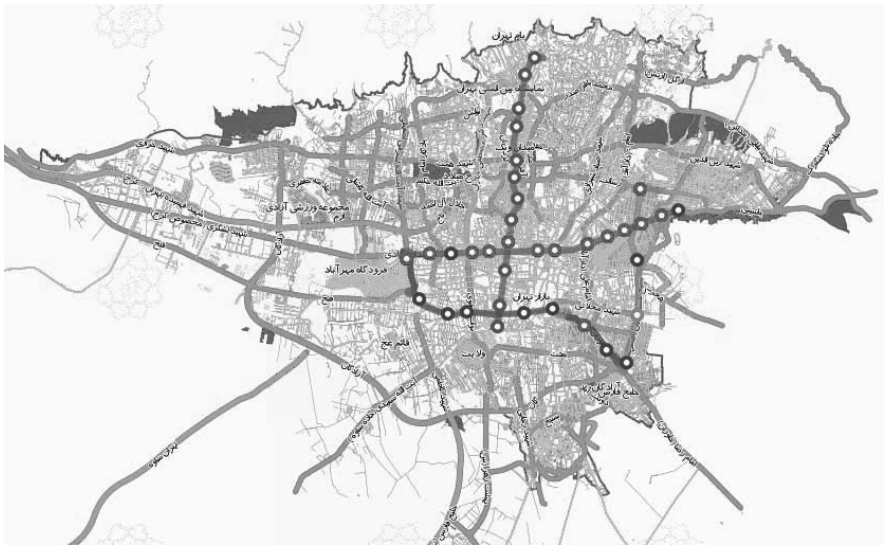
معرفی محدوده مورد مطالعه

منطقه شش شهرداری تهران با جمعیت ۲۲۹۹۸۰ نفر (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) و مساحتی معادل ۴۵/۲۱۳۸ هکتار از سمت شمال به بزرگراه همت، سمت جنوب به محور انقلاب ـ آزادی، در مرز شرقی توسط بزرگراه مدرس و از سمت غرب به بزرگراه شهید چمران محدود شده است؛ و در وضع موجود با تراکم ناخالص جمعیتی ۱۰۸ نفر در هکتار و با سطحی با مساحت معادل ۳ درصد شهر تهران، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مناطق شهر تهران جایگاه رفیع در تحولات شهری تهران قرار داشته و دارد.

این منطقه در طی دهه‌های اخیر توسعه شهری تهران به‌تدریج عرصه تحولات کالبدی، فضایی و سیاسی تأثیرگذار در سطح ملی و حتی بین‌المللی گردیده است. بر این اساس در شرایط کنونی از نظر فعالیت و عملکرد، بخش عمده‌ای از منطقه به‌عنوان استخوان‌بندی شهر تهران و مرکز شهر جدید، حکومتی ـ اداری و تجاری(CBD) ایفای نقش می‌نماید.

ویژگی‌های ساختاری و استراتژیک استخوان‌بندی فضایی ـ کالبدی منطقه شش شامل:کالبد، عملکرد و مجراها می‌باشد. موقعیت مجراها یا به‌عبارت‌دیگر شبکه‌های ارتباطی در منطقه تحت تأثیر الگوی توسعه کالبدی و تدریجی شهر بوده است. بدین معنی که مرکزیت، قدمت و جهت توسعه ضرورت احداث مسیرهایی که بتواند ارتباط عناصر ساختار فضایی شهری را تأمین نماید، سبب ایجاد شبکه‌های شرقی ـ غربی و در مرحله بعدی محورهای شمالی ـ جنوبی شده است. به‌طورکلی دو محور اصلی ساختار فضایی شهر تهران به نام انقلاب و ولی‌عصر تأثیر بسیار قاطعی در جریان‌های ارتباطی منطقه ایفا می‌نماید.

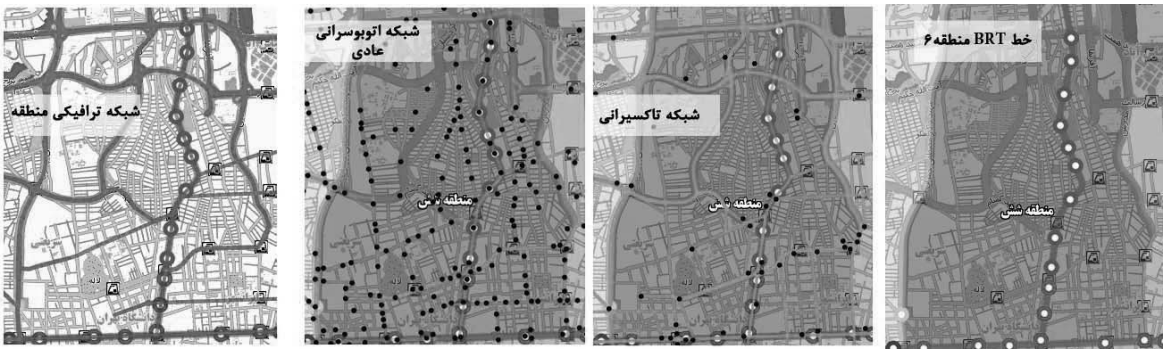
نقشه۱. خطوط اتوبوس‌رانی تندرو BRT شهر تهران (شهرداری تهران، ۱۳۹۴)



[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225602.1394.4.13.5.2]

نقشه۲. معرفی شبکه ارتباطی منطقه مورد مطالعه (شهرداری تهران، ۱۳۹۴)



ساختار کالبدی ـ فضایی موجود در محدوده مطالعاتی

ویژگی‌های ساختاری و استراتژیک استخوان‌بندی فضایی ـ کالبدی محدوده مطالعاتی شامل : کالبد، عملکرد و مجراها می‌باشد.

استخوان‌بندی کالبدی

استخوان‌بندی کالبدی بر اساس اجزاء و عناصر کالبدی، موقعیت قرارگیری در شهر، ساختاری کالبدی، بافت شهری و فضاها سبز و باز مورد بررسی قرار گرفته است.با استنتاج از این مطالعات عناصر اصلی کالبدی محدوده مورد مطالعاتی عبارت‌اند از :دانشگاه هنر پارک و فضای سبز (پارک دانشجو)، مراکز تجاری (بازار کامپیوتر رضا و ...) مراکز فراغتی- فرهنگی چون (سینما استقلال ـ سینما آفریقا ـ سینما قدس) مراکز مذهبی.

استخوان‌بندی عملکردی

استخوان‌بندی عملکردی محدوده مطالعاتی در گرو اجزا عملکردی خود که آن‌هم تحت تأثیر نقش و عملکرد تاریخی محدوده مطالعاتی در دوره توسعه کالبدی شهر است. اجزا عملکرد منطقه به‌طورکلی شامل عناصر اداری، تجاری، فرهنگی، خدماتی و تفریحی می‌باشد. عناصر عملکردی در محورها ولیعصر، انقلاب و خیابان آیت‌الله طالقانی می‌باشد.

شبکه ارتباطی

موقعیت مجراها یا به‌عبارت‌دیگر شبکه‌های ارتباطی در منطقه تحت تأثیر الگوی توسعه کالبدی و تدریجی شهر بوده است. بدین معنی که مرکزیت، قدمت و جهت توسعه ضرورت احداث مسیرهایی که بتواند ارتباط عناصر ساختار فضایی شهری را تأمین نماید، سبب ایجاد شبکه‌های شرقی ـ غربی و در مرحله بعدی محورهای شمالی ـ جنوبی شده است.مجراهای اصلی محدوده مطالعاتی عبارت‌اند از:

ـ خیابان انقلاب که با خیابان ولیعصر در تقاطع‌اند و چهارراه ولی‌عصر را شکل دادند.

ـ خیابان آیت‌الله طالقانی که با خیابان ولیعصر در تقاطع‌اند و میدان ولیعصر را شکل دادند.

ـ خیابان زرتشت که با خیابان ولیعصر در تقاطع‌اند و چهارراه زرتشت را شکل دادند.

ـ خیابان رشت و خیابان علی ولدی.

اعتبار پرسشنامه

یک آزمون زمانی دارای پایایی است که نمره های مشاهده و نمره های واقعی آن دارای همبستگی بالایی باشند(خاکی، ۱۳۸۲). یکی از روش‌های تعیین پایایی آزمون روش ضریب آلفای کرونباخ نام دارد. گفته می‌شود که اگر ضریب آلفا بیشتر از ۰/۰۷ باشد، آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است(مؤمنی، ۱۳۸۶). این تحقیق به‌منظور تعیین پایایی پرسشنامه، تعداد ۲۷۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب و پرسشنامه در اختیار آن‌ها قرار گرفت که این تعداد پرسشنامه توسط فرمول کوکران و با توجه به جمعیت منطقه تعیین گردید و سپس از روش آلفای کرونباخ استفاده گردید. این روش برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود.

برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ، ابتدا باید واریانس نمره‌های هر یک از سؤال‌های پرسشنامه و واریانس کل را محاسبه نمود. فرمول آن عبارت است از :

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1225602.1394.4.13.5.2]

رابطه (۱):

$$va = \frac{J}{j-i}(1-\frac{\sum s_i^{\ 2}}{s_t^{\ 2}})$$

که در آن:

J= تعداد زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه یا آزمون

$s_i^{\ 2}$ = واریانس سؤال i اُم پرسشنامه یا آزمون

$s_t^{\ 2}$ = واریانس کل پرسشنامه یا آزمون

می‌باشد را محاسبه کرد.

درصورتی‌که مقدار آلفای کرونباخ از ۰/۷ بیشتر باشد می‌توان گفت سؤالات پرسشنامه مزبور از اعتبار کافی برخوردار است. ضریب آلفای کرون باخ به‌دست‌آمده از رابطه فوق برای کل پرسشنامه برابر ۰/۸۰۱ می‌باشد. از آنجا که این مقدار بیشتر از ۰/۷ می‌باشد، نشان دهنده آن است که پرسشنامه‌های تحقیق، از قابلیت اعتماد و یا به‌عبارت‌دیگر از پایایی لازم برخوردار است.

جدول ۱. نتایج آزمون آلفای کرونباخ (منبع: نگارنده)

تعداد گویه	ضریب آلفا
۱۴	۰/۸۰۱

با توجه به جدول مقابل مشاهده می‌شود پرسشنامه دارای آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷ می‌باشند، بنابراین از اعتبار کافی برخوردار هستند.

روایی پرسشنامه

روایی به معنای صحیح و درست بودن است(خاکی، ۱۳۸۲). مهم‌ترین روش تعیین روایی در پرسشنامه این پژوهش، روش منطقی است. در این روش، روایی هم به صورت ظاهری و هم محتوایی مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش ظاهری به این مفهوم است که پرسشنامه باید حداقل دارای روایی ظاهری باشد و شیوه محتوایی به این مفهوم است که کیفیت و کمیت سؤالات از دید صاحب‌نظران مورد بررسی قرار گیرد. به همین منظور پرسشنامه در اختیار صاحب‌نظران حوزه مربوطه و اساتید محترم قرار گرفته تا روایی آن تأیید گردد.

تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده به‌منزله پل ارتباطی برای رسیدن به نتایج پژوهش می‌باشد. در این بخش از گزارش پژوهشگر به توصیف حجم نمونه بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده پرداخته و با اجرای آزمون آماری مناسب در مورد معناداری رابطه‌ها و تفاوت‌ها و تعمیم نتایج به‌دست‌آمده به جامعه موردنظر اقدام می‌کند. در پژوهش حاضر نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS در دو سطح توصیفی و استنباطی به تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده پرداخته شده است. در سطح توصیفی از شاخص‌های فراوانی(فراوانی، درصد فراوانی، درصد تراکمی و ...) و در بخش استنباطی نیز ضمن کمی سازی، از آزمون‌های آماری برای بررسی فرضیه‌ها استفاده شده است.

یافته‌های توصیفی

با مشخص شدن شاخص‌های هر متغیر، پرسشنامه تهیه شد. اطلاعات موردنظر از جامعه آماری به‌طور تصادفی از میان ۲۷۰ نفر از ساکنین جمع‌آوری و پس از تکمیل پرسشنامه‌ها با استفاده از نرم‌افزار داده‌های به‌دست‌آمده تحلیل گردید. در ادامه نتایج حاصل از تحلیل اطلاعات جامعه آماری بیان می‌شود. با توجه به جدول ۲ در بخش تأثیرات ترافیکی BRT بر خیابان های اطراف بیشترین نظر مثبت را به خود جلب کرده است یعنی میزان تأثیرات ترافیکی BRT بر خیابان‌های اطراف بالا می‌باشد که میانگین آن برابر است با ۲/۸ درصد را در برمی‌گیرد. بنابراین در جامعه مورد مطالعه میزان تأثیرات ترافیکی BRT بر خیابان‌های اطراف بالاتر از موارد دیگر می‌باشد. و همچنین، در بخش نقش BRT در ایجاد قطب‌های تجاری کمترین نظر مثبت را به خود اختصاص داده است یعنی میزان نقش BRT در ایجاد قطب‌های تجاری کم می‌باشد که میانگین آن برابر است با ۱/۷ درصد را در برمی‌گیرد. بنابراین در جامعه مورد مطالعه میزان نقش BRT در ایجاد قطب‌های تجاری کم‌تر از موارد دیگر می‌باشد.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225602.1394.4.13.5.2]

جدول ۲. میزان تأثیرات ترافیکی سامانه اتوبوس‌رانی تندرو BRT بر منطقه از نظر ساکنین (منبع: نگارنده)

موارد سنجش نظرات ساکنین	تعداد	میانگین	Std. Deviation	Std. Error Mean
حجم مسافران جابجا شده در سامانه	۲۷۰	۲.۴	۱.۰۴۵	۰.۰۵۶
سرعت دسترسی به وسایل نقلیه مکمل	۲۲۷۰	۲.۷	۱.۱۸۴	۰.۰۶۳
مسیر ویژه طراحی‌شده شبکه اتوبوس‌رانی تندرو	۲۷۰	۲.۴	۰.۹۳۰	۰.۰۵۰
تأثیر خدمات جانبی بر ترافیک منطقه	۲۷۰	۲.۲	۱.۲۲۴	۰.۰۶۵
سرعت اتوبوس‌های تندرو	۲۷۰	۲.۲	۱.۰۳۳	۰.۰۵۵
نحوه ارتباط دیگر وسایل نقلیه با سامانه تندرو BRT	۲۷۰	۲.۲	۰.۹۵۳	۰.۰۵۱
تأثیرات کاربری‌های مجاور BRT بر سطح ترافیکی منطقه	۲۷۰	۲.۶	۳.۱۱۲	۰.۱۶۶
ترجیح دادن به استفاده از BRT	۲۷۰	۲.۱	۱.۰۰۷	۰.۰۵۴
ظرفیت ترافیکی BRT در ساعات اوج ترافیک	۲۷۰	۲.۰	۰.۸۱۲	۰.۰۴۳
تداخل حرکتی با سایر وسایل نقلیه عمومی و شخصی	۲۷۰	۲.۶	۰.۹۲۷	۰.۰۵۰
حجم جابجایی مسافر در طول روز	۲۷۰	۲.۷	۱.۰۶۱	۰.۰۵۷
نقش BRT در ایجاد قطب‌های تجاری	۲۷۰	۱.۷	۰.۹۳۶	۰.۰۵۰
تأثیر BRT بر سایر وسایل نقلیه دیگر در شبکه حمل‌ونقل	۲۷۰	۲.۳	۱.۰۶۸	۰.۰۵۷
تأثیرات ترافیکی BRT بر خیابان‌های اطراف	۲۷۰	۲.۸	۱.۱۱۳	۰.۰۵۹

یافته‌های استنباطی

در این قسمت به تحلیل استنباطی داده‌ها پرداخته و با استفاده از آزمون آماری مناسب به تحلیل فرضیات پرداخته شده است. در این بخش جهت بررسی فرضیه پژوهش پس از کمی سازی و جمع‌بندی امتیاز پاسخ سؤالات مربوط به هر سؤال پژوهش به بررسی فرضیه پرداخته شده است. برای کمی سازی نیز امتیازات (۱تا۵) سؤالات مربوط به هر متغیر باهم جمع شده است. ابتدا به کمک آزمون کلموگروف اسمیرنوف به بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای تحقیق می‌پردازیم. درصورتی‌که سطح معنی‌داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ باشد توزیع متغیر نرمال نیست، بنابراین جهت بررسی فرضیه تحقیق از آزمون‌های ناپارامتری (دوجمله‌ای) استفاده می‌نماییم. آزمون دوجمله‌ای به بررسی تأثیر یک متغیر بر متغیر دیگر می‌پردازد. درصورتی‌که سطح معنی‌داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ باشد فرض صفر رد شده و متغیر موردنظر اثرگذار است. این آزمون گاهی آزمون نسبت نیز نامیده می‌شود و زمانی به کار می‌رود که می‌خواهیم نسبت خاصی را در جامعه بسنجیم. این آزمون معادل ناپارامتری آزمون میانگین یک جامعه است. در این تحقیق فرض بر این است که افراد در دو گروه با نمره کمتر از ۲ و بیشتر از ۲ دسته‌بندی می‌شوند و افراد با نمره بیشتر از ۲ عامل موردنظر را مؤثر می‌دانند. جهت بررسی ارتباط فرضیه از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده می‌نماییم. این آزمون زمانی استفاده می‌شود که هر دو متغیر دارای مقیاس رتبه‌ای باشند و یا توزیع متغیرها نرمال نباشد. فرض صفر در آزمون اسپیرمن عدم وجود رابطه معنی‌دار بین متغیرهای مورد بررسی است و فرض مقابل وجود رابطه معنی‌دار بین دو متغیر است.

فرض صفر : عدم وجود رابطه معنی‌دار بین دو متغیر مورد بررسی

فرض مقابل : وجود رابطه معنی‌دار بین دو متغیر مورد بررسی

$$\begin{cases} H_0 : \rho = 0 \\ H_1 : \rho \neq 0 \end{cases}$$

درصورتی‌که سطح معنی‌داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ باشد، فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت رابطه معنی‌داری بین دو متغیر وجود دارد. در این حالت با توجه به مقدار ضریب همبستگی و علامت آن می‌توان گفت اگر ضریب همبستگی مثبت باشد رابطه بین دو متغیر مستقیم است یعنی با افزایش یکی، دیگری نیز افزایش می یابد. اگر منفی باشد بدین معنا است که با کاهش یکی، دیگری افزایش می‌یابد و بالعکس. مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن با کمک رابطه زیر به دست می‌آید :

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1225602.1394.4.13.5.2]

$$r_s = 1 - \frac{6(\sum d_i^2)}{n(n^2-1)}$$

بررسی نرمال بودن متغیر مشارکت مردم

در این قسمت ابتدا به بررسی نرمال بودن متغیر مشارکت مردم با کمک آزمون کلموگروف اسمیرنوف می‌پردازیم.

فرض صفر آزمون عبارت است از (H_0) : نرمال بودن توزیع متغیر

فرض مقابل عبارت است از (H_1) : عدم نرمال بودن توزیع متغیر مورد بررسی

درصورتی‌که سطح معنی‌داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ باشد فرض صفر را رد کرده و با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت توزیع داده‌ها نرمال نیست. درصورتی‌که سطح معنی‌داری آزمون بیشتر از ۰/۰۵ باشد فرض صفر را می‌پذیریم و توزیع داده‌ها نرمال است.

جدول ۳. بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها (منبع: نگارنده)

متغیر	آماره Z	سطح معنی‌داری(sig)	نتیجه
تأثیر ترافیکی سامانه اتوبوس‌رانی تندرو بر منطقه	۱/۰۰۷	۰/۰۰۶	**sig**<0.05رد فرض صفر- توزیع متغیر نرمال نیست.

با توجه به جدول بالا ازآنجاکه سطح معنی‌داری آزمون نرمال بودن متغیر تأثیر ترافیکی سامانه اتوبوس‌رانی تندرو بر منطقه کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین فرض صفر را رد کرده و با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت توزیع متغیر نرمال نیست.

بررسی فرضیه تحقیق

جهت بررسی فرضیه تحقیق از دوجمله‌ای استفاده می‌نماییم.

فرض تحقیق : " میان سامانه اتوبوس‌رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل‌ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود دارد؟ "

فرض صفر (H_0): میان سامانه اتوبوس‌رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل‌ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود ندارد.

فرض مقابل (H_1): میان سامانه اتوبوس‌رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل‌ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود دارد.

جهت بررسی فرضیه فوق از آزمون دوجمله‌ای استفاده می‌نماییم.

با توجه به جدول ۲ جامعه آماری به دودسته کمتر از عدد ۲ (تأثیرگذاری منفی) و بیشتر از ۲ (تأثیرگذاری مثبت) دسته‌بندی‌شده است. سطح معنی‌داری آزمون (۰/۰۰۰) از ۰/۰۵ کمتر است. بنابراین فرض صفر رد شده و با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت، میان سامانه اتوبوس‌رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل‌ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود دارد. با توجه به اینکه فراوانی گروه دوم بیشتر است می‌توان گفت میان سامانه اتوبوس‌رانی تندرو و تأثیرات ترافیکی آن بر شبکه حمل‌ونقل منطقه شهری رابطه معناداری وجود دارد و تأثیری مثبت دارد.

جدول ۴. آزمون دوجمله‌ای (منبع: نگارنده)

گروه	تعداد	احتمال مشاهده‌شده	احتمال مورد آزمون	سطح معنی‌داری
گروه ۱ (کمتر یا مساوی ۲)	۱۸	۰/۲۱	۰/۰۵	۰/۰۰۰
گروه ۲ (بیشتر از ۲)	۵۲	۰/۷۹		

نتیجه‌گیری

بررسی‌های صورت گرفته در پژوهش حاضر نشان داد که در سیستم BRT، اتوبوس به‌عنوان یک وسیله‌ی نقلیه مناسب، دارای جایگاه ارتقاءیافته‌ای است به‌طوری‌که بخش قابل‌توجهی از مسافران آن را جوانان بالأخص افراد تحصیل‌کرده با طبقات اجتماعی متوسط به بالا تشکیل می‌دهند که این خود نویدی برای وجود فرهنگ استفاده از این سیستم در منطقه است که می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های آتی

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1394.4.13.5.2]

برای توسعه‌ی این خطوط موردتوجه واقع شود. از طرفی نظرات شهروندان از خط هفت BRT در این منطقه نشان می‌دهد که این سیستم عملکرد قابل قبولی دارد به‌گونه‌ای که اهداف مورد انتظار از راه‌اندازی آن تا حدود زیادی تأمین‌شده است. نظرات شهروندان از شاخص‌های مورد بررسی از جمله سرعت حرکت اتوبوس‌ها و کاهش زمان سفر مسافرین و کاهش میزان زمان انتظار آن‌ها در ایستگاه‌ها، نشان از نقاط قوت این سیستم است که باعث شده است تا میزان قابلیت اطمینان مردم به آن افزایش یابد. همچنین نظرات مسافران از زمان‌بندی و فاصله‌ی زمانی حرکت اتوبوس‌ها خصوصاً در ساعت اوج ترافیک گویای برنامه‌ریزی خوب این سیستم است که در عملکرد آن مؤثر است. با توجه به یافته‌های تحقیق و نظرات شهروندان نسبت به BRT و تأثیر آن بر سطح ترافیک منطقه این‌گونه می‌توان نتیجه گرفت که سامانه BRT خط ۷ منطقه ۶ شهر تهران توانسته است تا حد قابل‌توجهی اثرات ترافیکی ناشی از استفاده وسایل نقلیه دیگر در منطقه را کاهش داده و اثر مثبتی بر شبکه حمل‌ونقل منطقه بگذارد. اثری که به‌خودی‌خود نشان‌دهنده‌ی قابلیت بالای سامانه اتوبوس‌رانی تندرو BRT می‌باشد و ظرفیت قابل استفاده و پنهان آن را برای ما نمایان می‌کند. در این پژوهش نشان دادیم که BRT در سطح یک منطقه از لحاظ ترافیکی تأثیرات مفیدی را خواهد گذاشت و هم مکمل وسایل نقلیه دیگر خواهد بود و هم می‌تواند به‌تنهایی بر کل شبکه حمل‌ونقل منطقه اثرگذار باشد. در انتها به برخی از پیشنهادها اشاره می‌شود که می‌تواند با در نظر گرفتن آن‌ها اثرات این سامانه بر شبکه حمل‌ونقل مؤثرتر و تقویت شود:

پیشنهادها

- توسعه‌ی خطوط BRT در سطح شهر با مکان‌یابی مناسب؛
- توزیع بلیت‌هایی باقیمت کمتر برای دو گروه از کاربران شامل مسافرین دائمی و محصلین برای افزایش استفاده کاربران و جلب مسافر و افزایش ظرفیت جابجایی برای کاهش استفاده از وسایل نقلیه دیگر؛
- اولویت‌دهی به حرکت اتوبوس‌های BRT در چهارراه‌ها با تنظیم سیستم چراغ راهنمایی هوشمند؛
- افزایش خدمات جانبی در خطوط BRT برای جلب نظر مسافران و ایجاد یک مزیت نسبی؛
- افزایش تعداد ناوگان برای تسریع جابجایی مسافر و آسایش و راحتی آن‌ها؛

فهرست مراجع

۱. امینی شیرازی، حامد و خطیب زاده، آرمین(۱۳۹۰). شناسایی سامانه اتوبوس تندرو(BRT). تهران: انتشارات راهدان.

۲. خاکی، غلامرضا(۱۳۸۲). مدیریت زمان. چاپ ششم، تهران: انتشارات بازتاب.

۳. خشایی پور، مرتضی(۱۳۹۰). برنامه‌ریزی سیستم حمل‌ونقل همگانی. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.

۴. روحی، امیر(۱۳۸۷). اتوبوس‌های تندرو شتاب بیشتر توسعه حمل‌ونقل عمومی.جستارهای شهرسازی، شماره ۲۶ و ۲۷، تهران.

۵. سعید نیا، احمد (۱۳۸۳). کتاب سبز شهرداری‌ها حمل‌ونقل شهری.جلد سوم، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

۶. شهرداری تهران، بازیابی ۵ تیرماه ۱۳۹۴، Http://www.Tehran.ir

۷. صفارزاده، محمود(۱۳۸۱). مهندسی ترابری و ترافیک.جلد اول و دوم: مهندس ترابری. تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

۸. عمران زاده، بهزاد، قرخلو، مهدی و همکاران(۱۳۸۹). ارزیابی و تحلیل کارایی سامانه حمل‌ونقل BRT و رضایت عمومی از آن در کلان‌شهر تهران. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳، ص ۱۹-۳۸، تهران.

۱۰. قنبری، ابوالفضل، صفرپور، میثم و کرد، قهرمان(۱۳۹۲) بررسی و ارزیابی اثرات اقتصادی BRT بر کاربری‌های تجاری کلان‌شهر تبریز؛ فلکه دانشگاه تا چهارراه شریعتی. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، شماره ۱۶، ص ۱۳۱-۱۴۴، اصفهان.

۱۱. مرکز آمار ایران(۱۳۹۰). سرشماری نفوس و مسکن کشور.

۱۲. مؤمنی، منصور(۱۳۸۶). تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS. تهران: انتشارات کتاب نو.

13. Deng، T,(2010) , The Impact of Bus Rapid Transit on Land Development: A Case Study of Beijing, Engineering and Technology Journal، Vol. 16,No. 6,pp23-32.

14. Eboli,L (2007), Service quality attributes affecting customer satisfaction for bus transit. Journal of Public Transportation, Vol. 10. No. 3,pp. 21-34

15. Federal Transit Administration: FTA, (2003) , Bus Rapid Transit [Report online]; available at :www. fta. dot. gov/ documents/ issues. pdf.

16. Grava,S. (2003). Urban Transportation System: Choices for Communities(New York:McGraw-Hill).

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1225602.1394.4.13.5.2]

17. Levinson, H. , Zimmerman, S. , Clinger, J. , Rutherford, S. , Smith, R. L. , Cracknell, J. et al. (2003) Bus Rapid Transit: Case Studies in Bus Rapid Transit, Vol 1, TCRP Report 90 (Washington, DC: Transportation Research Board of the National Academies).
18. Matsumo (2007), Analysis of Policy Processes to Introduce Bus Rapid Transit Systems in Asian Cities from the Perspective of Lesson-drawing. In: Air Pollution Control in the Transportation Sector: Third Phase Research Report of the Urban Environmental Management Project, IGES (Hayama).
19. Midgley, P (1994) Urban Transport in Asia: An Operational Agenda for the 1990s. World Bank Technical Paper Number 224, Asia Technical Department Series (Washington, DC: World Bank).
20. Rambaud and Babilotte (2005) , Buses with a High Level of Service: concept and recommendations, Centre on Transport and Urbanism (Certu), Available at: http:// www. certu. fr.
21. Santhakumar et al(2003) , Transportation system management for Madurai city using GIS, MapIndia, Poster Session.
22. Tiwari, G (1999) ,"Planning for non-motorized traffic – a prerequisite for sustainable transport system", IATSS Research، Vol. 23, No. 2, 270–77.
23. Wright، L (2007) ,Bus Rapid Transit Planning Guide ,(New York: Institute for Transportation and Development Policy).
24. Wright، L (2003) ,Bus rapid transit planning guide, Eschborn,Germany: GTZ.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225602.1394.4.13.5.2]