

**بررسی افزایش کارایی سیستم اتوبوسرانی شهری
با تاکید بر کارایی حمل و نقل عمومی کلانشهر تهران**

فرهاد یاسری

کارمند شهرداری منطقه ۹ تهران- ایران

چکیده

تحقیق حاضر در نظر دارد به ارزیابی کارایی سیستم اتوبوسرانی شهری با تاکید بر شارایی حمل و نقل عمومی کلانشهر تهران پردازد. امروزه یکی از مسایل بسیار مهم شهرهای بزرگ حمل و نقل و ترافیک شهری است. همچنین کمبود و نارسائی در سیستم حمل و نقل زمینی بخصوص حمل و نقل شهری به عنوان یکی از موانع رشد و توسعه هر کشوری به شمار می رود. یکی از موثرترین راه حل های این مشکل توسعه و تقویت سیستم های حمل و نقل عمومی شهری است با توجه به مشکلاتی که امروزه در اثر افزایش تعداد وسایل نقلیه در شهر های بزرگ و متوسط ایران به وجود آمده است، سیاست تقویت استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی از تلات ارزنده به شمار می رود. در این راستا برای بهینه سازی که حمل و نقل عمومی به منظور خدمات رسانی ایمن، مستمر، ارزان، سریع و مطلوب به متقاضیان سفرهای درون شهری تلاش گسترده ای را باید آغاز کرد اتوبوسرانی که یکی از مهمترین سیستم های حمل و نقل عمومی شهر به شمار می آید، در کلیه شهرهای ایران از جمله کاشان نقش عمده ای را در انجام سفرهای درون شهری و روزانه شهروندان ایفا می نماید. این سیستم به علت برخورداری از خصوصیات مثبتی چون قابلیت انعطاف نسبت به سایر وسایط نقلیه عمومی و همچنین نزدیکی آن به اتومبیل از لحاظ خدمات رسانی موجب خواهد شد که در آینده دور نیز این نقش را در اکثر شهرهای دنیا بر عهده داشته باشد با توجه به سهم اتوبوسرانی از انجام سفرهای درون شهری کاشان، بالا بردن سطح خدمات سیستم اتوبوسرانی از طریق اجرای تدابیر فنی و کارشناسی یک امر ضروری محسوب می شود. در واقع یکی از تصمیم های مناسب و شایسته در مدیریت و برنامه ریزی حمل و نقل، اولویت دادن به حمل و نقل عمومی است. در حال حاضر در شهر کاشان اتوبوس یکی از وسایل عمده حمل و نقل و جابجایی سفرهای درون شهری محسوب می شود و انتظار می رود که

برای سال های نسبتا طولانی در آینده نیز نقش عمده ای در حمل و نقل عمومی داشته باشد. وظیفه اصلی هر سیستم حمل و نقل عمومی انتقال بجایی سالم، سریع و راحت مسافرین در مقیاس وسیع و برحسب نیاز است.

واژه های کلیدی: کارایی حمل و نقل، سیستم اتوبوسرانی شهری، کلانشهر تهران

مقدمه

معمولا ساکنین شهرها دارای یکسری نقش های حیاتی و اساسی هستند (رهنمایی و شاه حسینی، ۱۳۸۷: ۹)، که آنها را می توان به نیازهای اساسی نیز تعبیر کرد. یکی از مهمترین نقش های انسان، نقش آمد و شد یا جابه جایی و یا نیاز دسترسی و حمل و نقل است. تبلور فضایی این نیاز و پاسخگویی به آن در سطح شهرها شامل طیف گسترده ای از عناصر و زیر ساخت های شهری می شود که مهمترین آنها راه های درون شهری هستند که معمولا حدود یک چهارم از مساحت شهری را به خود اختصاص می دهند امروزه مسائل مربوط به حمل و نقل در شهرها به یکی از چالش های عمده مدیریت های شهری در عرصه سیاسی تبدیل شده است. حمل و نقل یکی از مهمترین ارکان توسعه شهری است که برای جابجایی مردم و کالاها در بین فضاها و اماکن مختلف جغرافیایی بکار می رود. دستیابی به بهره وری سازنده در مناطق شهری فقط با تامین نیازهای جابجایی برآورده خواهد شد. سیستم های حمل و نقل نقش عمده ای در حیات اقتصادی کشورها و نیز زندگی - روزمره شهروندان ایفا می کنند. موضوع حمل و نقل و ترافیک جدای از موضوعات تخصصی شهری، امروزه به عنوان یک پدیده اجتماعی - سیاسی و مسئله شهری نقش بسیار حساس و مهمی در کیفیت و ساختار اجتماعی - اقتصادی یک جامعه ایفا می نماید. اساس زندگی نوین شهری نیازهای جابجایی انسان را شکل می دهد. یکی از چالش هایی که معمولا در زمینه توسعه پایدار شهرها مطرح است؟ تعیین نوع سیستم حمل و نقل شهر می باشد. سیستم حمل و نقلی که الگو و ساختار شهر نیز تا حد بسیار زیادی از آن تاثیر می پذیرد.

در یک سیستم شهری جا به جایی آسان، ایمن، راحت و اقتصادی حرف اول را می زند که با رشد اقتصادی شهرها نیاز به جابه جایی انسان و کالا افزون تر می شود (Reznik, ۱۱۳: ۲۰۰۰). اهمیت حمل و نقل درون شهری با اختصاص حدود ۲۵ درصد از فضای شهرها به خود و همچنین با فراهم سازی زمینه تحول و پویایی شهرها و شهروندان آنها بسیار واضح و غیر قابل انکار است. البته حمل و نقل شهری علاوه بر مباحث فوق به دلیل مسائل و مشکلاتی که دارد و مسائل و مشکلاتی که ایجاد می کند، از قبیل آلوده سازی هوای شهرها و ... نیز مورد توجه است جوامع امروزی جهت رفع مشکلاتی چون ترافیک و آلودگی های صوتی و هوایی و ... نیازمند ایجاد سیستم حمل و نقل پایدار، موثر و کارآمد هستند. کلانشهر تهران در کنار مشکلات عدیدهای چون مشکل مسکن، بهداشت، آلودگی هوا، آلودگی محیط زیست، مهاجرت، حاشیه نشینی،

افزایش جراثیم، کمبود فضاهای فرهنگی و تفریحی، کمبود فضای سبز و... با مشکل ترافیک و حمل و نقل نیز بویژه درحوزه حمل و نقل عمومی مواجه است. برای حل مشکل ترافیک در تهران راه‌حل‌های گوناگونی ارائه شده است. برای اجرای هر طرحی در زمینه رفع مشکلات شهری چنین سوالاتی مطرح است: بهترین طرح کدام است؟ برای انتخاب طرح چه معیاری باید در نظر گرفت؟ به طور کلی منظور از بهترین چیست؟ آیا صرفاً کاستن از شلوغی بدون توجه به هزینه‌های اجرایی بهترین طرح است؟ آیا برای اجرای طرحی فقط به هزینه اجرایی آن باید توجه کرد؟ بنابر این مسئله ارزیابی طرح‌های مختلف در دوره‌های زمانی مختلف از نظر متخصصین شهری که باید مشکلات شهری را مرتفع سازند، بسیار مهم است (عابدین درکوش، ۱۳۸۳: ۱۰۹)، یکی از طرح‌هایی که در سال‌های اخیر جهت رفع این مسائل ترافیکی در تهران ارائه و اجرا شده است، ایجاد سیستم حمل و نقل BRT با سامانه حمل و نقل سریع اتوبوسی، در قالب سیستم حمل و نقل عمومی می‌باشد. در سال‌های اخیر نیاز به صرفه جویی در انرژی و ذخیره آن، کاهش آلودگی هوا و احیاء دوباره توسعه پایدار شهری موجب توجه بیش از پیش به حمل و نقل عمومی شده است. حمل و نقل عمومی دارای اشکال گوناگون ریلی و چرخ لاستیکی می‌باشد که عبارتند از مترو، قطار سبک شهری (LRT)، تراموا، اتوبوس معمولی، سامانه اتوبوس‌های تندرو (BRT)، تاکسی و مینی‌بوس. این که چرا از بین سیستم‌های فوق سیستم BRT برای مسیر مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب شده است، بحث دیگری است که تحقیق و پژوهش جداگانه‌ای را می‌طلبد. تحقیق حاضر در نظر دارد به ارزیابی کارایی سیستم اتوبوسرانی شهری با تاکید بر کارایی حمل و نقل عمومی کلانشهر تهران بپردازد.

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

از نظر لغوی واژه transport به معنای «عبور» و «حمل کردن» است (رضویان، ۱۳۸۸). مفهوم «حمل و نقل» نیز عبارت است از تغییر مکانی اشخاص و کالاها بین دو نقطه جغرافیایی (بیضایی، ۱۳۸۲: ۵) یا «فعالیت‌هایی بین مکان و مجراهای انطباق یافته» (پرینیان، ۱۳۷۵: ۴). همچنین حمل و نقل شامل امکانات ثابت، جریان‌ها و سیستم کنترلی است که به مردم امکان می‌دهد بر محدودیت‌های محیط جغرافیایی برای انجام فعالیت‌های مورد نظر خود با صرف زمان مشخص غلبه کنند (جهانشاهی، ۱۳۸۲: ۷) و معمولاً بر دو قسم کلی «درون شهری» و «برون شهری» است.

«حمل و نقل درون شهری» بخشی از سیستم حمل و نقل است که با هدف دسترسی بین کاربری‌های مختلف در محدوده یک شهر، کار عبور و مرور و جابجایی انسان و کالا را بین کاربری‌ها به عهده دارد (پرینیان، ۱۳۷۵: ۵) و در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان آن را به حمل و نقل خصوصی و عمومی (همگانی) تقسیم کرد. پیاده‌روی، استفاده از خودروی شخصی، موتور و دوچرخه‌سواری از جمله وسایل نقلیه خصوصی است. «حمل و نقل عمومی» نیز عبارت است از مجموعه‌ای از خدمات و امکانات ارائه شده توسط

بخش خصوصی و یا دولتی که برای عموم در دسترس باشند و مهمترین آنها شامل مترو، انواع اتوبوس (عادی، برقی، ریلی، هدایت شونده و...) و اتوبوس های تندرو هستند (وچیک، ۲۰۰۲: ۳). به عبارت دیگر سیستمی است که در آن از وسایل نقلیه غیرشخصی (سواری، اتوبوس، مینی بوس، مترو و...) استفاده می شود. انواع «سیستم حمل و نقل عمومی» را می توان در دو گروه حمل و نقل عمومی اتوبوس محور (اتوبوس تندرو BRT، حمل و نقل سبک اتوبوسی، اتوبوس های برقی و...) و حمل و نقل عمومی ریلی (تراموا، مترو، مونوریل و...) تقسیم کرد.

از دیدگاهی دیگر انواع سیستم های حمل و نقل درون شهری در سه گروه به شرح زیر قابل بررسی هستند:

- ۱- سیستم های با ظرفیت کم که گاهی نیز با عنوان پارا ترانزیت از آنها نام برده می شود؛ شامل: تاکسی، ون و مینی بوس. (با توجه به وضوح و بدیهی بودن این مفاهیم از تشریح آنها خودداری می شود)
- ۲- سیستم های با ظرفیت متوسط یا همان ترانزیت خیابانی که اتوبوس منظم (RB)، اتوبوس برقی ۱ (TB) و ترامواها (SCR) را شامل می گردد.

RB: اتوبوس هایی اند که دارای مسیر و زمان بندی مشخص و ثابت هستند و ظرفیت مینی بوس تا اتوبوس های مفصلی را داشته و قابلیت عملکرد در تمامی خیابان ها را دارند.

TB: شبیه اتوبوس معمولی اما با موتورهای الکتریکی بوده، دارای هزینه سرمایه گذاری زیاد و عملیات پیچیده و در مقابل آلودگی کم می باشند (تاجدار و اکبری، ۱۳۸۷: ۱۰۷).

SCR: (تراموا یا واگن برقی)، واگنی است که می تواند با اشغال کمترین جا در خیابان های شهری یا بین شهری حرکت کند؛ معمولاً سبک تر و کوتاه تر از قطارهای معمولی و متروها هستند و برای حمل مسافر و بار طراحی شده اند. جادار بودن و راحتی نیز از مزایای آنها است.

۳- سیستم های با ظرفیت بالا که خود در دو بخش «سریع» و «نیمه سریع» قابل بررسی هستند.

الف: سیستم های سریع (سیستم های ویژه و ریلی)

مونوریل: اختراع این سامانه به ۱۸۲۱ در اروپا (حمل آجر و موزاییک در انگلستان) و کاربرد آن در شهرها به ۱۹۵۰ می رسد (تاجدار و اکبری، ۱۳۸۷: ۱۱۰) نوعی سیستم حمل و نقل سبک ریلی است که از یک ریل استفاده می کند و گاهی نیز بر روی یک ریل به صورت معلق است (وچیک، ۲۰۰۲: ۲). معمولاً در مراکز تفریحی کاربرد دارد، اما به منظور جابجایی مسافر نیز استفاده می شود. با وجود هزینه کمتر نسبت به مترو، ولی مشکلات مربوط به سوار و پیاده شدن مسافر و تغییر مسیر به همراه خطر سقوط، از نقاط ضعف آن است.

سیستم PRT3: تاکسی های بدون راننده اند که مبتنی بر حرکت روی ریل بوده و بدون حضور و دخالت انسان توانایی برقراری ارتباط با ساکنان شهر را دارند (تاجدار و اکبری، ۱۳۸۷: ۱۱۰). در واقع یک سیستم ریلی با ظرفیت پایین (حدود ۴ تا ۱۰ نفر) است. سرعت و ایمنی از مزایای آن و ظرفیت پایین، هزینه اجرا و سفر از معایب آن است.

سیستم RRT1 (ترانزیت سریع ریلی): در سطح بین المللی بیشتر با عنوان مترو شناخته شده است (وچیک، ۲۰۰۲: ۲) و شیوه ای از حمل و نقل درون شهری است که می تواند در سطح (در حومه) و یا زیر زمین (در شهر) ایجاد شود. در کنار تمامی مزایای سامانه های ریلی (سرعت، کیفیت و...) هزینه بر بودن و عدم انعطاف در برابر برنامه های آتی و تغییرات در کاربری زمین و الگوهای زندگی از معایب آن ها است (دفتر پاسخگویی دولت ایالات متحده، ۲۰۰۱: ۲۸).

ب: سیستم های نیمه سریع (ریلی سبک LRT)، اتوبوس های تندرو (BRT)

* سیستم **LRT:** که توسعه آن را می توان در ارتباط با افزایش توسعه اقتصادی و رفاه اجتماعی دانست (دفتر پاسخگویی دولت ایالات متحده، ۲۰۰۱: ۲۸). معمولاً به صورت منفرد و یا ترن بوده و از خطوط اختصاصی و نیروی الکتریکی استفاده می کند.

سیستم BRT

سامانه **BRT** در بسیاری جهات مدیون خلاقیت جیمی لرنر (شهردار سابق کوریتیا) است. این سامانه برای اولین بار در دهه ۹۰ در کوریتیا مورد اجرا و استفاده قرار گرفت (بلوک، ۲۰۰۷) بنابراین منشأ آن به برنامه ریزان آمریکای لاتین که به دنبال راه حل های مقرون به صرفه برای رفع مشکل حمل و نقل شهری بوده اند، برمی گردد و در واقع یک پاسخ مبتکرانه به مسائل رشد جمعیت شهرنشین و بسته به حمل و نقل عمومی و وجود محدودیت مالی جهت توسعه زیرساخت ها است.

BRT مخفف **Bus Rapid Transit** یعنی سیستم اتوبوس های پرسرعت است. امروزه با اسامی مختلف نظیر سیستم اتوبوس رانی با ظرفیت بالا، اتوبوس رانی با کیفیت بالا، مترو اتوبوسی، سیستم اتوبوس تندرو و... در نقاط مختلف جهان شناخته می شود (رحیمی، ۱۳۸۲: ۴۴)، لذا تعریف دقیق و صریحی ندارد. رایت آن را «سیستم حمل و نقل عمومی انبوه اتوبوس محور که حمل و نقل شهری سریع و راحت و مقرون به صرفه ای را به ارمغان می آورد، تعریف میکند. لوینسون و همکاران، آن را نوعی از حمل و نقل سریع انعطاف پذیر و چرخ لاستیکی که عناصری چون ایستگاه، وسایل نقلیه، خدمات، مسیرهای حرکت و سامانه هوشمند را در قالب سیستم یکپارچه ای، با هویت مشخص و قوی ترکیب میکند، می دانند (عمران زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۶) برخی نیز معتقدند بهتر است به جای **BRT** نام **BST1** را

عنوان کرد، سیستمی که با دریافت کرایه قبل از سوار شدن، دارا بودن ایستگاه‌ها و مسیر مجزا، حرکت منظم و امکانات برتر نسبت به اتوبوس‌های عادی، به جایجایی مسافر می‌پردازند (وچیک، ۲۰۰۲: ۱).

با همه این تفاسیر می‌توان گفت، BRT تلفیقی از روش‌های مختلف اتوبوس رانی و مترو است که با سرعت، کیفیت، ایمنی و آسایش بیشتر و در مقابل هزینه و خطر تصادف کمتر، حمل و نقل درون شهری را انجام می‌دهد و دارای مزایایی به شرح زیر است:

از دیدگاه شهرسازی: کاهش سطح کاربری پارکینگ، انعطاف‌پذیری بیشتر، یکپارچگی با محیط شهری، برنامه ریزی بهتر روی اراضی شهری، مطلوبیت فضایی و...

از دیدگاه اقتصادی: کاهش هزینه‌های عملیاتی، افزایش بهره‌وری، تکنولوژی ساده، امکان استفاده از امکانات موجود، سرعت اجرای بالا، کاهش مصرف سوخت، کاهش هزینه خانوار، کاهش هزینه درمان و...

از دیدگاه زیست محیطی: کاهش آلودگی هوا، کاهش آلودگی صوتی، آلودگی بصری و...
از دیدگاه حمل و نقل: کاهش ترافیک، کاهش تصادفات، افزایش دسترسی، افزایش سهم حمل و نقل عمومی.

از دیدگاه اجتماعی: بهبود سلامت و امنیت اجتماعی، عدالت در برخورداری از امکانات، کاهش اتلاف زمان در پشت چراغ قرمز، ایجاد نظم و افزایش اعتماد و اطمینان خاطر شهروندان، کاهش فشار روحی - روانی ناشی از ترافیک، ایمنی بالا، سهولت استفاده برای معلولین جسمی - حرکتی و...

به علاوه انعطاف‌پذیری سامانه BRT و عدم ثبات در آن مزیتی است که می‌تواند در تغییر امکانات رفاهی، ایمنی و قابلیت دسترسی بروز رسانی شود و این فرصتی برای نوسازی آن به طور منظم است (پلزین و بالتز، ۲۰۰۲: ۵۷)، با این وجود هرچند BRT نمی‌تواند تمامی مسائل مربوط به حمل و نقل و ترافیک را حل نماید، اما با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد خود، می‌تواند جایگزینی برای سامانه‌های ریلی (قطار سبک شهری و مترو) باشد (پلزین و بالتز، ۲۰۰۲: ۵۷) و به عنوان یک عامل راهبردی مؤثر جهت تبدیل شهرها به محیطی قابل زیست عمل کند (بلوک، ۲۰۰۷).

از مفاهیم دیگر در این پژوهش «ارزیابی عملکرد» است. نظام ارزیابی عملکرد به صورت گسترده، از سال ۱۸۰۰ میلادی در اسکاتلند توسط «رابرت اون» در صنعت نساجی مطرح شد (توکلی، ۱۳۹۱). فرهنگ آکسفورد عملکرد را به عنوان اجرا، به کار بستن، انجام دادن هر کار منظم یا تعهد شده تعریف میکند (امیری، ۱۳۹۲، ۵۹) به عبارت دیگر ارزیابی عملکرد فرآند کمی کردن کارایی و اثر بخشی عملیات است که انواع آن را می‌توان بر اساس نحوه نگاه به این مقوله، به دو نوع کلی طبقه بندی کرد:

— آینده نگر (قبل از تهیه برنامه انجام و برای تعیین منطقی بودن یا حقانیت ایجاد برنامه صورت می‌گیرد).

— گذشته نگر (اجرا پس از انجام برنامه)، این شیوه به دو دسته «تکوینی» و «تجمعی» طبقه بندی می‌شود.

«ارزیابی تکوینی» در مراحل اولیه اجرای یک برنامه انجام و ابعاد «کارایی، رفع نیاز مشتریان، به کارگیری مطلوب منابع و...» را مورد بررسی قرار می‌دهد. ارزیابی تجمیعی، نیز در مراحل نهایی برنامه، انجام می‌شود (توکلی، ۱۳۹۱).

پیشینه موضوع و ادبیات تحقیق

در واقع حمل و نقل و ارتباطات همزمان با انسان متولد و با گسترش تمدن و فرهنگ انسانی، توسعه و تکامل یافت. با این وجود، تاریخچه حمل و نقل عمومی در جهان را به ۷۵/۱ میلیون سال قبل از میلاد که اولین سفرهای مشترک انسان‌ها با همدیگر و با کاربرد قطعات شناور چوب بر روی آب انجام شده است، میتوان نسبت داد.

سابقه اولین خط اتوبوسرانی جهان به ۱۹۳۹ در شیکاگو می‌رسد (رحیمی، ۱۳۷۹: ۶)؛ تفکر اولیه ایجاد سیستم تندرو، توسط طراحان و مدیران حمل و نقل عمومی آمریکای لاتین دنبال شده و سیستم BRT برای اولین بار در سال ۱۹۷۶ در یکی از شهرهای کوچک برزیل، ایجاد گردید (روحی، ۱۳۸۷: ۴۶). در آسیا تا سال ۲۰۰۰ تجربه ایجاد BRT خیلی محدود بوده و گسترش آن از سال ۲۰۰۴ شروع و در شهرهای جاکارتا، سئول، پکن و بانکوک اجرا شده است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۸۳). سابقه حمل و نقل عمومی با استفاده از اتوبوس در ایران نیز به سال ۱۳۰۸ میرسد.

– علیپور و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی و تحلیل عملکرد خطوط ویژه اتوبوس شهر تهران، با روش پیمایشی پرداخته‌اند. نتیجه اینکه هرچند خطوط ویژه موجب افزایش استفاده از حمل و نقل عمومی و در نتیجه کاهش استفاده از خودرو شخصی و کاهش آلودگی هوا گردید، اما به علت کم عرض شدن معبر، مسائل ترافیکی کاهش نیافته است.

– زیاری و همکاران (۱۳۹۰) به ارزیابی سیستم حمل و نقل عمومی (BRT) شهر تبریز با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک پرداخته‌اند. نتیجه نشان داد که سیستم BRT در شهر تبریز هنوز نوظا بوده و از آستانه آسیب‌پذیری بالایی به علت کمبود امکانات و ساختار زیربنایی برخوردار است.

– عمران زاده و همکاران (۱۳۸۹) کارایی سامانه حمل و نقل BRT و رضایت عمومی از آن در تهران را مورد ارزیابی و تحلیل قرار داده‌اند. نتایج ضمن تأیید وجود برخی مشکلات، حاکی از تأثیرات مثبت سامانه مذکور بر حمل و نقل عمومی، زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی دارد و رضایت مردم را به میزان زیادی تأمین کرده است.

– مختاری (۱۳۸۸) با تجزیه و تحلیل رضایت مسافران از استقرار اتوبوس‌های تندرو در شهر تهران، به این نتیجه رسید که بین استقرار اتوبوس‌های تندرو و رضایت مسافران رابطه معنادار وجود دارد.

– بهراندز و لیندهلم (۲۰۱۲) در پژوهشی به بررسی چالش‌های حمل و نقل شهری در منطقه دریای بالتیک پرداخته‌اند. آنها ترافیک را مهمترین معضل پیش رو برای توسعه پایدار شهری می‌دانند و ادغام مدیریت محلی و دولتی به همراه برنامه‌ریزی حمل و نقل یکپارچه را به عنوان راهکار پیشنهاد می‌دهند.

– موهان (۲۰۰۵) به بررسی سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی شهری هند، آمریکا، چین، اکوادور، برزیل و پرو پرداخته است. با توجه به وجود شهرهای با توسعه شعاعی به همراه تراکم طبقات کم درآمد و مالکیت بالای دوچرخه موتوری در هند، سامانه BRT می‌تواند کارساز باشد. در شهرهای ژاپن، اروپا، آمریکای شمالی و... نیز با وجود سطح بالای مالکیت خودرو، اما توسعه ناوگان عمومی BRT در افزایش سطح استفاده عموم مؤثر است.

– کیوری (۲۰۰۵) به ارزیابی و مقایسه عملکرد سامانه‌های حمل‌ونقل از دیدگاه مردم و بر اساس شاخص‌های فاصله از ایستگاه، زمان انتظار، زمان سفر و هزینه پرداخته است. نتیجه آنکه، سامانه ریلی و BRT به ترتیب بالاترین ضریب عملکرد را داشته‌اند، اما به لحاظ هزینه‌های کمتر BRT، پیشنهاد به توسعه آن گردید.

– وچیک (۲۰۰۲) در پژوهشی با عنوان «سیستم‌های حمل و نقل عمومی شهری»، به طبقه‌بندی انواع سیستم‌های حمل‌ونقل بر اساس سریع بودن آنها (سریع، نیمه سریع، خیابانی معمولی) پرداخته است.

– پلزین و بالتز (۲۰۰۲) در پژوهشی با عنوان «آیا اتوبوس‌های تندرو (BRT) گزینه مناسبی در حمل‌ونقل است؟» در بین گزینه‌های مختلف، با در نظر گرفتن شاخص‌های هزینه (سرمایه‌گذاری، نگهداری، بهره‌برداری)، انعطاف‌پذیری، کیفیت، مشتری‌مداری، دسترسی، پوشش جغرافیایی، زمان اجرا و... سامانه BRT را مناسب معرفی می‌کنند.

آنچه در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته برای اولین بار در شهر تهران مطرح است و تا زمان انجام، پژوهش قابل توجهی در این زمینه انجام نشده است.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه یکی از مسایل بسیار مهم شهرهای بزرگ حمل‌ونقل و ترافیک شهری است. همچنین کمبود و نارسائی در سیستم حمل و نقل زمینی بخصوص حمل و نقل شهری به عنوان یکی از موانع رشد و توسعه هر کشوری به شمار می‌رود. یکی از موثرترین راه‌حل‌های این مشکل توسعه و تقویت سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی شهری است با توجه به مشکلاتی که امروزه در اثر افزایش تعداد وسایل نقلیه در شهرهای بزرگ و متوسط ایران به وجود آمده است، سیاست تقویت استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی از تالان ارزنده به شمار می‌رود. در این راستا برای بهینه‌سازی که حمل‌ونقل عمومی به منظور خدمات رسانی ایمن، مستمر، ارزان، سریع و مطلوب به متقاضیان سفرهای درون شهری تلاش گسترده‌ای را باید آغاز کرد اتوبوسرانی

که یکی از مهمترین سیستم‌های حمل و نقل عمومی شهر به شمار می‌آید، در کلیه شهرهای ایران از جمله کاشان نقش عمده‌ای را در انجام سفرهای درون شهری و روزانه شهروندان ایفا می‌نماید. این سیستم به علت برخورداری از خصوصیات مثبتی چون قابلیت انعطاف نسبت به سایر وسایط نقلیه عمومی و همچنین نزدیکی آن به اتومبیل از لحاظ خدمات‌رسانی موجب خواهد شد که در آینده دور نیز این نقش را در اکثر شهرهای دنیا بر عهده داشته باشد با توجه به سهم اتوبوسرانی از انجام سفرهای درون شهری کاشان، بالا بردن سطح خدمات سیستم اتوبوسرانی از طریق اجرای تدابیر فنی و کارشناسی یک امر ضروری محسوب می‌شود. در واقع یکی از تصمیم‌های مناسب و شایسته در مدیریت و برنامه‌ریزی حمل و نقل، اولویت دادن به حمل و نقل عمومی است. در حال حاضر در شهر کاشان اتوبوس یکی از وسایل عمده حمل و نقل و جابجایی سفرهای درون شهری محسوب می‌شود و انتظار می‌رود که برای سال‌های نسبتاً طولانی در آینده نیز نقش عمده‌ای در حمل و نقل عمومی داشته باشد. وظیفه اصلی هر سیستم حمل و نقل عمومی انتقال بجایی سالم، سریع و راحت مسافری در مقیاس وسیع و بر حسب نیاز است. خدماتی که یک سیستم حمل و نقل عمومی (اتوبوسرانی) باید ارائه دهد به سه دسته عمده زیر تقسیم می‌شوند:

الف) جمع‌آوری مسافرین از مناطق مسکونی و مناطق دیگر که تراکم نسبی جمعیت در آن به نسبت بالا. ب) انتقال مسافرین به مراکز فعالیت‌های اقتصادی، تجاری، صنعتی، اداری و آموزشی... و جمع‌آوری مسافرین در فاصله بین مراکز در مناطق فوق.

ج) توزیع مسافرین بین مراکز مذکور و محل‌های کسب و کار و فعالیت آن و بررسی‌های به عمل آمده از وضعیت شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان نشان‌دهنده آن است، که سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان قادر به انجام وظایف خص شده فرقی به طور کامل نبوده و نیازمند تغییرات اصلاح در احداث ایستگاه، مکانیابی و فواصل ایستگاه، تجهیزات و تأسیسات ایستگاه، برنامه‌ریزی و تدوین برنامه حرکت مدون و منظم می‌باشد.

بر اساس برداشت‌های میدانی از وضعیت شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان و به طور کلی تحلیلی که روی هر کدام از خلوط شده نتایج زیر حاصل شده است:

بیشترین ایستگاه‌ها در مجموع خطوط دوازده‌گانه از نوع ایستگاه‌های کنار خیابانی می‌باشد و ایستگاه‌های حاشیه‌ای و پهلو گاهی کمترین مقدار را در خطوط مختلف به خود اختصاص داده‌اند. از آنجا که ایستگاه‌های حاشیه‌ای و پهلو گاهی دارای یک سری مزایا نسبت به ایستگاه‌های کنار خیابانی می‌باشند، پس باید در خلوط دوازده‌گانه از این نوع ایستگاه‌ها هم استفاده شود که نبود این گونه ایستگاه‌ها ضعف سیستم را نشان.

بررسی‌های به عمل آمده نشان می‌دهند که استانداردهای لازم در زمینه مکانیابی و فواصل ایستگاه در خطوط مختلف رعایت نشده است و به همین دلیل سیستم حمل و نقل موجود در سطح خدمت پایینی عمل می‌کند.

با توجه به نتایج حاصله، یک سری راه‌حل‌ها و پیشنهاداتی جهت رفع این مشکلات موجود سیستم ارایه می‌شود تا شاید با اتخاذ راه‌ها و شیوه‌های اجرایی مناسب و کارآمد، بهبود کمی و کیفی سیستم اتوبوسرانی شهر کاشان (به عنوان مهمترین سیستم حمل و نقل عمومی درون شهری را به دنبال داشته باشد):

- ۱- ابتدایی ترین اقدام برای مدیریت سیستم اتوبوسرانی، برنامه‌ریزی برای عرضه تسهیلات حمل و نقل است. تکنیک‌ها و روش‌های برنامه‌ریزی برای رسیدن به الگوهای ترافیک مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرند تا بتوان از آن الگوها و روش‌ها برای جوابگویی به تقاضای سفر که به طور عمده انعطاف‌پذیر می‌باشد استفاده کرد. برنامه‌ریزی برای عرضه تسهیلات حمل و نقل عمومی مطابق با نیاز روزمره کلید موفقیت گردانندگان سیستم می‌باشد که در نهایت به بهبود وضعیت ترافیک کل یک شهر یا منطقه منجر خواهد شد.

- ۲- در شبکه حمل و نقل اتوبوسرانی شهر کاشان گسترش و آرایش اتوبوس‌ها در سطح شبکه بایستی به طور مستمر نظارت و سرپرستی شود و با توجه به جداولی که قبلاً برای تواتر حرکت، تعداد اتوبوس و زمان توقف و ... تهیه شده‌اند کنترل گردد تا بدین وسیله مسافران بتوانند به طور راحت، سریع و روان از امکانات و تسهیلات سیستم استفاده کرده و به سری وسایل نقلیه شخصی هجوم نبرند.

- ۳- هماهنگی با تهیه‌کنندگان طرح‌های شهری مدنظر قرار دادن تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز سیستم اتوبوسرانی شهری و پیش‌بینی فضاهای مناسب و مکانیابی صحیح آنها در طرح‌های مذکور.

- ۴- انتخاب درست و ضایه‌مند مکان ایستگاه‌های تعدیل تعداد و فاصله آن‌ها، تجهیز آن‌ها به سرپناه، صندلی‌های انقلار و ...

- ۵- احداث و تجهیز توقفگاه و تعمیرگاه از طریق سازمان‌هایی مانند شهرداری

- ۶- نوشتن اطلاعات لازم برای مسافران هم در مبدأ و هم در مقصد سفر روی تابلوهای ویژه.

فهرست منابع و مآخذ

- رهنمايى، محمدتقى و پروانه شاه حسينى (۱۳۸۷)، فرايند برنامه ريزى شهري ايران، انتشارات سمت، تهران.
- عابدين در گوش، سعيد (۱۳۸۳)، درآمدى به اقتصاد شهري، مركز نشر دانشگاهي، تهران.
- اميرى، زينب (۱۳۹۲) تأثير رهبرى معنوى اسلامى از طريق توانمندسازى كاركنان بر بهبود و عملکرد و سازمانى در شركت گاز لرستان.
- بيضاىي، سيد ابراهيم (۱۳۸۲) اصول كاربردى اقتصاد حمل و نقل، سمت، تهران.
- پرنیان، بهمن (۱۳۷۵) بررسى وضعيت موجود مديريت حمل و نقل درون شهري در ايران، وزارت كشور، تهران.
- پورمعلم، ناصر (۱۳۹۱) سير نزولى خسارات مالى تصادفات جاده اى در كشور، روزنامه ايران، شماره ۵۱۵۴.
- تاجدار، وحيد. اكبرى، مصطفى (۱۳۸۷) رهاىف هاى بين الملى حمل و نقل عمومى شهرها، جستارهاى شهرسازى، ش ۲۶-۲۷.
- توكلى، نسيم (۱۳۹۱) ارزيابى عملکرد، مجموعه مقالات ۶ همایش هفته پژوهش، دانشگاه پیام نور استان اصفهان.
- جهانشاهى، كاوه (۱۳۸۲) مترو و توسعه شهري بر مبنای حمل و نقل عمومى، مجله جستارهاى شهرسازى، ش ۴.
- جهانشاهى، كاوه (۱۳۸۷) حمل و نقل، كاربرى زمين و توسعه پايدار، مجله جستارهاى شهرسازى، ش ۲۶-۲۷.
- رحمت آبادى، الهام (۱۳۸۷) نگاهی به نظريه پردازان حمل و نقل، مجله جستارهاى شهرسازى، ش ۲۹-۲۷.
- رحيمى، امير مسعود (۱۳۷۹) تاريخچه حمل و نقل عمومى در جهان، تازه هاى ترافيك، سازمان حمل و نقل ترافيك تهران، ۹-۹.
- رحيمى، امير مسعود (۱۳۸۲) سيستم اتوبوسرانى سريع السير (BRT)، تازه هاى ترافيك، سازمان حمل و نقل ترافيك تهران، ۴۹-۴۴.
- رضويان، محمدتقى (۱۳۸۸)، حمل و نقل چشم انداز جهانى و ايران، نشر طلعه سبز. تهران.
- روحى، امير (۱۳۸۷) اتوبوس هاى تندرو، شتاب بيشتر و توسعه حمل و نقل عمومى، جستارهاى شهرسازى، ش ۲۷-۲۹.
- زيارى، كرامت الله، منوچهرى، ايوب. محمدپور، صابر. ابراهيم پور، احد (۱۳۹۰) ارزيابى سيستم حمل و نقل عمومى (BRT) شهر تبريز با استفاده از رويكرد تحليل عوامل استراتژيك (SWOT)، فصلنامه مديريت شهري، ش ۲۷، ص ۷۹-۹۸.

- شاطریان محسن. اشنویی، امیر گنجی پور، محمود (۱۳۹۱) سنجش میزان رضایتمندی ساکنان بافت قدیم شهر آران و بیدگل از شاخص های کیفیت زندگی، مجله مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای.
- شرکت اتوبوسرانی اصفهان و حومه (۱۳۹۱) خط یک BRT اصفهان، مدیریت مطالعات و برنامه ریزی. ۲۲-۱.
- شفقی، سیروس (۱۳۹۷) بافت شهر اصفهان و تنگناهای ترافیک، مجموعه مقالات اولین سمینار فرهنگ ترافیک، دانشگاه اصفهان، اصفهان، صص ۱۰-۱.
- شهرداری اصفهان (۱۳۹۰) آمارنامه شهر اصفهان صفحه ۱۷-۱.
- علیپور، عباس. عابدینی، ازاده. باقریان، سلیمه (۱۳۹۰) بررسی و تحلیل عملکرد خطوط ویژه اتوبوس شهر تهران، از نگاه شهروندان (مطالعه موردی: خط ویژه اتوبان چمران)، یازدهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک تهران.
- عمرانزاده، بهزاد. قرخلو، مهدی. پوراحمد، احمد (۱۳۸۹) ارزیابی و تحلیل کارایی سامانه حمل و نقل BRT و رضایت عمومی از آن در کلان شهر تهران، پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۷۳، صص ۳۸-۱۹.
- کریمی، تورج (۱۳۸۵) مدل های نوین ارزیابی عملکرد سازمانی، مجله تدبیر شماره ۱۷۱.
- کاشانی جو، خشایار. مفیدی، مجید (۱۳۸۸) سیر تحول نظریه های مرتبط با حمل و نقل درون شهری، نشریه و هویت شهر، سال سوم، شماره ۴ صص ۳-۱۴.
- محمدی روز بهانی، کیانوش (۱۳۹۰) مقدمه ای بر استانداردسازی اجرای آزمون ها: بررسی شرایط برگزاری آزمون های سراسری ورود به دانشگاه ها از راه سنجش رضایت مندی شرکت کنندگان، مرکز مطالعات سازمان سنجش آموزش کشور
- مختاری، علی (۱۳۸۸) تجزیه و تحلیل رضایت مسافران از استقرار اتوبوس های تندرو در شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران - پردیس قم، به راهنمایی دکتر سیدمحمد محمودی.
- معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۱) وضعیت موجود شرکت واحد اتوبوسرانی اصفهان و حومه.
- معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۹۱) راه اندازی فاز دوم BRT بلوار شفق - میدان قدس، روزنامه اصفهان زیبا، ۹۱.

___ Belloc, Hilaire (2007) Bus Rapid Transit Planning Guide, Developed through the support of: The William and Flora Hewlett Foundation Global Environment Facility /United Nations Environment Programmed.

___ Currie, Graham (2005) The Demand Performance of Bus Rapid Transit Journal of Public Transportation, Vol. 8, No. 1, 2005

- ___ Lindholm, Maria. Behrends, Sönke (2012) Challenges in urban freight transport planning – a review in the Baltic Sea Region, Journal of Transport Geography 22 (2012) 129–136.
- ___ Mohan, Dinesh,(2005) Public Transportation Systems for Urban Areas A Brief Review,Transportation Research and Injury Prevention Program Indian Institute of Technology Delhi.
- ___ Polzin, Steven E. Balte s, Michael R. (2002) Bus Rapid Transit: A Viable Alternative?, Journal of Public Transportation, Vol. 5, No. 2.
- ___ Reznik I. g, 2000 , The rigorous index of mashines operation. information of higher education institution. oil and gas: tyumen,pp. 112-115.
- ___ US. GAO (2001) Report to Congressional Requesters, Bus Rapid Transit Shows Promise, United States General Accounting Office.
- ___ Vuchic, Vukan R. (2002) Urban Public Transportation Systems, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, USA.
- ___ Weihua, Zhang. Huapu, LU. Zhijun, GENG. Qiang , LIU (2005) Study on Method for Evaluation Bus Rapid Transit (BRT) Scheme, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 390 – 403.

