

نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیستم، شماره ۵۷، تابستان ۹۹

## سنجش کیفیت ارائه خدمات در سامانه اتوبوس های تندرو از دیدگاه شهروندان، مطالعه موردی: کلانشهر رشت

دریافت مقاله: ۹۷/۲/۸ پذیرش نهایی: ۹۷/۸/۱۷

صفحات: ۶۷-۹۰

سیدرضا آزاده: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، ایران.<sup>۱</sup>

Email: seyedrezaazadeh@geo.ui.ac.ir

فاطمه علوی زاده شالکوهی: دانشجوی کارشناسی مهندسی شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه گیلان، ایران.

Email: www.niloofer.alavi@gmail.com

### چکیده

هدف اصلی از انجام این پژوهش ارزیابی کیفیت خدمات‌رسانی سامانه اتوبوس‌های تندرو شهر رشت از دیدگاه شهروندان است. در این راستا، روش پژوهش توصیفی - تحلیلی است. در جهت رسیدن به هدف اصلی پژوهش پس از بررسی مبانی نظری و تدوین مدل مفهومی تحقیق، شاخص‌های مطلوبیت سیستم BRT شهر رشت شناسایی شد. در گام بعدی، پرسشنامه پژوهش براساس ۱۷ شاخص اصلی طراحی و در ادامه با بهره‌گیری از نظرات اساتید دانشگاهی روایی پرسشنامه، مورد تأیید قرار گرفت. در مرحله بعد، تعداد ۴۰۰ پرسشنامه در بین شهروندان شهر رشت در محدوده ایستگاه‌های BRT این شهر توزیع و در نهایت ۳۸۹ پرسشنامه کامل و بدون خطا جمع‌آوری گردید. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون‌های آماری (آزمون تی تک نمونه‌ای، تحلیل عاملی و آزمون وی کرامر) مورد تحلیل و پردازش قرار گرفت. نتایج پژوهش براساس آزمون تی تک نمونه‌ای نشان داد که کیفیت کلی ارائه خدمات در سامانه اتوبوس‌رانی تندرو شهر رشت پایین‌تر از حد متوسط است. همچنین نتایج تحلیل عاملی نشان داد که مجموعه ۱۷ شاخص مورد مطالعه را می‌توان در سه عامل (عوامل آسایش مسافران، عوامل مدیریتی و امکانات داخل اتوبوس‌ها) خلاصه کرد. دیگر نتایج پژوهش حاکی از آن است که متغیرهای مستقل جنسیت افراد، سن افراد و سطح تحصیلات هر سه با سطح معنی‌داری صفر با متغیر عوامل آسایش مسافران رابطه معنادار دارند. همچنین متغیرهای تحصیلات و نوع شغل افراد به ترتیب با سطح معنی‌داری صفر و ۰/۰۰۳ با متغیر وابسته یعنی عوامل مدیریتی رابطه دارند. همچنین متغیر امکانات داخل اتوبوس‌ها با متغیرهای مستقل سن افراد و سطح تحصیلات رابطه معنادار دارد. تحلیل فضایی دسترسی به خطوط حمل و نقل عمومی شهر رشت نیز نشان داد که حدود ۱۱ درصد از این شهر، دسترسی کمتر از ۵۰۰ متر به این خطوط دارند. حدود ۸ درصد نیز ۵۰۰ تا ۸۰۰ متر تا خطوط حمل و نقل عمومی تندرو فاصله دارند.

کلید واژگان: توسعه پایدار، حمل و نقل پایدار، سیستم BRT، رشت.

۱. نویسنده مسئول: دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

## مقدمه

بعضی شهرهای ایران این روزها با مشکل شلوغی خیابان ها و ترافیک وسایل نقلیه در شهرها مواجه است که این مسئله به علت افزایش خودروهای شخصی و حمل و نقل خصوصی به وجود آمده است. مسئولان شهری به پیروی از کشورهای پیشرفته، سامانه اتوبوس های تندرو (BRT) را به عنوان راهکاری برای کاهش ترافیک شهری ارایه دادند. شهر رشت نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد و در سال های اخیر استفاده از خودروی شخصی و سیستم حمل و نقل خصوصی در این کلانشهر افزایش یافته است. در واقع این شهر نیز همچون بسیاری از شهرهای بزرگ ایران با مشکل جدی ترافیک وسائط نقلیه روبه رو است. در راستای حل این مسئله مدیران شهری در چند سال اخیر به کارگیری و اجرای سامانه اتوبوس های تندرو را پیشنهاد دادند که اکنون یک خط با مسیر ویژه و بقیه خطوط بدون مسیر ویژه در سطح شهر در حال اجرا می باشد و تاکنون شهروندان استقبال ویژه ای از این سامانه به عمل آورده اند. لذا این پژوهش در راستای اهداف زیر انجام می شود:

- ۱- بررسی سطح کیفی خدمات رسانی در سیستم اتوبوسرانی تندرو شهر رشت؛
  - ۲- بررسی و تحلیل عاملی شاخص های مطلوبیت سیستم اتوبوسرانی تندرو شهر رشت؛
  - ۳- بررسی رابطه بین متغیرهای مستقل (جنسیت، سن، شغل، تحصیلات، مالکیت اتومبیل شخصی) و متغیر وابسته (کیفیت خدمات رسانی)
  - ۴- تحلیل فضایی دسترسی نواحی مختلف شهر رشت به خطوط حمل نقل عمومی تندرو؛
- در جهت رسیدن به این اهداف پس از بررسی مبانی نظری تحقیق، شاخص های مطلوبیت سیستم اتوبوس های تندرو شناسایی شده و در ادامه با استفاده از ابزار پرسشنامه، دیدگاه شهروندان رشت در رابطه با هر یک از شاخص ها جمع آوری خواهد شد. نهایتاً با استفاده از آزمون های آماری، به تحلیل نتایج می پردازیم.
- شهرنشینی یکی از مهم ترین تغییرات مرتبط با سلامت شهروندان است که امروزه اتفاق افتاده و در دهه های آینده نیز افزایش پیدا خواهد کرد. (Gruebner, 2017: 121) براساس گزارش های بین المللی در سال ۲۰۰۷ برای اولین بار بیش از ۵۰ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می کردند. این در حالی است که جمعیت نواحی شهری تنها یک قرن قبل از آن حدود ۱۳ درصد بود (Zali et al, 2016: 325). در این باره می توان گفت در ابتدای قرن بیستم تنها ۱۶ شهر با جمعیت بالای یک میلیون نفر وجود داشت اما امروزه در ابتدای قرن بیست و یکم بیش از ۴۰۰ شهر با جمعیت بیش از یک میلیون وجود دارد و حدود سه چهارم از این شهرها در ممالک در حال توسعه رشد کرده اند (Cohen, 2003: 24).

شهرنشینی یکی از مهم ترین فعالیت های انسانی است که اثرات زیادی بر روی محیط زیست در مقیاس ملی، منطقه ای و محلی ایجاد می کند و می توان گفت شهرها اگر چه کمتر از ۲ درصد سطح زمین را اشغال کرده اند اما مشکلات بسیاری را به وجود آورده اند (Tian et al, 2005: 400). در این رابطه می توان به موضوع حمل و نقل و ترافیک در شهرها اشاره کرد. به عبارتی، امروزه حمل و نقل یکی از مهم ترین عوامل موثر بر موجودیت و توسعه شهرها است. تقریباً تمام شهرها تحت فشار ترافیک سنگین می باشند که این امر منجر به بروز مشکلات شهری فراوانی شده است (Roman, 2014:295). امروز مسئله حل نشده ترافیک در شهرها و آلودگی هوای ناشی از خودروها عوارض سهمگینی در سلامتی و نشاط مردم دارد و باعث مرگ بسیاری از بیماران ریوی و

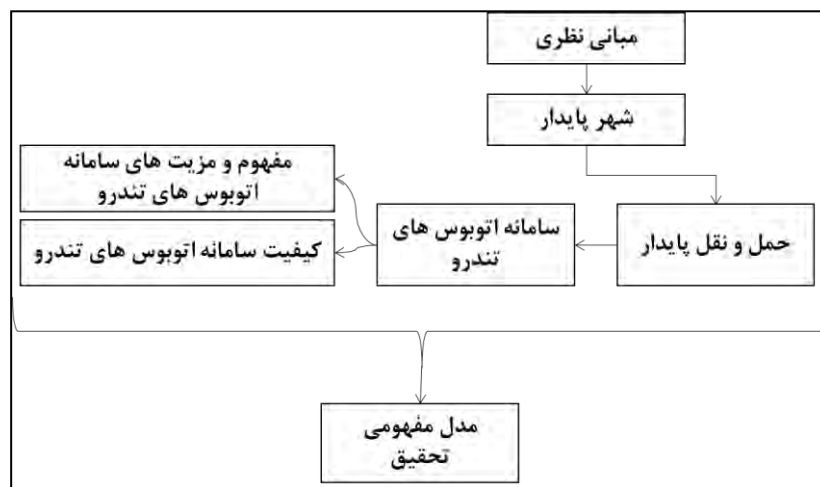
قلبی می شود. در این زمینه می توان گفت در سال ۲۰۱۰ عدم فعالیت فیزیکی و آلودگی هوا به عنوان دو عامل خطرساز بیماری در سراسر جهان معرفی شد (Rojas-Rueda et al, 2016: 2). بنابراین، حمل و نقل شهری به یکی از دغدغه های مهم و مورد توجه مردم و مدیران و برنامه ریزان شهری تبدیل شده و با توسعه شهرها و تبدیل آن‌ها به کلان شهرها، حمل و نقل درون شهری شکلی پیچیده به خود می گیرد. استفاده از حمل و نقل عمومی راه حلی است که مدیران و برنامه ریزان شهری به عنوان یکی از روش‌های پاسخگو برای رویارویی با این چالش در نظر گرفته اند (Thynell et al, 2010: 421). لذا در آستانه هزاره سوم و با پیشرفت شتابنده فناوری‌ها و گسترش انواع وسایل ارتباطاتی بر دامنه تقاضای عمومی جهت جابجایی در شهرها افزوده شده است. در عین حال که با افزایش شهرنشینی و در نتیجه بالا رفتن ارزش زمین‌های درون شهرها، اختصاص سطوح کمتری به تسهیلات حمل و نقلی امکان پذیر گردیده و از این رو ضرورت اتخاذ راهکارهایی جدید جهت ترابری شهری بیش از پیش آشکار گردیده است (کاشانی جو و مفیدی، ۱۳۸۸: ۴).

بر این اساس متخصصان حمل و نقل و طراحان شهری در تمام دنیا در حال آزمایش راه حل های جدید برای حل مسئله ترافیک هستند. این علاقه جدید، به نگرانی های محیط زیست و علاقه برای حل و فصل مشکل بزرگراه ها و هم چنین توسعه ناموزون شهرها بر می گردد. این نگرانی ها منجر به آزمایش دوباره سیستم های موجود و قبول کردن انواع جدید آن است. در واقع افزایش تعداد وسایل نقلیه شخصی، کاهش توانایی شبکه های حمل و نقل شهری، معضلات ترافیکی، اهمیت مسائل زیست محیطی و توجه به گروه کثیری از افراد جامعه که فاقد اتومبیل شخصی بودند، باعث شد تا در برنامه ریزی ها، سیاست تأمین دسترسی برای عموم افراد جامعه مورد توجه قرار گیرد. بدین ترتیب برنامه ریزی برای سیستم های حمل و نقل عمومی به منظور برقراری دسترسی برای عموم از ۱۹۷۰ به بعد مطرح گردید (آرام، ۱۳۸۰: ۶۶). در این چارچوب سامانه اتوبوس های تندرو<sup>۲</sup> می تواند یک راه بسیار کم هزینه برای این تحول با کیفیت بالا و کارآمد باشد (Fox, 2000: 60). به بیان دیگر، هر اندازه که بارگذاری جمعیت و فعالیت شهرها زیاد می شود، مشکلات حمل و نقل درون شهری نیز حادث تر و پیچیده تر می گردد. از راه حل های مقرون به صرفه برای ایجاد حمل و نقل با کیفیت و قابل اجرایی بالا، سامانه اتوبوس های تندرو است که بهترین ویژگی های ریلی را با مزایای انعطاف پذیری و هزینه ترانزیت جاده ای ترکیب کرده و توسعه حمل و نقل محور را جذب می کند (رهنما و آبکوه، ۱۳۹۴: ۷۳۲). حمل و نقل عمومی به وسیله اتوبوس های تندرو (BRT)، هم اکنون در بسیاری از کلانشهرها اجرا شده است و به دنبال آن است که وضعیت شهرها را با الویت های توسعه پایدار تطبیق دهد و رسیدن به توسعه پایدار را هموار کند. سامانه اتوبوس های تندرو یک روش حمل و نقل سریع و انعطاف پذیر با عملکرد بالاست که همه اجزای آن از قبیل ایستگاه ها، ناوگان، برنامه ریزی، سیستم های حمل و نقل هوشمند به صورت یکپارچه و همسان، ترکیب و طراحی شده است (اعتصام و همکاران، ۱۳۹۲: ۹). طبق تعریف ارائه شده، اتوبوس تندرو، هزینه احداث کمتری نسبت به سایر وسایل نقلیه عمومی داشته و دارای قابلیت حمل تعداد بیشتری از مسافران است (سید حسینی و راستیان تهرانی، ۱۳۸۹: ۲).

<sup>2</sup> Bus Rapid Transit

## مبانی نظری

مبنا و نظریه اصلی این تحقیق، شهر پایدار است. توسعه پایدار به زبان فنی می تواند به عنوان مسیر توسعه ای تعریف شود که در آن بهینه سازی رفاه برای نسل امروزی منجر به کاهش رفاه آینده نمی شود. قرار گرفتن در این مسیر مستلزم از بین بردن زیاده روی هایی است که به تهی شدن منابع طبیعی و تخریب محیط زیست منجر می شود (Kirkpatrick et al, 2001). امروزه مفهوم توسعه پایدار به طور گسترده در زمینه های مختلف علمی مورد توجه قرار گرفته است. در زمینه برنامه ریزی و جغرافیای شهری، این مفهوم به کاهش تأثیر منفی تولید کالاهای مختلف و سیستم حمل و نقل بر محیط زیست و همچنین به بهینه سازی مصرف کالا و افزایش بهره وری استفاده از منابع اختصاص داده شده است (Vanags & Butane, 2013: 1224). لذا شرایط پایداری در شهر به شرایط خاصی مانند استفاده مناسب از منابع شهر، حفاظت از محیط زیست طبیعی، حداقل استفاده از منابع غیر قابل تجدیدپذیر، تنوع و رشد اقتصادی، افزایش اعتماد به نفس جامعه و رفاه فردی اطلاق می شود (Rasoolimanesh et al, 2012: 627). در این چارچوب موضوع حمل و نقل پایدار و سامانه اتوبوس های تندرو در ادامه تشریح شده است. جهت ساماندهی و تبیین بهتر مبانی نظری، مفاهیم اصلی در شکل (۱)، نشان داده شده است.



شکل (۱). مراحل انجام مبانی نظری تحقیق

## - حمل و نقل عمومی و پایدار

نگاهی به تاریخچه حمل و نقل در جوامع شهری نشان می دهد که ایجاد سیستم کارآمد حمل و نقل، یکی از فاکتور های مهم جهت حفظ و بقاء شهرها از دوران کهن تا عصر مدرن بوده است و با توسعه تکنولوژیکی و اقتصادی جوامع انسانی، روند تکامل سیستم حمل و نقل بسیار سریع اتفاق افتاده است (Rodrigue et al, 2006: 172). در این چارچوب، حمل و نقل شهری در سه گروه عمده حمل و نقل همگانی، حمل و نقل فردی و حمل و نقل کالا تعریف می گردد و در این میان از دیدگاه مهندسان ترافیک، حمل و نقل عمومی انسانی در الویت نخست راهکار های بهبود وضعیت تردد و توسعه شهری جای دارد (بیتی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۳). حمل

و نقل عمومی شامل سیستمی است که در آن یک وسیله مشخص، در فواصل زمانی مشخص، در ایستگاه‌های مشخص و در مسیری میان یک مبدا و مقصد مشخص تردد می‌کند (پریزادی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۳). حمل و نقل عمومی جزء کلیدی یک سیستم حمل و نقل پایدار است و باید برای جامعه قابل دسترس، دارای فعالیت متمرکز و مرتبط با دیگر سیستم‌های حمل و نقل باشد (رهنما و آبکوه، ۱۳۹۴: ۷۳۲). حمل و نقل پایدار مجموعه‌ای از سیاست‌ها و دستورالعمل‌های یکپارچه، پویا، پیوسته و دربردارنده‌ی اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است که توزیع عادلانه و استفاده موثر از منابع جهت رفع نیازهای حمل و نقل جامعه و نسل‌های آتی را به همراه دارد (تندیسه و رضایی، ۱۳۹۲: ۵). بنا به تعریف مرکز حمل و نقل پایدار، یک سیستم حمل و نقل پایدار سیستمی است که اجزای آن عبارتند از:

- امکان دسترسی به نیازهای اصلی افراد و جوامع را به صورت ایمن و سالم در عین رعایت عدالت بین نسلی و درون نسلی فراهم نماید.

- حمل و نقل پایدار، قابل استطاعت بوده و به نحو کارآمدی عمل می‌کند که امکان انتخاب روش‌های مختلف جابه‌جایی را فراهم کرده و از اقتصاد پویا حمایت می‌کند و آلودگی‌ها و ضایعات غیر باز یافتی را کاهش می‌دهد، مصرف منابع تجدیدناپذیر و استفاده از ثروت زمین را به حداقل رسانده و مصرف منابع تجدیدپذیر را محدود می‌کند و مولفه‌های آن را بازیابی و بازیافت می‌کند (Gilbert, 2005: 87).

#### - مفهوم سامانه اتوبوس‌های تندرو

رشد دائمی و پیوسته مناطق شهری که شامل تعداد زیادی CBD و مراکز حومه‌ای و منطقه‌ای می‌شود، خدمات حمل‌ونقلی بیشتر و دسترسی بهتری را طلب می‌کند، و نیز وجود یکسری مشکلات در سیستم اتوبوسرانی معمولی، باعث تحول در این سیستم و روی‌آوری به سامانه اتوبوس‌های تندرو شده است. (Aswanth Yedavalli, 2008: 3). اولین بار مفهوم سامانه اتوبوس تندرو در شهر شیکاگو در سال ۱۹۳۷ برای تبدیل سه خط حمل و نقل سریع ریلی به خطوط سریع اتوبوس‌رانی در مراکز و شهرک‌های اطراف مطرح گردید. پس از آن، این سیستم به سرعت در شهرهای آمریکا و جهان گسترش یافت (نادران و چوپانی، ۱۳۹۰: ۴۲).

سیستم اتوبوس تندرو یکی از سیستم‌های مناسب برای ارائه سرویس حمل و نقل همگانی شهری در کریدورهای پر تقاضا است. این سیستم با پرهیز از پایین آوردن توان عملکردی ناوگان (به دلیل عدم تداخل با ترافیک شهری) و با توجه به داشتن هزینه بسیار پایین احداث مسیر و خرید ناوگان، گزینه مناسبی را در اختیار طراحان و برنامه‌ریزان حمل و نقل شهری قرار می‌دهد (شاهی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۸).

از مزایای این سامانه می‌توان به انعطاف‌پذیری، کارایی بالا، کاهش بار ترافیکی معابر شهری، کاهش آلودگی هوا و ... اشاره کرد (Cervero & Kang, 2010: 102). اتوبوس‌های سامانه BRT راحت‌تر و تمیزتر از اتوبوس‌های معمولی بوده و دارای ضریب ایمنی بالایی نیز هستند. (عبداللهی و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۶).

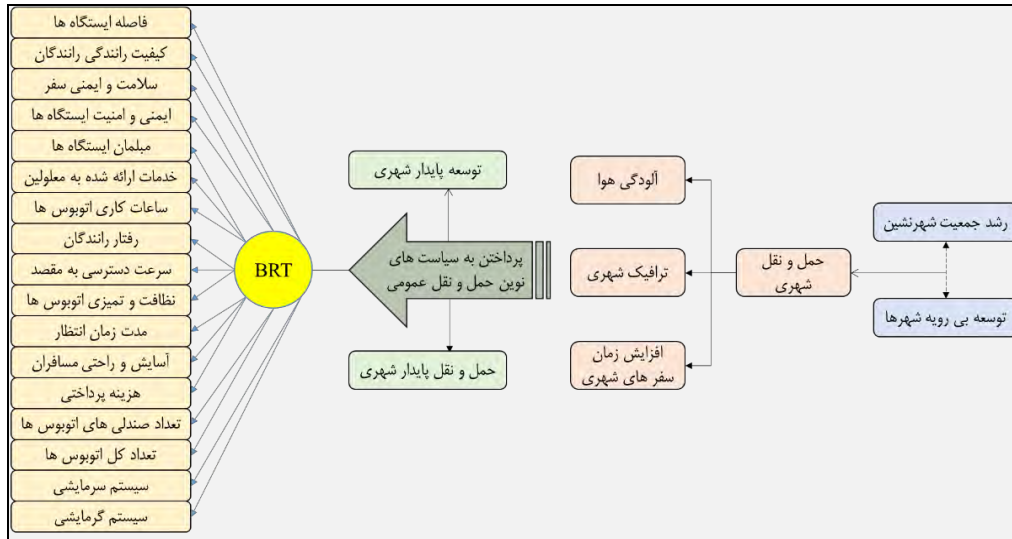
#### - کیفیت سامانه اتوبوس‌های تندرو

کیفیت حمل و نقل عمومی جزء اساسی آن به شمار می‌رود. کیفیت و کارایی سامانه حمل و نقل عمومی براساس فاکتورهای متفاوتی شامل کیفیت و کارایی خدمات ارائه شده و خدمات رسانی شرکت‌های مسئول،

- بایستی مورد بررسی قرار گیرد. برای مثال از دید سانتوس ویژگی های حمل و نقل عمومی کارا و مطلوب عبارت است از: (عباس زادگان و همکاران، ۱۳۸۹: ۷۹).
- دسترسی به سامانه حمل و نقل که براساس طول سفر از مقصد افراد تا ایستگاه و فاصله تا ایستگاه بعدی و از آنجا به مقصد نهایی تعیین می شود. هر چه این مسیر کوتاهتر باشد، دسترسی به آن بیشتر خواهد بود و در نتیجه محدوده خدمات رسانی سامانه حمل و نقل افزایش می یابد.
  - زمان سفر، توسط سرعت و نوع مسیر مشخص می شود که به سرعت، فاصله، وضعیت ترافیکی و کیفیت جاده ها بستگی دارد.
  - قابلیت اطمینان، توسط زمان بندی سامانه حمل و نقل تعیین می شود تا تأخیرها به حداقل برسند.
  - فاصله زمانی بین هر وسیله، توسط فاصله بین مسیرهای هر سفر تعیین می شود، استفاده کنندگان بایستی از جدول زمان بندی مطلع شوند.
  - حداکثر ظرفیت استفاده کنندگان، توسط تعداد مسافران در ساعات اوج به ظرفیت وسیله نقلیه تعیین می شود.
  - مشخصات، عمر وسیله، نحوه نگهداری و تکنولوژی آن در ایجاد آسایش مسافران موثر است.
  - اطلاعات کافی و تسهیلات خدمات رسانی، مانند ایستگاه های سرپوشیده، اطلاعات زمین بندی و مشخصات ایستگاه ها باید مورد توجه قرار گیرد.
  - تسهیل رفت و آمد یعنی که مسیرها باید طوری طراحی شوند که تمام فضا را تحت پوشش قرار داده و به مسافران حق انتخاب مسیرهای مناسب تر را بدهند.

#### مدل مفهومی

در پایان این بخش از پژوهش، براساس مبانی نظری و مطالعات انجام شده، مدل مفهومی تحقیق ارائه شده است. در واقع به جمع بندی از مطالعات بخش نظری تحقیق پرداخته شده است. یکی از الگوهای حمل و نقل عمومی که امروزه در بسیاری از کلانشهرها مورد توجه قرار گرفته است، سیستم اتوبوس های تندرو و یا BRT است که باید از دید شهروندان مورد ارزیابی قرار بگیرد. در این زمینه برای ارزیابی کیفیت خدمات رسانی این سامانه نیاز به شاخص داریم. این شاخص ها براساس مطالعات مبانی نظری و پیشینه پژوهش انتخاب شده است. شکل (۲)، مدل مفهومی تحقیق را نشان می دهد.



شکل (۲). مدل مفهومی تحقیق، (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

موضوع حمل و نقل عمومی به طور عام و سامانه اتوبوس‌های تندرو به طور خاص تاکنون مورد توجه بسیاری از پژوهشگران داخلی و خارجی بوده است. در ادامه به برخی از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود: موهان در سال ۲۰۰۵، موضوع حمل و نقل عمومی و اتوبوس‌های تندرو را در یک مقاله مروری با تأکید بر کشورهای هند، آمریکا، چین، اکوادور، برزیل و پرو مورد مطالعه قرار داده است. در پایان پژوهش نویسنده به این نتیجه رسیده است که، در هند با توجه به وجود شهرهایی با توسعه شعاعی به همراه تراکم طبقات کم درآمد و مالکیت بالای دوچرخه موتوری، توجه به سیستم BRT، از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین در شهرهای ژاپن، اروپا و آمریکای شمالی نیز با وجود سطح بالای مالکیت خودرو، توسعه ناوگان حمل و نقل عمومی و BRT باعث کاهش هزینه و زمان انجام سفرهای درون شهری می‌شود (Mohan, 2005). در تحقیقی که توسط آدابامبو و آدابایو در سال ۲۰۰۹ در رابطه با اثر اتوبوس تندرو بر رضایت مندی مسافران در کلانشهر لاگوس در نیجریه انجام شد، اطلاعات و داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه‌هایی که با تکنیک تصادفی ساده توزیع شده بودند، جمع‌آوری شد. یافته‌ها نشان داد که کمتر از نیمی از مسافران از سیستم BRT راضی بودند در حالی که بعضی از آنها کاملاً ناراضی بودند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که اتوبوس تندرو می‌تواند یک گزینه اصولی و قابل استفاده در بازسازی بزرگراه باشد (Somuyiwa and Adebayo, 2009). ملینگ و همکاران در سال ۲۰۰۹ به بررسی و تحلیل مشخصه‌های مسافران و درجه رضایت آنها از BRT در شهر جینان پرداختند. محدوده‌های تحقیقاتی، تمام ایستگاه‌های خطوط BRT بودند و تحقیق هم در ساعت پیک ترافیک و هم غیر آن انجام گرفت. از طریق ارزیابی و بررسی، محققین کشف کردند که هدف بیشتر مسافران رفتن به محل کار و خرید بوده است. تجزیه و تحلیل و بررسی نشان داد که BRT قادر به برآوردن اهدافی است که بدان منظور طراحی شده است اما نیاز به بهبود دارد (Meiling et al, 2009). دنگ و نلسون در تحقیقی به بررسی نگرش عمومی نسبت به خدمات BRT و هم‌چنین درک پاسخ دهندگان از زندگی در نزدیکی ایستگاه

های BRT از طریق مطالعه موردی (خط یک) محور جنوبی پکن پرداختند. مجموعه اطلاعات از ۵۲۵ پرسش نامه جمع آوری و با استفاده از ترکیبی از تکنیک های آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که BRT محبوبیت زیادی در میان مسافران به دست آورده و تاثیر مثبتی بر جذابیت املاک مسکونی گذاشته است. داده ها نشان می دهد که اکثر مسافران برای رفتن به محل کار و بیش از یکبار در روز از این نوع اتوبوس استفاده می کنند. نتایج نشان داد کاربران از خدمات BRT رضایت کلی دارند و در نهایت استدلال کردند که اتوبوس های تندرو، به طور چشمگیری جذابیت املاک مسکونی را در کنار کریدور BRT بهبود داده است (Deng and Nelson, 2012). یازیک و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهش خود، عملکرد اولین خط اتوبوس تندروی شهر استانبول را مورد مطالعه قرار دادند. این خط، تنها خط بین قاره‌ای است که در سال ۲۰۰۷ راه اندازی شده است. نتایج پژوهش مذکور نشان داد که استفاده از حمل و نقل عمومی تا حد زیادی باعث کاهش هزینه سفرهای استانبول به شهرهای اروپایی شده است. اما موضوع ارتقاء فرهنگ استفاده از ترافیک در کنار احداث زیرساخت های حمل و نقل عمومی نیز در پژوهش یازیک و همکاران تأکید شده است (Yazici et al, 2013). عمران زاده و همکاران (۱۳۸۹)، ضمن بررسی ساختار تجهیزاتی، معیارها و استانداردهای سامانه حمل و نقل BRT، بر اساس روش مطالعات کتابخانه ای و پژوهش میدانی به ارزیابی عملکرد این سامانه در کلانشهر تهران پرداخته اند. برای بررسی نمونه موردی خط یک سامانه BRT تهران مورد نظر بوده است. تجزیه و تحلیل های صورت گرفته که بر اساس تحلیل پرسشنامه و اطلاعات سازمان های مربوط و بهره گیری از آزمون های نرم افزار SPSS استوار بوده است. نتایج پژوهش انجام شده نشان داد که ضمن وجود برخی مشکلات کارکردی و شکلی این سامانه در کلان شهر تهران، سامانه اتوبوس های تندرو تأثیرات مثبتی بر حمل و نقل عمومی و همچنین تأثیرات مطلوبی بر ابعاد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی شهر تهران داشته است. به طوری که رضایت مردم رانیز به میزان زیادی تأمین کرده است (عمران زاده و همکاران، ۱۳۸۹). در پژوهشی که زیاری و همکاران (۱۳۹۰) انجام دادند، با استفاده از روش پیمایشی، مطالعات میدانی و همچنین با استفاده از مدل SWOT به ارائه راهبرد در جهت بهبود حمل و نقل عمومی (BRT) شهر تبریز پرداخته شد. تجزیه و تحلیل ها نشان داد که سیستم اتوبوس های تندرو در شهر تبریز هنوز نوپا بوده و از آستانه آسیب پذیری بسیار بالایی به علت کمبود امکانات و ساختار های زیر بنایی حمل و نقل در شهر تبریز برخوردار بوده که نیاز مند بازنگری و ارائه سیاست های مناسب در جهت رفع محدودیت ها و تقویت مزیت های موجود می باشد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰). در تحقیق عظیمی و همکاران (۱۳۹۰)، به بررسی رضایتمندی مسافران از سیستم BRT در کلانشهر تهران، در قالب روش پرسش نامه ای پرداخته شده است. برای تحلیل داده از تکنیک های آماری چون تحلیل عاملی و رگرسیون و غیره استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان دهنده اثرگذاری ۴ عامل شامل خدمات، سرعت، رفتار و خصوصیات فیزیکی اتوبوس ها در رضایتمندی از سیستم BRT است. آنچه در این تحقیق به عنوان نتیجه مطرح گردید را می توان به این صورت مطرح نمود که لزوم تداوم بهره برداری مسافران از سامانه BRT نیازمند بازنگری در ابعاد آن در قالب سنجش رضایتمندی است (عظیمی و همکاران، ۱۳۹۰). در پژوهشی که اجزا شکوهی و همکاران (۱۳۹۳) در شهر مشهد انجام دادند، به ارزیابی عملکرد اتوبوس های تندرو در قالب پرسش نامه پرداختند. این مقاله درصدد است مهمترین مولفه ها و عامل های تاثیرگذار بر سامانه

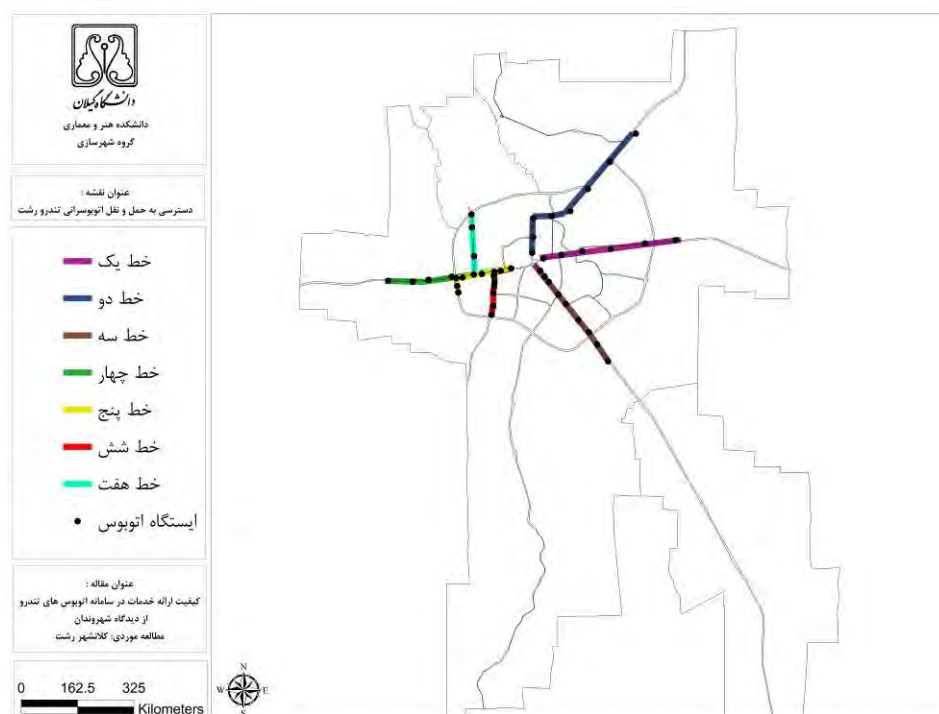


اتوبوس‌های تندرو را شناسایی و نقش این عامل‌ها و مولفه‌ها را در آینده توسعه حمل و نقل عمومی با نگاه توسعه پایدار شناسایی کند. نتایج این تحقیق که در قالب آزمون تحلیل عاملی و رگرسیون خطی انجام شد نشان می‌دهد که ۷ عامل بر توسعه حمل و نقل عمومی تأثیر بیشتری داشته‌اند. عوامل اساسی مستخرج شامل کارایی محیطی، امنیت روانی، سرعت، مطلوبیت زیست محیطی، مطلوبیت دسترسی، کیفیت فیزیکی اتوبوس و راهنمای مسیر است. همچنین از میان این عوامل عامل کارایی محیطی (شاخص زیست محیطی) قابلیت بیشتری در پیش‌بینی توسعه پایدار اتوبوس‌های تندرو ایفا می‌کند (اجزا شکوهی و همکاران، ۱۳۹۳). سقایی و همکاران در سال ۱۳۹۳، به انجام پژوهشی با عنوان ارزیابی عملکرد سیستم اتوبوس تندرو در کلان‌شهر اصفهان از دیدگاه شهروندان پرداخته‌اند. در این پژوهش تأکید شده است که ارزیابی عملکرد این سیستم در مطلوبیت حمل و نقل عمومی در کلان‌شهر اصفهان اهمیت بسیار زیادی دارد. نتایج تحقیق حاکی از عملکرد مثبت این سامانه و رضایتمندی مسافری آن بر اساس اهداف حمل و نقلی، در کلان‌شهر اصفهان است. (سقایی و همکاران، ۱۳۹۳). ملاشاهی و همکاران در سال ۱۳۹۶، عملکرد سامانه اتوبوس‌های تندرو در شهر مشهد را با رویکرد پایداری بررسی کرده‌اند. براساس یافته‌های این تحقیق، در این راستا ضمن تعیین معیارهای مؤثر در ارزیابی کارایی این سامانه با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، به اولویت‌بندی شاخص‌های هر معیار براساس تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه با کارشناسان خبره در حوزه حمل و نقل و مدیریت شهری مشهد پرداخته شده است. براساس یافته‌های تحقیق، در بین معیارهای مورد بررسی، معیار "منافع کاربران" با شاخص‌های راحتی، صرفه‌جویی در هزینه، کاهش زمان سفر، کاهش استهلاک وسیله نقلیه شخصی، کاهش محرومیت اجتماعی و تنوع در گزینه‌های حمل و نقلی، بالاترین اولویت را در ارزیابی کارایی BRT کسب نموده است (ملاشاهی و همکاران، ۱۳۹۶).

### روش تحقیق

#### قلمرو مکانی پژوهش

شهر رشت مرکز استان گیلان و دارای ۵ منطقه می‌باشد. در سال ۱۳۹۵ اولین خط ویژه و اصلی تردد اتوبوس تندرو در حد فاصل خیابان امام خمینی (ره) و میدان گیل به وجود آمد و پس از آن به معابر دیگر شهر منتقل گردید با این تفاوت که تنها خط امام خمینی (ره) به میدان گیل دارای مسیر ویژه اتوبوس‌های تندرو بوده و بقیه خطوط از این ویژگی مستثنی هستند. خط اصلی اتوبوس‌های تندرو از بازار اصلی شهر، دانشگاه پیام نور واحد رشت، شهرداری منطقه ۵ و هم‌چنین مدارس بسیاری عبور میکند و به همین علت نسبت به خطوط دیگر شلوغ‌تر می‌باشد و به تبع، تعداد اتوبوس‌های تندرو نیز در این مسیر بیشتر می‌باشد. ایستگاه‌های موجود در مسیر نیز با یکدیگر هماهنگی داشته و در فواصل مناسب نصب گشته‌اند اما نحوه پرداخت هزینه از طریق بلیط‌های معمولی و نه بلیط‌های اعتباری می‌باشد شکل (۳).



شکل (۳). نقشه خطوط BRT شهر رشت، (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

هدف اصلی از انجام این تحقیق سنجش کیفیت خدمات رسانی در سامانه اتوبوس تندرو در شهر رشت از دیدگاه شهروندان است. در این راستا پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی - تحلیلی است. برای جمع آوری اطلاعات از تکنیک پرسشنامه استفاده شده است. در این چارچوب در جدول (۱)، شاخص ها و تعریف عملیاتی شاخص ها تشریح شده است.

جدول (۱). تعریف عملیاتی شاخص های پژوهش

شاخص	تعریف عملیاتی
سلامت و ایمنی سفر	سلامت و ایمنی سفر به معنای عدم وجود احساس ترس و نگرانی در شهروندان به هنگام استفاده از اتوبوس های حمل و نقل است.
امنیت ایستگاه ها	این شاخص به معنای ایمنی کامل شهروندان به هنگام حضور در ایستگاه ها و زمانی است که منتظر رسیدن اتوبوس هستند و شامل امنیت جانی و مالی می شود.
میلمان ایستگاه ها	میلمان ایستگاه ها شامل نیمکت ها و محل هایی است که برای مسافران تعبیه شده است.
فاصله ایستگاه های اتوبوس	این شاخص به معنای فاصله هر ایستگاه تا ایستگاه بعدی است. این فاصله ها نباید زیاد و یا خیلی کم باشند. توجه به نقاط و کاربری های خاص در مسیر برای تعیین ایستگاه ها لازم است.
خدمات ارائه شده برای معلولین	معلولین نمونه ای از افراد در جامعه هستند که در برنامه ریزی و طراحی ایستگاه های حمل و نقل باید هم ردیف با سایر شهروندان در نظر گرفته شوند. خدمات ویژه ای باید داشته

باشند.	
ساعات کاری اتوبوس‌ها شامل ساعت شروع و پایان کار سیستم حمل و نقل عمومی است. سیستم BRT باید از ساعات اولیه صبح تا ساعتی که شهروندان در شهر حضور دارند، فعال باشد.	ساعات کاری اتوبوس‌ها
این شاخص نمونه‌ای از شاخص‌های فرهنگی است. در واقع رفتار خوب و مناسب باعث ترغیب به استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی می‌شود.	رفتار رانندگان
این شاخص به معنای رانندگی صحیح و مطابق با آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی است.	کیفیت رانندگی رانندگان
مدت زمان سفر به معنای سرعت دسترسی به مقصد است.	سرعت دسترسی به مقصد
این شاخص به معنای عدم وجود زباله در اتوبوس‌ها است. به عبارتی نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها باید همیشه توسط مسئولین خاصی انجام شود.	نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها
این شاخص به معنای رضایت شهروندان از شیوه خنک‌سازی هوای داخل اتوبوس‌ها در روزهای گرم و آفتابی است.	سیستم سرمایشی
این شاخص به معنای رضایت شهروندان از سیستم گرم‌کردن هوای داخل اتوبوس‌ها در روزهای سرد و بارانی است.	سیستم گرمایشی
این شاخص به معنای میانگین مدت زمانی است که هر یک از پاسخ‌دهندگان منتظر رسیدن اتوبوس می‌مانند.	مدت زمان انتظار
آسایش و راحتی به معنای عدم وجود هیچ‌گونه عامل آزار دهنده به هنگام انتظار، سوار شدن و پیاده شدن از اتوبوس‌ها است.	آسایش و راحتی مسافران
این شاخص شامل روش‌های نوین و میزان مبلغ پرداخت شده توسط شهروندان است.	هزینه پرداختی
این شاخص به معنای رضایت شهروندان از تعداد صندلی‌های هر اتوبوس است.	تعداد صندلی‌های اتوبوس‌ها
این شاخص شامل رضایت مندی از تعداد کل اتوبوس‌هایی است که در سیستم BRT خدمات رسانی می‌کنند.	تعداد کل اتوبوس‌ها

در گام بعدی، پرسشنامه پژوهش براساس ۱۷ شاخص شناسایی شده، طراحی شد. در ادامه برای تأیید روایی پرسشنامه، از نظرات اساتید دانشگاهی بهره گرفته شد. در واقع از اساتید محترم خواسته شد تا به این سوال پاسخ دهند که آیا شاخص‌های پیشنهادی و پرسشنامه طراحی شده تمام موضوع پژوهش را پوشش می‌دهد یا خیر که این گام باعث تغییر در برخی از شاخص‌ها و سوالات پرسشنامه شد.

در ادامه پرسشنامه‌های اصلاح شده در بین شهروندان شهر رشت در محدوده ایستگاه‌های BRT این شهر توزیع شد. در واقع از شهروندان خواسته شد تا میزان رضایت مندی خود را از هر یک از شاخص‌ها طبق طیف لیکرت (یک تا ۵) ابراز نمایند. در این زمینه تعداد ۴۰۰ پرسشنامه توزیع شد که ۳۸۹ پرسشنامه کامل و بدون خطا جمع‌آوری شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، اطلاعات وارد نرم افزار SPSS شد و با استفاده از آزمون‌های آماری (آزمون تی تک نمونه‌ای، تحلیل عاملی و آزمون وی کرامر) به تحلیل نتایج پرداخته شد. در ادامه نتایج حاصل از انجام پژوهش تشریح شده است.

توصیف و تحلیل یافته‌های پژوهش

در بخش اول از نتایج پژوهش، پایایی اطلاعات جمع آوری شده بررسی شده است. برای ارزیابی میزان پایایی اطلاعات گردآوری شده از ضریب آلفا در محیط نرم افزار SPSS استفاده شده است. این ضریب مقداری بین صفر تا یک را شامل می شود. در صورتی که این ضریب بالاتر از ۰/۷۰ باشد نشان از پایایی بالای اطلاعات جمع آوری شده دارد. در این پژوهش براساس اطلاعات جمع آوری شده، برابر با ۰/۷۸۱ برآورد شده است که به عبارتی گویای پایایی بسیار بالای اطلاعات پرسشنامه ها است.

الف: آمار توصیفی پاسخ دهندگان

در این پژوهش تعداد ۳۸۹ پرسشنامه کامل و بدون خطا توسط شهروندان شهر رشت تکمیل شد. در جدول (۲)، وضعیت پاسخ دهندگان ارائه شده است. مطابق با این جدول، ۱۹۷ نفر از پاسخ دهندگان (۵۰/۶ درصد) مرد و ۱۹۲ نفر (۴۹/۴ درصد) زن بودند. از لحاظ سن، بیشترین تعداد مربوط به افراد ۲۰ تا ۳۵ سال (۵۰/۱ درصد) می شود. افراد کمتر از ۲۰ سال نیز ۲۶/۲ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده اند. براساس متغیر تحصیلات، افراد با مدرک فوق دیپلم ۴۲/۲ درصد از اندازه نمونه را تشکیل می دهند. در مرتبه بعدی افراد با مدرک لیسانس قرار دارند که ۳۹/۶ درصد از حجم نمونه را به خود اختصاص داده اند. از لحاظ شغلی نیز، پاسخ دهندگان در هشت گروه شغلی تقسیم بندی شده‌اند که از این مجموعه، بیشترین تعداد مربوط به دانشجویها و کارمندان است. آخرین متغیر در زمینه وضعیت پاسخ دهندگان، که در این پژوهش بررسی شده است، داشتن وسیله نقلیه است که ۶۳/۲ درصد از پاسخ دهندگان فاقد اتومبیل شخصی هستند. نتایج به تفصیل در جدول (۲)، ارائه شده است.

جدول (۲). آمار توصیفی وضعیت پاسخ دهندگان

متغیرهای وضعیت پاسخ دهندگان		وضعیت													
جنسیت	زن	فراوانی	نسبی	مالکیت اتومبیل شخصی	۱۹۲	فراوانی	نسبی	بله	فراوانی	نسبی	خیر	فراوانی	نسبی		
	مرد	فراوانی	نسبی		۱۹۷	فراوانی	نسبی		۱۴۳	فراوانی		نسبی			
سن	کمتر از ۲۰ سال	فراوانی	نسبی	تحصیلات	۱۰۲	فراوانی	نسبی	زیر دیپلم	فراوانی	نسبی	فوق دیپلم	فراوانی	نسبی		
	۲۰ تا ۳۵ سال	فراوانی	نسبی		۲۶/۲	فراوانی	نسبی		۱۳/۴	فراوانی		نسبی			
	۳۵ تا ۵۰ سال	فراوانی	نسبی		۱۹۵	فراوانی	نسبی	۱۶۴	فراوانی	نسبی					
	بیشتر از ۵۰ سال	فراوانی	نسبی		۵۰/۱	فراوانی	نسبی	۴۲/۲	فراوانی	نسبی					
		فراوانی	نسبی		۷۵	فراوانی	نسبی	۱۵۴	فراوانی	نسبی					
		فراوانی	نسبی		۱۹/۳	فراوانی	نسبی	۳۹/۶	فراوانی	نسبی					
	فراوانی	نسبی	۱۷	فراوانی	نسبی	۱۹	فراوانی	نسبی							
	فراوانی	نسبی	۴/۴	فراوانی	نسبی	۴/۹	فراوانی	نسبی							
نوع شغل															
بیکار															
بازنشسته															
خانه دار															
دانش آموز															
دانشجو															
کارگر															
کارمند															
آزاد															
فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	
۱۵	۳/۹	۱۵	۳/۹	۲۳	۵/۹	۴۱	۱۰/۵	۱۹۰	۴۸/۸	۴۲	۱۰/۸	۲۳	۵/۹	۴۰	۱۰/۳

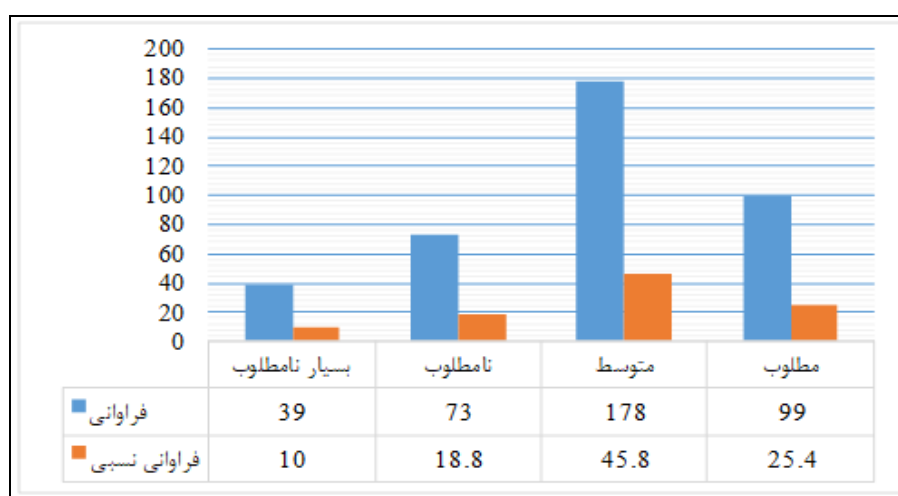
## ب: تحلیل وضعیت شاخص‌ها

در این بخش، کیفیت خدمات رسانی در سامانه اتوبوس‌های تندرو شهر رشت براساس هر یک از شاخص‌ها و طبق نظر شهروندان تحلیل شده است. نتایج این بخش از پژوهش در جدول (۳)، ارائه شده است. تحلیل وضعیت شاخص‌ها نشان می‌دهد که، شاخص سلامت و ایمنی سفر با میانگین ۳/۹۱ در رتبه اول قرار دارد. در واقع براساس نظر شهروندان سلامت و ایمنی در زمان سفر با اتوبوس‌های BRT در سطح خوب ارزیابی شده است. در رتبه دوم شاخص نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها قرار دارد که میانگین ۳/۷۷ را کسب کرده است. مجموعه ۱۷ شاخص مورد مطالعه، شاخص خدمات ارائه شده برای معلولین کمترین نمره میانگین را کسب کرده است. این شاخص با میانگین ۲/۳۰ در رتبه هفدهم قرار دارد این موضوع نشان می‌دهد که در طراحی و برنامه ریزی سیستم BRT شهر رشت، توجهی به معلولین نشده است. همچنین شاخص تعداد کل اتوبوس‌ها نیز نمره میانگین پایینی را کسب کرده است. این شاخص با میانگین ۲/۴۵ در رتبه شانزدهم قرار دارد. در تحلیل نهایی از وضعیت شاخص‌ها می‌توان گفت که چهار شاخص (خدمات ارائه شده برای معلولین، کیفیت رانندگی رانندگان، مدت زمان انتظار و تعداد کل اتوبوس‌ها) از دیدگاه ساکنان در وضعیت پایین‌تر از حد متوسط قرار دارند.

جدول (۳). کیفیت خدمات رسانی در سیستم BRT شهر رشت براساس شاخص‌های مورد مطالعه

رتبه	میانگین	بیشترین تکرار	بیشترین امتیاز	حداقل امتیاز	شاخص
۱	۳/۹۱	۴	۵	۱	سلامت و ایمنی سفر
۵	۳/۵۷	۴	۵	۱	امنیت ایستگاه‌ها
۹	۳/۳۱	۲	۵	۱	میلان ایستگاه‌ها
۱۲	۳/۱۲	۳	۵	۱	فاصله ایستگاه‌های اتوبوس
۱۷	۲/۳۰	۲	۵	۱	خدمات ارائه شده برای معلولین
۷	۳/۵۰	۴	۵	۱	ساعات کاری اتوبوس‌ها
۱۰	۳/۲۹	۳	۵	۱	رفتار رانندگان
۱۴	۲/۹	۳	۵	۱	کیفیت رانندگی رانندگان
۴	۳/۶۶	۴	۵	۱	سرعت دسترسی به مقصد
۲	۳/۷۷	۴	۵	۱	نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها
۶	۳/۵۳	۳	۵	۱	سیستم سرمایشی
۱۱	۳/۱۸	۳	۵	۱	سیستم گرمایشی
۱۵	۲/۴۸	۲	۵	۱	مدت زمان انتظار
۸	۳/۳۳	۳	۵	۱	آسایش و راحتی مسافران
۳	۳/۷۱	۴	۵	۱	هزینه پرداختی
۱۳	۳/۰۱	۳	۵	۱	تعداد صندلی‌های اتوبوس‌ها
۱۶	۲/۴۵	۳	۴	۱	تعداد کل اتوبوس‌ها

پ: تحلیل رضایت کلی از کیفیت خدمات رسانی سیستم BRT شهر رشت در این مرحله، کیفیت خدمات رسانی در سامانه اتوبوس های تندرو شهر رشت به طور کلی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این زمینه نتایج بررسی ها نشان داد که از مجموع ۳۸۹ نفر که به سوالات پاسخ داده اند، ۱۷۸ نفر (۴۵/۸ درصد) کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت را در سطح متوسط ارزیابی کرده اند. همچنین ۹۹ نفر از پاسخ دهندگان (۲۵/۴ درصد) کیفیت و کارایی سامانه اتوبوس های تندرو در شهر رشت را در سطح مطلوب، ۷۳ نفر (۱۸/۸ درصد) در سطح نامطلوب و ۳۹ نفر (۱۰ درصد) در سطح بسیار نامطلوب ارزیابی کرده اند. شکل (۴) نتایج را به تفصیل نشان می دهد.



شکل (۴). ارزیابی کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت از دیدگاه شهروندان، (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

در ادامه از طریق آزمون تی تک نمونه ای میزان رضایت مندی شهروندان رشت از کیفیت خدمات رسانی در سامانه اتوبوس های تندرو شهر رشت تحلیل شده است. علت انتخاب این روش آن است که، با استفاده از این آزمون می توان از لحاظ آماری ثابت کرد که آیا سطح خدمات رسانی در سامانه اتوبوس های تندرو شهر رشت، در سطح متوسطی قرار دارد یا اینکه در سطح پایین تر و یا بالاتر از حد متوسط است. به عبارتی آزمون تی تک نمونه ای دو فرضیه به شرح زیر را مورد آزمون قرار می دهد:

**فرض صفر** = میزان رضایت از سیستم اتوبوسرانی تندرو برابر با حد متوسط (۳) است.

**فرض مقابل** = میزان رضایت از سیستم اتوبوسرانی تندرو برابر با حد متوسط (۳) نیست.

جهت انجام آزمونی تی تک نمونه ای، ابتدا نرمال بودن متغیر (میزان رضایت از سیستم اتوبوسرانی تندرو) آزمون شده است. علت سنجش نرمال بودن توزیع داده ها در این است که برخی از روش های آماری مانند آزمون های t، بر فرض نرمال بودن توزیع داده ها استوار است (کریمی، ۱۳۹۴: ۱۲۵). برای سنجش نرمال بودن داده ها از آزمون های کولموگروف - اسمیرنوف و آزمون شاپیرو - ویلک استفاده شده است

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن توزیع داده‌ها را نشان می‌دهد. یعنی اینکه توزیع یک صفت در یک نمونه را با توزیعی که برای جامعه مفروض است مقایسه می‌کند. اگر داده‌ها دارای توزیع نرمال باشند امکان استفاده از آزمون پارامتریک مانند آزمون تی وجود دارد. همانگونه که در جدول (۴)، مشاهده می‌گردد آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای متغیر اصلی پژوهش (کیفیت خدمات رسانی سیستم BRT شهر رشت) معنادار نیست ( $p=0/555$ ) و بنابراین توزیع متغیر مذکور دارای توزع نرمالی است و می‌توان از تحلیل‌های پارامتریک برای آن استفاده کرد.

جدول (۴). سنجش نرمال بودن متغیر کیفیت خدمات رسانی سیستم BRT شهر رشت

متغیر	میانگین	Z کولموگروف اسمیرنوف	p
کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت	۲/۸۷	۰/۶۹۳	۰/۴۴۱

نتایج آزمون تی تک نمونه ای در جدول (۵)، گزارش شده است. مطابق با این جدول میانگین کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت از دیدگاه شهروندان نمره ۲/۸۷ را کسب کرده است. نتایج آزمون تی تک نمونه ای نشان می‌دهد که بین میانگین متغیر کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت با آماره آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد. این تفاوت با بررسی سطح معنی داری که کمتر از ۰/۰۵ به دست آمده است، آشکار می‌گردد. حد بالا و پایین نیز هر دو منفی هستند و این به معنای آن است که میانگین متغیر مورد مطالعه، کمتر از آماره آزمون است. بنابراین باید گفت که سطح کیفیت و کارایی خدمات رسانی به شهروندان در سامانه اتوبوس‌های تندرو شهر رشت، پایین تر از حد متوسط است.

جدول (۵). نتایج آزمون تی تک نمونه نه ای متغیر کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت

95% Confidence Interval of the Difference		آماره آزمون = ۳				
حد پایین	حد بالا	اختلاف میانگین با آماره آزمون	میانگین متغیر	سطح معنی داری	درجه آزادی	نوع متغیر
-۰/۲۲	-۰/۰۴	-۰/۱۳	۲/۸۷	۰/۰۰۴	۳۸۸	کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت

#### ت: تحلیل عوامل اصلی در زمینه کارایی سیستم BRT شهر رشت

در این بخش از پژوهش با استفاده از روش تحلیل عاملی، عوامل اصلی در زمینه کیفیت خدمات رسانی سیستم BRT شهر رشت تعیین شده است. در زمینه علت انتخاب این روش می‌توان گفت، در دنیای امروزی، کاهش بُعد یا بررسی ساختارهای انتزاعی که امکان اندازه‌گیری آنها در دنیای واقعی میسر نیست؛ می‌تواند از دغدغه‌های پژوهشگران در هر رشته‌ای علمی باشد؛ در این خصوص، رهیافت‌های مختلفی از جمله تحلیل

عاملی ابزاری مناسب برای پاسخگویی به این نیاز می‌باشد. به عبارتی تحلیل عاملی می‌خواهد داده‌های پیچیده را با توصیف آنها برحسب تعداد کمتری متغیر ساده‌سازی کند. برای انجام این تحلیل ابتدا باید توانایی عاملی شدن متغیرها و یا به عبارتی امکان پذیری انجام تحلیل عاملی بر روی متغیرها بررسی شود. برای تعیین این امکان پذیری مقدار آماره KMO و همچنین از آزمون بارتلت استفاده شده است جدول (۶). مطابق با جدول (۶) که از نرم افزار SPSS استخراج شده است. مقدار آماره KMO برابر با ۰/۸۲۸ و آزمون بارتلت در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ قرار دارد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که انجام تحلیل عاملی بر روی متغیرها امکان پذیر است.

جدول (۶). نتایج آزمون KMO و بارتلت

۰/۸۲۸	(آزمون KMO)
۰/۰۰۰	(آزمون بارتلت)

در ادامه بررسی های انجام شده جدول واریانس تبیین شده کل ارائه شده است. جدول (۷). از این جدول برای تعیین تعداد عامل های استخراج شده استفاده می‌شود. همچنین درصد واریانس کل متغیرهای پژوهش که توسط هر عامل تبیین می‌شود، گزارش شده است. برای تعیین تعداد عامل ها از مقدار ویژه کمک می‌گیریم. در این چارچوب حداقل مقدار ویژه برای انتخاب عوامل نهایی مقدار یک است و عامل هایی که مقدار ویژه بیشتر از یک داشته باشند، جزء عوامل نهایی محسوب می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که سه عامل مقدار ویژه بیشتر از یک دارند، بنابراین تعداد عامل های اصلی استخراج شده، سه عامل است. درصد واریانس تبیین شده توسط هر عامل در جدول (۷)، نشان می‌دهد که عامل اول توانسته است، ۳۶/۲۹ درصد از واریانس های تمامی متغیرهای پژوهش را تبیین کند. عامل دوم و سوم نیز به ترتیب ۱۹/۳۸، ۱۲/۴۳ درصد از واریانس تمامی متغیرهای پژوهش را تبیین می‌کنند. در مجموع ۷۲/۱۰ درصد کل واریانس ها را تبیین کرده و نشان دهنده میزان قدرت این عوامل در تحلیل موضوع مورد نظر است.

جدول (۷). واریانس تبیین شده کل (Total Variance Explained)

عناصر یا عامل های استخراج شده	مقدار ویژه	درصد واریانس تبیین شده	درصد واریانس تجمعی
عامل اول	۴/۲۰۵	۳۶/۲۹	۳۶/۲۹
عامل دوم	۲/۵۴۱	۱۹/۳۸	۵۵/۶۷
عامل سوم	۱/۲۸۶	۱۲/۴۳	۷۲/۱۰

در نهایت بارهای عاملی مربوط به هر یک از عوامل بعد از چرخش واریماکس مشخص شده است. این جدول که جدول عناصر چرخش یافته نام دارد، جدول اصلی در ارتباط با متغیرهایی است که متعلق به هر عامل هستند. جدول (۸). میزان بار عاملی هر متغیر در این جدول گزارش شده است. در وضعیت عادی، هر متغیر با تمامی عامل ها، همبستگی دارد و بار عاملی هر متغیر در تمامی عامل ها، در جدول ارائه می‌شود، اما با توجه به



دستوری که هنگام اجرای دستور تحلیل عاملی به برنامه SPSS دادیم، مقادیر بار عاملی کمتر از ۰/۳۰ در خروجی نشان داده نشده است و تنها مقادیر بارهای عاملی قابل قبول (۰/۳۰ و بیشتر) نمایش داده شده اند.

جدول (۸). متغیرهای مربوط به هر عامل

شاخص	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم
سلامت و ایمنی سفر	۰/۷۸۹		
امنیت ایستگاه‌ها	۰/۷۱۱		
خدمات ارائه شده برای معلولین	۰/۶۸۹		
رفتار رانندگان	۰/۶۵۹		
کیفیت رانندگی رانندگان	۰/۶۱۱		
سرعت دسترسی به مقصد	۰/۶۰۵		
آسایش و راحتی مسافران	۰/۵۸۵		
ساعات کاری اتوبوس‌ها		۰/۷۴۱	
مدت زمان انتظار		۰/۷۲۲	
هزینه پرداختی		۰/۷۱۰	
تعداد کل اتوبوس‌ها		۰/۶۸۹	
فاصله ایستگاه‌های اتوبوس		۰/۶۷۲	
مبلمان ایستگاه‌ها		۰/۶۶۱	
نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها			۰/۷۸۲
سیستم سرمایشی			۰/۷۵۱
سیستم گرمایشی			۰/۷۱۴
تعداد صندلی‌های اتوبوس‌ها			۰/۶۹۱

براساس جدول (۸) که از نرم‌افزار SPSS استخراج شده است، ۱۷ شاخص مورد مطالعه همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد در سه عامل خلاصه شده است. براساس عامل‌های استخراج شده، عامل اول بیشترین تأثیر را بر روی شاخص‌های سلامت و ایمنی سفر، امنیت ایستگاه‌ها، خدمات ارائه شده برای معلولین، رفتار رانندگان، کیفیت رانندگی رانندگان، سرعت دسترسی به مقصد و آسایش و راحتی مسافران دارد لذا تحت عنوان «عوامل آسایش مسافران» نامیده می‌شود. عامل دوم بر روی شاخص‌های ساعات کاری اتوبوس‌ها، مدت زمان انتظار، هزینه پرداختی، تعداد کل اتوبوس‌ها، فاصله ایستگاه‌های اتوبوس و مبلمان ایستگاه‌ها بیشتر بار را داشته است. این شاخص‌ها عمدتاً تحت کنترل مدیریت شهری هستند. از این رو این عامل عنوان «عوامل مدیریتی» به خود می‌گیرد. نهایتاً عامل سوم تأثیر خود را بر روی شاخص‌های نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها، سیستم سرمایشی، سیستم گرمایشی و تعداد صندلی‌های اتوبوس‌ها گذاشته است. این شاخص‌ها عمدتاً با ویژگی‌های فیزیکی اتوبوس‌ها در ارتباط هستند، بنابراین عامل سوم به عنوان «امکانات داخل اتوبوس‌ها» نامیده می‌شود. در ادامه

با استفاده از آزمون وی کرامر، رابطه بین عوامل مذکور به عنوان متغیرهای وابسته با متغیرهای مستقل پژوهش ارزیابی می شود.

#### ث: تحلیل رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته

یکی دیگر از اهداف این پژوهش تحلیل رابطه بین متغیرهای مستقل (جنسیت افراد، سن، تحصیلات، شغل و مالکیت اتومبیل شخصی) و متغیرهای وابسته یعنی کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت و عوامل سه گانه است. در این راستا از آزمون فی و وی کرامر استفاده شده است. در رابطه علت انتخاب این روش ها می توان گفت، زمانی که متغیرها در سطح سنجش کیفی (اسمی و ترتیبی) باشند برای بررسی رابطه آنها باید از آزمون هایی مانند فی و وی کرامر استفاده کرد (کریمی، ۱۳۹۴: ۱۹۶). در این پژوهش متغیرهای جنسیت، شغل و مالکیت اتومبیل شخصی، از نوع متغیرهای اسمی و متغیرهای سن و تحصیلات و همچنین متغیرهای وابسته پژوهش از نوع متغیرهای ترتیبی هستند. لازم به ذکر است که فقط زمانی که هر دو متغیر وابسته و مستقل هر دو دارای دو طبقه باشند از ضریب فی استفاده می کنیم و در سایر حالت ها از ضریب وی کرامر استفاده می شود. در این پژوهش حداقل متغیر وابسته بیش از دو طبقه دارد، از این رو در نتایج مستخرج از نرم افزار SPSS، ضریب وی تحلیل شده است. جدول (۹)، نتایج این بررسی ها را نشان می دهد.

اولین متغیر وابسته عوامل آسایش مسافران است. نتایج نشان داد متغیرهای مستقل جنسیت افراد، سن افراد و سطح تحصیلات هر سه با سطح معنی داری صفر با متغیر عوامل آسایش مسافران رابطه معنادار دارند. در این بین شدت رابطه متغیر تحصیلات با عوامل آسایش مسافران نسبت به جنسیت و سن افراد بیشتر است. براساس نتایج به دست آمده، متغیرهای تحصیلات و نوع شغل افراد به ترتیب با سطح معنی داری صفر و ۰/۰۰۳ و با شدت های ۰/۶۵۸ و ۰/۷۵۱ با متغیر وابسته یعنی عوامل مدیریتی رابطه دارند. همچنین متغیر امکانات داخل اتوبوس ها با متغیرهای مستقل سن افراد و سطح تحصیلات رابطه معنادار دارد. نهایتاً آنکه از بین پنج متغیر مستقل، متغیرهای سن افراد، نوع شغل و مالکیت اتومبیل شخصی با متغیر وابسته (کیفیت و کارایی کلی سیستم BRT شهر رشت) رابطه معنادار دارند. در این زمینه متغیرسن افراد با سطح معنی داری صفر و شدت ۰/۸۸۹ با متغیر وابسته مذکور رابطه معنادار دارند. نوع شغل با سطح معنی داری صفر و شدت ۰/۷۸۴ با متغیر وابسته رابطه دارد. متغیر مالکیت اتومبیل شخصی نیز با سطح معنی داری ۰/۰۰۲ و شدت ۰/۶۹۸ با متغیر کیفیت و کارایی کلی سیستم رابطه دارد.

جدول (۹). نتایج آزمون وی کرامر: بررسی رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته

کیفیت و کارایی کلی سیستم		امکانات داخل اتوبوس ها		عوامل مدیریتی		عوامل آسایش مسافران		متغیر وابسته
Value	Sig	Value	Sig	Value	Sig	Value	Sig	متغیر مستقل
۰/۰۴۴	۰/۸۵۹	۰/۰۷	۰/۶۵۸	۰/۰۱۸	۰/۸۱۱	۰/۷۸۹	۰/۰۰۰	جنسیت افراد
۰/۸۸۹	۰/۰۰۰	۰/۷۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۴۱۵	۰/۷۵۸	۰/۰۰۰	سن افراد
۰/۰۸۴	۰/۵۰۵	۰/۶۱۶	۰/۰۲۱	۰/۶۵۸	۰/۰۰۰	۰/۸۵۱	۰/۰۰۰	تحصیلات
۰/۷۸۴	۰/۰۰۰	۰/۰۶۵	۰/۴۸۱	۰/۷۵۱	۰/۰۰۳	۰/۰۹۸	۰/۵۱۱	نوع شغل
۰/۶۹۸	۰/۰۰۲	۰/۰۳۲	۰/۳۲۲	۰/۰۴۱	۰/۶۲۵	۰/۰۸	۰/۵۵۱	مالکیت اتومبیل شخصی

ج: تحلیل فضایی دسترسی نواحی مختلف شهر به خطوط حمل و نقل عمومی تندرو در بخش آخر از پژوهش، تحلیل فضایی دسترسی نواحی مختلف شهر به خطوط حمل و نقل عمومی تندرو در محیط نرم افزار Arc Map انجام شده است. نتایج بررسی های انجام شده نشان داد که، حدود ۱۰/۹۸ درصد از نواحی شهر رشت، دسترسی کمتر از ۵۰۰ متر به این خطوط دارند. مطابق با جدول (۱۰) و شکل (۵)، حدود ۷/۷۵ درصد از مساحت شهر رشت نیز فاصله ۵۰۰ تا ۸۰۰ متر با این خطوط دارند. در مجموع می توان گفت با دور شدن از مرکز شهر دسترسی به خطوط حمل و نقل عمومی تندرو در شهر رشت کاهش می یابد. به عبارتی نواحی بیرونی نسبت به نواحی درونی، دسترسی کمتری به سیستم حمل و نقل عمومی تندرو دارند.

جدول (۱۰). میزان برخورداری و سطح دسترسی نواحی مختلف شهر رشت به خطوط حمل و نقل عمومی تندرو

فاصله (متر)	میزان برخورداری	درصد تجمعی	سطح برخورداری
۰-۵۰۰	۱۰/۹۸	۱۰/۹۸	خیلی بالا
۵۰۰-۸۰۰	۷/۷۵	۱۸/۷۳	.
۸۰۰-۱۰۰۰	۴/۸۵	۲۳/۵۸	.
۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۱/۴۷	۳۵/۰۵	.
۱۵۰۰-۲۰۰۰	۹/۸۷	۴۴/۹۲	.
۲۰۰۰-۴۰۰۰	۲۳/۱۱	۶۸/۰۳	.
۴۰۰۰-۶۰۰۰	۹/۶۷	۷۷/۷	.
۶۰۰۰-۸۰۰۰	۱۰/۳۲	۸۸/۰۲	.
۸۰۰۰-۱۰۰۰۰	۸/۲	۹۶/۲۲	.
۱۰۰۰۰-۱۲۰۰۰	۳/۷۸	۱۰۰	.
جمع	۱۰۰	-	خیلی پایین



شکل (۵). تحلیل فضایی دسترسی به خطوط حمل و نقل عمومی تندرو شهر رشت، (مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶)

## بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین معضلاتی که زندگی روزمره شهروندان رشت را با مشکلات زیاد مواجه کرده گره‌های مختلف ترافیک در ساعات مختلف روز است. موضوعی که به جز تأثیر منفی بر آرامش روانی و زندگی شهروندان، آلودگی‌های زیست محیطی را نیز باعث می‌شود. در این زمینه مدیران شهری در سال‌های اخیر به استفاده از سیستم BRT روی آورده‌اند. این سامانه نتوانسته است خروجی مناسبی داشته باشد. در واقع نه بار ترافیکی خطوط BRT کاهش پیدا کرده و نه در زمان رفت و آمد شهروندان تفاوت چندانی حاصل شده است و عملاً با ایزوله کردن مسیرها حجم ترافیک در این مناطق افزایش یافته است. از این رو، در این پژوهش کیفیت و کارایی سیستم اتوبوس رانی تندرو شهر رشت با استفاده از ۱۷ شاخص و تحلیل آماری و بهره‌گیری از نظرات شهروندان در قالب پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که شاخص سلامت و ایمنی سفر با میانگین ۳/۹۱ در رتبه اول قرار دارد. در واقع براساس نظر شهروندان سلامت و ایمنی در زمان سفر با اتوبوس‌های BRT در سطح خوب ارزیابی شده است. در رتبه دوم شاخص نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها قرار دارد که میانگین ۳/۷۷ را کسب کرده است. شاخص‌های هزینه پرداختی، سرعت دسترسی به مقصد، امنیت ایستگاه‌ها، به ترتیب در رتبه‌های سوم تا پنجم قرار دارند. در مجموعه ۱۷ شاخص مورد مطالعه، شاخص خدمات ارائه شده برای معلولین کمترین نمره میانگین را کسب کرده است. این شاخص با میانگین ۲/۳۰ در رتبه هفدهم قرار دارد و طبق طیف لیکرت می‌توان گفت کیفیت پایینی را دارد. این موضوع نشان می‌دهد که در طراحی و برنامه‌ریزی سیستم BRT شهر رشت، توجهی به معلولین نشده است. همچنین شاخص تعداد کل اتوبوس‌ها نیز نمره میانگین پایینی را کسب کرده است. این شاخص با میانگین ۲/۴۵ در رتبه شانزدهم قرار دارد.

بررسی‌ها نشان داد که، کیفیت ارائه خدمات در سیستم BRT شهر رشت نتوانسته است رضایت شهروندان را کسب کند. در واقع براساس بررسی‌های انجام شده کیفیت و کارایی این سیستم در شهر رشت نمره ۲/۸۷ را کسب کرده است و براین اساس می‌توان گفت عملکرد سیستم BRT شهر رشت پایین‌تر از حد متوسط است. همچنین بررسی‌های میدانی و صحبت‌هایی که با مردم شهر انجام شد نشان داد که

در این زمینه عوامل و شاخص‌های مطلوبیت سیستم اتوبوس‌های تندرو در شهر رشت با استفاده از تحلیل عامل مورد سنجش قرار گرفت. با توجه به نتایج آزمون تحلیل عاملی مجموعه هدفه شاخص مورد مطالعه را می‌توان در سه عامل خلاصه کرد. عامل اول بیشترین تأثیر را بر روی شاخص‌های سلامت و ایمنی سفر، امنیت ایستگاه‌ها، خدمات ارائه شده برای معلولین، رفتار رانندگان، کیفیت رانندگی رانندگان، سرعت دسترسی به مقصد و آسایش و راحتی مسافران دارد لذا تحت عنوان «عوامل آسایش مسافران» نامیده می‌شود. عامل دوم بر روی شاخص‌های ساعات کاری اتوبوس‌ها، مدت زمان انتظار، هزینه پرداختی، تعداد کل اتوبوس‌ها، فاصله ایستگاه‌های اتوبوس و مبلمان ایستگاه‌ها بیشتر بار را داشته است. این شاخص‌ها عمدتاً تحت کنترل مدیریت شهری هستند. از این رو این عامل عنوان «عوامل مدیریتی» به خود می‌گیرد. نهایتاً عامل سوم تأثیر خود را بر روی شاخص‌های نظافت و تمیزی اتوبوس‌ها، سیستم‌های گرمایشی، سیستم‌های گرمایشی و تعداد صندلی‌های اتوبوس‌ها گذاشته است. این شاخص‌ها عمدتاً با ویژگی‌های فیزیکی اتوبوس‌ها در ارتباط هستند، بنابراین

عامل سوم به عنوان «امکانات داخل اتوبوس‌ها» نامیده می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت وضعیت سیستم اتوبوس‌های تندرو در شهر رشت وضعیت مناسبی ندارد.

در انتها و در مقام مقایسه با سایر پژوهش‌ها می‌توان به پژوهشی که در کلانشهر اصفهان انجام شده است اشاره کرد. در این پژوهش سقایی و همکاران (۱۳۹۳) به این نتیجه رسیده‌اند که ساکنان از سیستم BRT اصفهان رضایت مندی خوبی دارند. اما براساس نتایج بدست آمده، در شهر رشت رضایت مندی پایین‌تر از حد متوسط است. این موضوع می‌تواند به مدیریت این سیستم شامل تعیین خطوط و همچنین به سابقه این طرح در اصفهان برگردد. به گونه‌ای که در شهر رشت، زمان زیادی از اجرای پروژه نمی‌گذرد، لذا می‌توان امیدوار بود با گذشت زمان میزان رضایت مندی افزایش یابد. در پژوهشی که زیاری و همکاران (۱۳۹۰) انجام دادند، یافته‌های پژوهش، نشان داد که سیستم اتوبوس‌های تندرو در شهر تبریز هنوز نوپا بوده و از آستانه آسیب‌پذیری بسیار بالایی به علت کمبود امکانات و ساختارهای زیربنایی حمل و نقل در شهر تبریز برخوردار بوده که نیازمند بازنگری و ارائه سیاست‌های مناسب در جهت رفع محدودیت‌ها و تقویت مزیت‌های موجود می‌باشد. مقایسه این مورد نشان می‌دهد که وضعیت سیستم BRT در شهر رشت و تبریز مشابه با یکدیگر است. عبدی و همکاران (۱۳۹۲) کارایی سامانه حمل و نقل همگانی در شهر یزد را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که بالا بودن زمان سفر با اتوبوس در مقایسه با خودرو شخصی در حدود دو برابر است که با رضایت مندی پایین از حمل و نقل عمومی و ترغیب به استفاده از خودروی شخصی شده است. نتایج در شهر رشت نیز وضعیت مشابهی با شهر یزد دارد. در واقع در شهر رشت نیز شهروندان از زمان سفر و مدت زمان انتظار برای اتوبوس‌ها رضایت بالایی نداشته‌اند.

### منابع

- اعتصام، هادی و روحی، امیر و بزرگمهر نیا، رضا و فلاح منشادی، الهام و سعیدی زند، پدram (۱۳۹۲). ارزیابی خطوط سامانه اتوبوس‌های تندرو (BRT) تهران با استاندارد بین‌المللی، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، گزارش ۱۸۰.
- اجزاء شکوهی، محمد و خوشاب، علی و علایی، ریحانه (۱۳۹۳). ارزیابی عملکرد اتوبوس‌های تندرو در شهر مشهد با تاکید بر مولفه‌های توسعه پایدار، ششمین کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تاکید بر مولفه‌های شهر اسلامی، مشهد، ایران.
- آرام، علی (۱۳۸۰). برنامه‌ریزی حمل و نقل و ترافیک درون شهری، نمونه مورد پژوهش: شهر یاسوج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: مصطفی بهزادفر، استاد مشاور: حمید بهبهانی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، صفحه ۳۸۰.
- بیتی، حامد و پناهی، سیامک و سلیمی، مریم (۱۳۹۳). تحلیل سامانه حمل و نقل اتوبوس‌های تندرو شهری (BRT) و سنجش تحولات و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از آن بر حوزه‌های پیرامون در کلانشهر تبریز، نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۴۹، ۵۳-۱۹.

پریزادی، طاهر و مرصوصی، نفیسه و شعاع بر آبادی، علی و حسینی امینی، حسن و شهریاری، مهدی (۱۳۹۰)، تحلیل میزان گرایش اقشار مختلف اجتماع به استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی پس از اجرای طرح هدفمند شدن یارانه ها (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه ی کلانشهر تهران)، دوفصلنامه مدیریت شهری، ۲۸، ۱۱۱-۱۲۱.

تندیسه، محسن و رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲)، برنامه ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلانشهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد)، مهندسی حمل و نقل، ۱: ۱۸-۱.

رهنما، محمد رحیم و صباغی آبکوه، شیرین (۱۳۹۴)، ارزیابی قابلیت دسترسی فضایی سامانه اتوبوس های تندرو (مطالعه موردی: کلانشهر مشهد)، مهندسی حمل و نقل، ۴: ۷۴۲-۷۳۱.

زیاری، کرامت الله و منوچهری میاندوآب، ایوب و محمدپور، صابر و ابراهیم پور، احد (۱۳۹۰)، ارزیابی سیستم حمل و نقل عمومی (BRT) شهر تبریز با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک (SWOT)، دوفصلنامه مدیریت شهری، ۲۷: ۹۸-۷۹.

سید حسینی، سید محمد و راستیان تهرانی، ایمان (۱۳۸۹)، مدل ارزیابی فنی و اقتصادی عملکرد سیستم های اتوبوس تندرو و قطار سبک شهری در کلانشهرهای ایران (مطالعه موردی: تهران)، دهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل ترافیک، تهران، ۱۸ صفحه.

سقای، محسن و صادقی، زهره و عقیلی، نسترن (۱۳۹۳)، ارزیابی عملکرد سیستم اتوبوس تندرو در کلان شهر اصفهان از دیدگاه شهروندان، آمایش جغرافیایی فضا، ۴(۱۱): ۴۰-۱۹.

شاهی، جلیل و نادران، علی و جمالزاده، علیرضا (۱۳۹۰)، حمل و نقل نوین در شهرها، سازمان شهرداری ها و دهیاری ها، چاپ اول، ۱۹۵ صفحه.

عباس زادگان، مصطفی، رضازاده، راضیه و محمدی، مریم و علی پور اشلیکی، سجاد (۱۳۸۹)، ارائه مدلی پیش بینی کننده از میزان رضایت از سفر با مترو، نشریه هویت شهر، ۴(۶): ۸۶-۷۵.

عبداللهی، مهدی و سالک قهر فرخی، رقیه و قاسم زاده، بهنام و فتح بقالی، عاطفه (۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی عملکردی سیستم حمل و نقل اتوبوس های تندرو شهر تبریز، جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۶: ۸۰-۶۵.

عظیمی، آزاده و فرجی ملایی، امین و زیاری، کرامت الله (۱۳۹۰)، سنجش رضایت مندی از سامانه اتوبوس های تندرو شهری (BRT) در تهران، یازدهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک، تهران، ایران.

عمران زاده، بهزاد و قرخلو، مهدی و پوراحمد، احمد (۱۳۸۹)، ارزیابی و تحلیل کارایی سامانه حمل و نقل BRT در رضایت عمومی از آن در کلانشهر تهران، پژوهش های جغرافیای انسانی، ۷۳: ۳۸-۱۹.

عبدی، محمدحامد و فاروقی، فرزین و رحیمی کاکه جوب، آرمان (۱۳۹۲)، سنجش کارایی سامانه حمل و نقل همگانی در شهر یزد، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۳(۳): ۲۵۰-۲۲۹.

کریمی، رامین (۱۳۹۴)، راهنمای آسان تحلیل آماری با SPSS، انتشارات هنگام، تهران، ۳۱۸ صفحه.

کاشانی جو، خشایار، و مفیدی شمیرانی، سید مجید (۱۳۸۸)، سیر تحول نظریه های مرتبط با حمل و نقل درون شهری، هویت شهر، ۳(۴): ۱۴-۳.

ملاشاهی، حمیدفرهاد و بذرافشان مقدم، بهادر و محتشمی، تکنم (۱۳۹۶)، بررسی شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر در ارزیابی عملکرد سامانه اتوبوس‌های تندرو با رویکرد توسعه پایدار، مطالعات شهری، ۲۳: ۸۷-۹۷. نادران، علی و چوپانی، عبدالاحد (۱۳۹۰)، مدیریت حمل و نقل شهری، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، تهران، ۱۵۴ صفحه.

Adebambo, S., & Adebayo, I. T. (2009). **Impact of bus rapid transit system (BRT) on passengers' satisfaction in Lagos Metropolis, Nigeria**. International Journal of Creativity and Technical Development, 1(3), 106-119.

Aswanth Yedavalli S (2008), **Decision Support System for Bus Rapid Transit**, in School of Planning College of Design, Art, Architecture & Planning.

Cohen, B., (2003). **Urban Growth in Developing Countries: A Review of Current Trends and a Caution Regarding Existing Forecasts**. World Development Vol. 32, No. 1, 23-51.

Cohen, B., (2006). **Urbanization in developing countries: Current trends, future projections, and key challenges for sustainability**. Technology in Society 28, 63-80.

Deng, T., & Nelson, J. D. (2012). **The perception of bus rapid transit: A passenger survey from Beijing Southern Axis BRT Line 1**. Transportation Planning and Technology, 35(2), 201-219.

Fox, H. (2000). **World Bank urban transport strategy review—Mass rapid transit in developing countries**. Final Report, World Bank, Washington, DC. 246 p.

Gilbert, R. (2005). **Defining Sustainable Transportation**, Prepared for Transport Canada.

Gruebner, O., Rapp, M. A., Adli, M., Kluge, U., Galea, S., & Heinz, A. (2017). **Cities and mental health**. Deutsches Ärzteblatt International, 114(8), 121.

Meiling, L., Jin, R., Zhenhua, M., & Ruibo, R. (2009). **Survey and Analysis on Passengers' Characteristic and Satisfaction Degree of Jinan BRT [J]**. Road Traffic & Safety, 3, 016.

Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2009). **The geography of transport systems**. Routledge.

Roman, M., & Roman, M., (2014), **Bicycle Transport as an Opportunity to Develop Urban Tourism: Warsaw Example**, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 151, 295-301.

Kirkpatrick, C., George, C., & Curran, J. (2001). **Development of criteria to assess the effectiveness of national strategies for sustainable development**. Institute for Development Policy and Management, University of Manchester.

Mohan, D. (2005). **Public Transportation Systems for urban areas: a brief review**. Transportation Research and Injury Prevention Programme, Indian Institute of Technology, Delhi.

Rojas-Rueda, David, Audrey De Nazelle, Zorana J. Andersen, Charlotte Braun-Fahrlander, Jan Bruha, Hana Bruhova-Foltynova, Hélène Desqueyroux et al. **"Health impacts of active transportation in Europe."** PloS one 11, no. 3 (2016): e0149990. 14 p.

Rasoolimanesh, S. M., Badarulzaman, N., & Jaafar, M. (2012). **City development strategies (CDS) and sustainable urbanization in developing world**. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 36, 623-631.

- Thynell, M., Mohan, D., & Tiwari, G. (2010), **Sustainable Transport and the Modernization of Urban Transport in Delhi and Stockholm**, *Cities*, 27, 421-429.
- Tian, G, Liu, J & Xie, Y & Yang, Zh & Zhuang, D & Niu, Zh, (2005). **Analysis of spatio-temporal dynamic pattern and driving forces of urban land in China in 1990s using TM images and GIS**. *Cities*, Vol. 22, No. 6, pp: 400-410.
- Vanags, J., & Butane, I. (2013). **Major aspects of development of sustainable investment environment in real estate industry**. *Procedia Engineering*, 57, 1223-1229.
- Yazici, M. A., Levinson, H. S., Ilicali, M., Camkesen, N., & Kanga, C. (2013). **A bus rapid transit line case study: Istanbul's metrobüs system**. *Journal of Public Transportation*, 16(1), 8.
- Zali, N., Gholami, N., Karimiazari, A. R., Azadeh, S. R. (2016). **Planning according to new urbanism: the Ostadsara neighborhood case study**. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 9 (3), 323-341. doi: <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/4023>