

## تأثیر خصوصی سازی بر کارایی خطوط اتوبوسرانی شهر تهران (با تأکید بر سامانه اتوبوسرانی تندرو)

صدیقه عطرکار روشن\*  
استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء،  
تهران، ایران  
شمس‌اله شیرین‌بخش  
دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران  
مریم اسفندیار  
کارشناسی‌ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی،  
دانشگاه الزهراء، تهران، ایران  
حسین درودیان  
دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت: ۹۲/۰۷/۱۲ پذیرش: ۹۳/۰۴/۰۱

**چکیده:** حمل‌ونقل اتوبوسی، جایگاه قابل توجهی در جابه‌جایی‌های درون‌شهری، به ویژه در کلان‌شهرها دارد. یکی از اقدامات انجام شده در حوزه اتوبوسرانی شهر تهران طی سال‌های اخیر، واگذاری عرضه خدمات بسیاری از خطوط به بخش خصوصی است. این مطالعه، درصد بررسی آثار خصوصی‌سازی بر ارائه خدمات اتوبوسرانی در کلان‌شهر تهران است. اهمیت خطوط اتوبوس تندرو در میزان جابه‌جایی و همچنین دسترسی بهتر به اطلاعات این سامانه، موجب شد بررسی تجربی موضوع، در محدوده این خطوط انجام شود. برای بررسی تجربی موضوع، به مقایسه کارایی خطوط ۱ و ۲ (خطوط دولتی) با خط ۷ (خط خصوصی)، طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ با استفاده از داده‌های فصلی پرداختیم. روش پرکاربرد در این نوع مطالعات، روش تحلیل پوششی داده‌هاست. نتایج تحقیق، حاکی از ناکارایی نسبی خط ۷ در مقایسه با خطوط دولتی هستند که هم از نوع ناکارایی مدیریتی و هم ناکارایی مقیاس بوده که البته ناکارایی مقیاس، شدیدتر است. همچنین ناکارایی خط خصوصی در ستانده جابه‌جایی مسافر، بیشتر از ستانده کیلومترهای طی شده، شناسایی شد. از این‌رو، براساس یافته‌های تحقیق، به نظر می‌رسد وارد کردن انگیزه‌های خصوصی در ارائه خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی به شیوه دنبال شده، تاکنون، نتیجه منفی داشته است.

**واژگان کلیدی:** خصوصی‌سازی، BRT، روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی فنی، شهر تهران

طبقه‌بندی JEL: L33, R42, L91, N95

\*مسئول مکاتبات: s.a.roshan@alzahra.ac.ir

فصلنامه علمی - پژوهشی

اقتصاد و مدیریت شهری

شاپا: ۲۳۴۵-۲۸۷۰

نمایه در Noormags, SID, JSC,

RICeST, Ensani, Magiran

www.Iueam.ir

سال سوم، شماره دهم، صفحات ۷۶-۵۹

بهار ۱۳۹۴

## ۱- مقدمه

پس از بسط گرایش به خصوصی سازی از دهه ۱۹۸۰ میلادی که با پیشگامی کشورهای پیشرفته، آغاز و سپس از سوی کشورهای در حال توسعه، دنبال شد، یکی از محورهای پرطرفدار تحقیقات اقتصاد شهری، طی دو دهه اخیر مربوط به سیستم حمل و نقل درون شهری و آثار خصوصی سازی بر آن بوده است. عملکرد این بخش در کلان شهرها، بیش از سایر مناطق حائز اهمیت است.

در کشور ما، شهر تهران، بیش از سایر مناطق، با معضل حمل و نقل و گره های ترافیکی روبه روست. تنها راه حل مواجهه با بسیاری از مشکلات موجود در کلان شهرها، توسعه سیستم های حمل و نقل عمومی با جابه جایی حجم انبوه مسافر است. در واقع، مزیت هایی که برای حمل و نقل عمومی، بر شمرده می شود، عمدتاً مربوط به سیستم های سریع و انبوه (و نه حمل و نقل در مقیاس خرد مانند تاکسی) می باشد. این سیستم ها به دو نوع کلی ریلی و چرخ لاستیکی، تفکیک می شوند که شبکه های مترو، قطار سبک شهری (LRT)<sup>۱</sup>، تراموا، مونوریل و سیستم سریع اتوبوسی را شامل می شوند (عمران زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

سیستم سنتی حمل و نقل اتوبوسی علی رغم مزیت های اصلی آن؛ یعنی هزینه های پایین، عدم نیاز به زیرساخت های اساسی در راه اندازی و انعطاف پذیری بالا، از مشکلات جدی رنج می برد که عدم راحتی در ارتباط با موقعیت ایستگاه ها، نگرانی از صدمه دیدن در اتوبوس و ایستگاه ها، خدمت رسانی بسیار کند در مقایسه با وسایل نقلیه شخصی، بارگیری بیش از حد مسافر و سطح پایین خدمات، از آن جمله است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰).

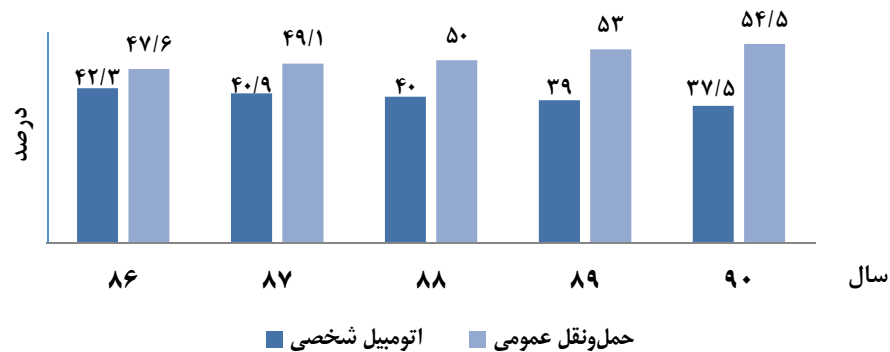
یکی از راه حل های ابداعی طی سال های اخیر، اجرای سیستم حمل و نقل اتوبوس تندرو (BRT)<sup>۲</sup> است. این نوآوری، زائیده محدودیت ها و اجبارهایی در حوزه حمل و نقل درون شهری است که عبارتند از: ۱- ضرورت حمل و نقل سریع و انبوه در معابر شهری ۲- وجود محدودیت در تأمین مالی سیستم های پرهزینه ریلی. به این ترتیب، BRT، بسیاری از مزایای کیفی متروهای زیرزمینی را بدون هزینه های بالای آن، در یک جا جمع می کند (عمران زاده و همکاران، ۱۳۸۹).

در تهران، خصوصی سازی خدمات اتوبوسرانی، از سال ۱۳۸۵ آغاز شد. سهم اتوبوس های بخش خصوصی، طی سال های اخیر در حمل و نقل اتوبوسی شهر تهران، به طور پیوسته در حال افزایش بوده تا جایی که از سال ۱۳۹۰، از سهم اتوبوس های دولتی، پیشی گرفته است.

هدف اصلی و دغدغه اولیه این پژوهش، بررسی تأثیر واگذاری خطوط اتوبوسرانی به بخش خصوصی، کارایی و شیوه ارائه خدمات این بخش است.

حمل و نقل عمومی در مقایسه با حمل و نقل خودروی شخصی، دارای مزیت های متعددی است که شامل تراکم بالاتر در جابه جایی، وجود صرفه های مقیاس، مصرف سرانه پایین تر سوخت (به ازای مسافر)، آثار جانبی مثبت حمل و نقل عمومی در برابر هزینه های جانبی خودروهای شخصی، کاهش هزینه های مدیریت شهری و ملاحظات توزیعی می باشد.

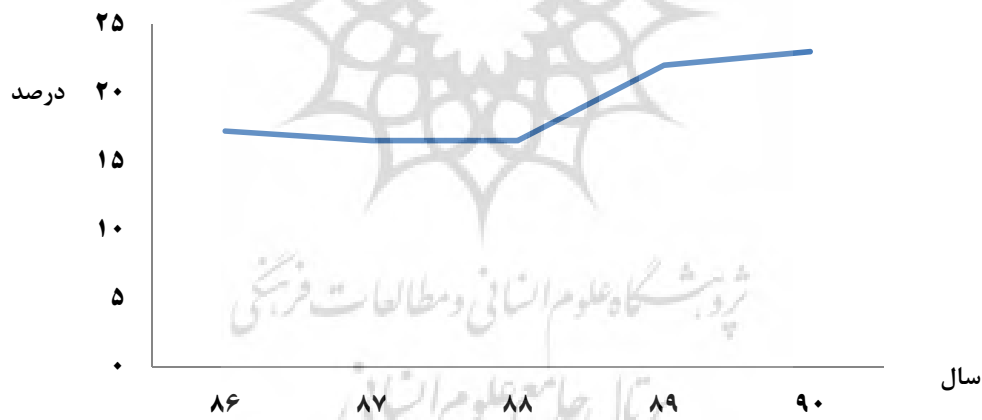
از تحولات مثبت این بخش طی سال های اخیر در تهران، افزایش تدریجی سهم حمل و نقل عمومی در جابه جایی های شهری است. طی سال های گذشته، سهم حمل و نقل عمومی، برای نخستین بار از رقم ۵۰ درصد فراتر رفت (نمودار ۱).



نمودار ۱- سهم دو شیوه جابه جایی مسافر در سفرهای درون شهری تهران (درصد)  
منبع: (سازمان حمل و نقل و ترافیک شهر تهران، ۱۳۹۱)

تهران دارد، اتوبوسرانی است. سهم این نوع حمل و نقل طی سال‌های اخیر، رو به افزایش بوده است (نمودار ۲).

یکی از اشکال حمل و نقل عمومی که سابقه‌ای طولانی (از سال ۱۳۳۵ با تشکیل شرکت واحد اتوبوسرانی تهران و حومه) در حمل و نقل عمومی شهر



نمودار ۲- سهم اتوبوسرانی در جابه جایی مسافر درون شهری شهر تهران (درصد)  
منبع: (سازمان حمل و نقل و ترافیک شهر تهران، ۱۳۹۱)

BRT است. ۱۰ کریدور اصلی برای خطوط BRT در شهر تهران، به تصویب رسیده است که ۶ خط، راه اندازی شده و در حال سرویس دهی هستند (جدول ۱).

این افزایش در حالی است که تعداد دستگاه‌های اتوبوس فعال در این شهر طی مدت مذکور، کاهش یافته است. تحول عمده در حمل و نقل اتوبوسی در تهران که توضیح دهنده روندهای مذکور است، راه اندازی خطوط

جدول ۱- خطوط مصوب سامانه اتوبوسرانی تندرو (BRT) تهران

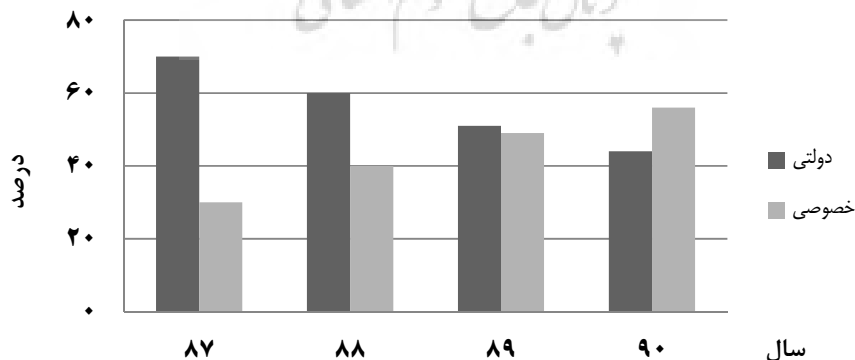
شماره	مبدأ	مقصد	مسافت (کیلومتر)	تعداد ایستگاه	وضعیت
۱	پایانه آزادی	چهارراه تهرانپارس	۱۸/۷	۲۵	در حال بهره‌برداری
۲	پایانه آزادی	پایانه خاوران	۱۸/۷	۲۷	در حال بهره‌برداری
۳	پایانه علم و صنعت	پایانه خاوران	۱۴/۳	۱۸	در حال بهره‌برداری
۴	چهارراه پارک وی	پایانه جنوب	۲۱/۵	۲۱	در حال بهره‌برداری
۵	پایانه علم و صنعت	دهکده المپیک	۲۲	۱۶	در دست مطالعه
۶	بزرگراه شهید بابایی	میدان پونک	۱۹	-	در دست مطالعه
۷	میدان راه آهن	میدان قدس	۱۷/۵	۳۲	در حال بهره‌برداری
۸	بزرگراه بعثت	میدان بسیج	۶/۲	-	در دست مطالعه
۹	بزرگراه بعثت	بزرگراه شهید بابایی	۱۷	-	در دست مطالعه
۱۰	پایانه آزادی	میدان پونک	۶	۱۳	در حال بهره‌برداری

منبع: (<http://trafficorg.tehran.ir>)

ایستگاه‌ها، کاهش زمان سفر، افزایش رفاه شهروندان، ارائه خدمات مطلوب و افزایش سلامت و ایمنی مسافران شوند (عمران‌زاده، ۱۳۸۸).

واگذاری خطوط اتوبوسرانی در تهران به بخش خصوصی، از سال ۸۶ آغاز شد. پس از آن، سهم خطوط اتوبوسرانی خصوصی در مقایسه با خطوط دولتی، پیوسته رو به فزونی نهاد (نمودار ۳).

توسعه خطوط اتوبوسرانی تندرو، سبب شده بالغ بر ۴۲ درصد جابه‌جایی‌های اتوبوسی در تهران، به این سیستم، اختصاص پیدا کند. جابه‌جایی حدود ۱۰ درصد مسافران در سال ۹۱ از طریق خطوط BRT در شرایطی است که سهم خطوط BRT از کل خطوط اتوبوسرانی، تنها ۴ درصد است (سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران، ۱۳۹۱). خطوط اتوبوسرانی تندرو، در یک ارزیابی اولیه و شهودی توانسته‌اند موجب کاهش زمان انتظار در



نمودار ۳- سهم بخش‌های دولتی و خصوصی در حمل‌ونقل اتوبوسی در تهران

منبع: (سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران، ۱۳۹۱)

از تحلیل پوششی داده‌ها، رگرسیون خطی چندگانه<sup>۶</sup> و لاجیت<sup>۷</sup> و تحلیل خوشه‌ای<sup>۸</sup> انجام دادند. نتایج نشان دادند که میان شرکت‌های دولتی و خصوصی، از نظر کارایی، تفاوت معناداری وجود ندارد؛ بنابراین کارایی یا ناکارایی مشاهده شده توسط مدل DEA، با نوع مدیریت (دولتی یا خصوصی)، مرتبط نیست.

اودک و سانده<sup>۹</sup> (۲۰۰۱) نیز با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی یک زیرمجموعه از شرکت‌های اتوبوسرانی نروژ را بررسی کردند. نتایج مطالعات نشان دادند شرکت‌های اتوبوسرانی دولتی، کارا تر از شرکت‌های خصوصی هستند؛ یافته‌ای که با فرضیه محققان در تعارض بود. البته آنها، این تفاوت را کاملاً کوچک و به لحاظ آماری، غیرمعنادار معرفی کردند.

وانگ و ژو<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۰) رابطه میان شیوه‌های حکمرانی و کارایی عملکردی در خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی شهری در چند کلان‌شهر چین را بین سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ میلادی، ارزیابی نمودند. بدین منظور، آنها اقدام به ترکیب روش‌های DEA، توبیت و رگرسیون توبیت خودران<sup>۱۱</sup> کردند. نتایج تحقیق فوق نشان دادند که اکثر بنگاه‌های خصوصی، دارای کارایی فنی بالاتری هستند اگرچه در بعضی موارد نیز کارایی عرضه‌کنندگان دولتی، بالاتر بوده است. دومین نتیجه این بود که رقابت بر کارایی، تأثیرگذار می‌باشد.

استنلی<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۱) نتایج خصوصی‌سازی اتوبوسرانی در شهر ملبورن استرالیا را مورد ارزیابی قرار داد. وی از آمارهای شرکت‌های خصوصی و همچنین ارقام پیش از خصوصی‌سازی، علاوه بر داده‌های حاصل از پرسشنامه بهره برد. روش تحلیل او، یک ارزیابی آماری

کلیه خطوط فعال BRT، از سوی بخش دولتی، ارائه شده‌اند و تنها خطی که به صورت خصوصی در حال خدمات‌رسانی است، مسیر راه‌آهن- تجریش می‌باشد.

## ۲- پیشینه تحقیق

مطالعات خارجی متعددی، در خصوص ارزیابی تأثیر خصوصی‌سازی اتوبوسرانی درون‌شهری بر کارایی، انجام شده است. دی‌روس و نامبلا<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) با به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)<sup>۲</sup>، به مقایسه کارایی حمل‌ونقل اتوبوسی دولتی و خصوصی در اسپانیا پرداختند. استفاده از داده‌های مقطعی و یک نمونه کوچک به دست آمده از ۳۳ شرکت اتوبوسرانی، حاکی از وجود ناکارایی فنی شرکت‌های دولتی بود. با مقایسه هزینه‌ها، مشخص شد که به طور میانگین، شرکت‌های دولتی، سطح عملکرد پایین‌تری نسبت به شرکت‌های خصوصی داشته‌اند.

ویتون<sup>۳</sup> (۱۹۹۷) نیز با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی سیستم‌های اتوبوسرانی را با شیوه‌های مختلف مدیریتی در ایالات متحده با داده‌های ۲۱۷ واحد حمل‌ونقل اتوبوسی دولتی و خصوصی بررسی کرد. وی از مایل‌های طی شده و جابه‌جایی مسافر توسط وسیله نقلیه به عنوان ستانده و از سرعت متوسط، متوسط سن ناوگان، طول مسیر، گالون‌های سوخت و ساعت صرف شده توسط نیروی کار، به عنوان نهاده، استفاده کرد. براساس نتایج وی، توزیع ناکارایی در دو بنگاه خصوصی و دولتی، مشابه تشخیص داده شد.

پینا و تورس<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) مطالعه‌ای مشابه در مهم‌ترین شهرهای منطقه کاتالونیا<sup>۵</sup> (اسپانیا) با استفاده

6- Multiple Linear Regression

7- Logit

8- Cluster Analysis

9- Odeck and Sunde

10- Wang and Zhu

11- Bootstrap Tobit Regression

12- Stanley

1- De Rus and Nombela

2- Data Envelopment Analysis

3- Viton

4- Pina and Torres

5- Catalunya

رانندگان به دلیل ساعات کار بیش از اندازه، نبود تمهیدات مناسب نهادی و قانونی برای برخورد با تخلف رانندگان و ...

### ۳- مبانی نظری

#### خصوصی سازی

خصوصی سازی، یکی از مفاهیم جدید در مطالعات اقتصادی است که کاربرد آن از دهه ۱۹۸۰ به طور وسیعی، رواج پیدا کرد (Hanke, 1988). خصوصی سازی در یک معنای محدود، به انتقال مالکیت بنگاه‌ها از دولت به بخش خصوصی اطلاق شده است (Vickers, 2008) اما در معنایی وسیع تر می توان آن را شامل هر نوع واگذاری فعالیت‌های اقتصادی از دولت به بخش خصوصی (با انتقال مالکیت یا بدون آن) دانست که مواردی نظیر واگذاری حق امتیاز یا پیمان کاری، در این زمره قرار می گیرد.

مهم ترین علت و هدف خصوصی سازی، افزایش کارایی است. کاهش هزینه‌های عمومی، کاهش وظایف و افزایش کارایی دولت و تأمین منافع مصرف کنندگان، از منافع خصوصی سازی، برشمرده شده است (ابریشمی و همکاران، ۱۳۹۲).

#### خصوصی سازی و اتوبوس رانی درون شهری

یکی از موارد مهم مرتبط با موضوع خصوصی سازی، شکست بازار<sup>۱</sup> است. شکست بازار، در مواردی به وجود می آید که مکانیزم بازار و حاکمیت انگیزه‌های خصوصی، منجر به حصول نقطه بهینه اجتماعی نشود. اجماع وسیعی در اقتصاد بخش عمومی وجود دارد مبنی بر این که در تولید کالاهای عمومی<sup>۲</sup>، وجود پیامدهای جنبی<sup>۳</sup>، انحصارات طبیعی<sup>۴</sup> و کالاهای

ساده و براساس میانگین گیری از داده‌ها بود. نتایج نشان دادند عرضه خدمات اتوبوس رانی توسط بخش خصوصی، نوعاً کم هزینه تر از عرضه بخش دولتی است. با این وجود، این افزایش در کارایی هزینه، ناشی از واگذاری کم بازده ترین خطوط به بخش خصوصی بوده است. اما در بررسی و مقایسه کیفیت خدمات پیش از خصوصی سازی و پس از آن، از حیث رضایت شهروندان، نتایج حاصل از پرسشنامه نشان می دهند نسبت افرادی که از خدمات اتوبوس رانی دولتی، ابراز رضایت کرده اند بالاتر است. ۶۹ درصد از پاسخ دهندگان به پرسشنامه، تاحدی یا کاملاً از اتوبوس رانی دولتی، رضایت داشته اند.

سابقه نسبتاً کوتاه خصوصی سازی اتوبوس رانی درون شهری در کشور ما موجب شده مطالعه مشابهی با موضوع حاضر در سوابق پژوهشی، یافت نشود. لذا، تنها مطالعه کاملاً مرتبط، مربوط به مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران در سال ۱۳۹۰ است. در این مطالعه، به تجربیات واگذاری خطوط BRT به بخش خصوصی در کشورهای مختلف و همچنین در تهران پرداخته شده است. پس از مرور تجارب متعددی از خصوصی سازی اتوبوس رانی، نتیجه گرفته شد آنچه باعث عدم توفیق خصوصی سازی در فعالیت‌های بخش عمومی می گردد عدم توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز برای سپردن امور به بخش خصوصی، تعریف نادرست از بازار و ضعف در نظارت بر عملکرد شرکت‌هاست. اما در شهر تهران، تمامی خطوط اتوبوس رانی واگذار شده به بخش خصوصی، از جمله خط ۷ سامانه تندرو، دچار مسائل و مشکلاتی هستند که اهم آنها عبارتند از: عدم ارائه خدمات براساس برنامه در روزهای تعطیل و ساعات کم تراکم، توقف‌های متعدد خارج از ایستگاه و در تقاطع‌ها به منظور سوار کردن مسافر، مانورهای خطرناک جهت سوار کردن مسافر بیشتر، تأخیر زیاد و افزایش زمان سفر برای دریافت کرایه، تنزل کیفیت عملکرد برخی از

1- Market Failure

2- Public Goods

3- Externality

4- Natural Monopoly

## ۲- لزوم هماهنگی و کنترل

رقابت عرضه کنندگان برای جذب مسافر در ایستگاه‌های اتوبوس اگرچه به لحاظ فنی (به ویژه از حیث ظرفیت معابر)، عرصه‌ای محدود دارد اما به هر حال می‌توان تصور کرد اتوبوس‌های رقیب، بدون هماهنگی و کاملاً آزادانه، در ایستگاه‌ها حضور یافته و مسافران را جذب کنند. اما این نوع سازماندهی، با معضلات جدی مواجه بوده و در مقایسه با عرضه هماهنگ و کنترل شده انحصاری، مسائلی را به وجود می‌آورد. بخش حمل‌ونقل، از جمله بخش‌هایی است که تقاضا در آن، بستگی به وجود قبلی یک سرویس منظم با زمان بندی از پیش تعیین شده و کیفیت بالای خدمات دارد. از این رو، عرضه خصوصی این خدمت مستلزم یک سرمایه‌گذاری اولیه و ارائه خدمات کیفی، از سوی بنگاه عرضه‌کننده خدمات خصوصی در یک محدوده زمانی قابل قبول است تا به این ترتیب، متقاضیان را به استفاده از خدمات خود متقاعد کند. آزاد بودن همه فعالان اتوبوس رانی برای ورود به کربدورها و توقف در ایستگاه‌ها به منظور جذب مسافر، موجب کاهش درآمد بنگاه سرمایه‌گذار می‌شود. از این رو در شرایط آزاد و رقابتی، هیچ بنگاهی حاضر به سرمایه‌گذاری برای عرضه کیفی خدمات نیست. با کاهش تمایل به عرضه، مجدداً تقاضا کاهش می‌یابد و مارپیچ نزولی کاهش کیفیت خدمات اتوبوس رانی، تداوم می‌یابد (Estach & Gomez-lobo, 2003). از این رو عرضه هماهنگ و منظم خدمات اتوبوس رانی، ایجاد می‌کند ارائه خدمت، در یک مسیر مشخص، به صورت انحصاری صورت پذیرد.

پیمانکاری و واگذاری حق امتیاز در عرضه خدمات

### اتوبوس رانی

پرکاربردترین روش خصوصی سازی در اتوبوس رانی، ارائه حق امتیاز بهره‌برداری از یک مسیر مشخص به یک عرضه‌کننده است. اما واسپاری فعالیت‌های انحصاری

(نیازهای) شایسته<sup>۱</sup>، حاکمیت صرف انگیزه‌های خصوصی بدون مداخله دولت، موجب دور شدن از وضعیت بهینه خواهد شد. همچنین وجود برخی نواقص در بازار، (برای مثال نبود ظرفیت و امکان محاسبه و پردازش اطلاعات به وسیله افراد یا امکان بروز رفتارهای فرصت طلبانه، مداخله دولت را موجه می‌سازد.

به منظور مشخص شدن انطباق موضوع خصوصی سازی بر اتوبوس رانی در حیطه نظری، ضرورت دارد به بررسی این موضوع بپردازیم که آیا خصوصی سازی حمل‌ونقل اتوبوس درون شهری، با معضل مواجه است یا خیر؟ مواردی که می‌توان ذیل آنها، معضلات عرضه خصوصی خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی را اجمالاً بیان کرد عبارتند از:

### ۱- انحصاری بودن

انحصار طبیعی، به فعالیت و صنعتی اطلاق می‌شود که دارای بازدهی فزاینده به مقیاس بوده و هزینه‌های متوسط آن در دامنه‌ای وسیع، در حال کاهش باشد. در این نوع از صنایع، تولید توسط چند بنگاه، هزینه‌های اجتماعی بیشتری از تولید توسط یک بنگاه (انحصارگر) دارد. گونه‌هایی از حمل‌ونقل (مانند حمل‌ونقل ریلی)، مصادیق انحصار طبیعی محسوب می‌شوند. در این میان، اتوبوس رانی درون شهری اگرچه در مقایسه با دیگر اشکال بزرگ مقیاس حمل‌ونقل به لحاظ هزینه‌های ثابت، دارای هزینه‌های کمتری است اما نسبت هزینه‌های ثابت به متغیر آن، بالاست. از جنبه دیگر، اصولاً ارائه کیفی خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی شهری، مستلزم عرضه انحصاری آن است. درجه بالای انحصاری بودن خدمات اتوبوس رانی را می‌توان مهم‌ترین عامل ایجاد معضل در خصوصی سازی این خدمت دانست.

امتیاز، قرار گرفته و تهدید رقبا را احساس کند. همین امر سبب می‌شود فعال خصوصی، اطمینانی از باقی ماندن در آن بخش نداشته باشد و دوره حضور خود را کوتاه، ارزیابی کند و از این رو، انگیزه‌ای به منظور توسعه فعالیت و سرمایه‌گذاری جدید نداشته باشد.

نکته دیگر که به موضوع نظارت بر انحصارگر دارنده حق امتیاز، مربوط است، معضلات ذاتی موجود در مقوله نظارت می‌باشد که با عنوان «مسئله کارفرما-کارگزار<sup>۱</sup>» یا «معمای کارگزاری<sup>۲</sup>» از آن یاد می‌شود. همواره، متصدی (مجری) یک فعالیت، اطلاعاتی بالاتر از ناظر دارد (مسئله عدم تقارن اطلاعات)؛ به همین دلیل، انحصارگر می‌تواند با ارائه اطلاعات غلط به مقامات تصمیم‌گیر یا هر نوع وانمودسازی دیگر، عملکرد خود را موجه نشان دهد (Jackson & Price, 1994).

#### آثار جانبی مثبت حمل‌ونقل اتوبوسی

صرف‌نظر از ارزش بالای حمل‌ونقل عمومی در کریدورهای شلوغ شهری، این نوع حمل‌ونقل دارای آثار جانبی مثبتی، هم از حیث زیست‌محیطی و هم از حیث ازدحام در معابر عمومی می‌باشد (Litman, 2011). از دیگر آثار جانبی اتوبوس‌رانی، تأثیر بر رفاه مسافران و استفاده‌کنندگان است. فعالان خصوصی، خدمات بسیار کمی از حیث توالی اتوبوس‌ها عرضه خواهند کرد؛ زیرا آنها منافع اجتماعی کاهش زمان انتظار مسافران را در نظر نمی‌گیرند. اگر یک اتوبوس اضافی برای ارائه خدمات، اضافه شود؛ یک هزینه برای بخش خصوصی به وجود خواهد آمد که باید بنگاه آن را جبران کند، اما اتوبوس اضافی، فاصله زمانی تردد اتوبوس‌ها در کل مسیر را کاهش می‌دهد. برای مثال، اگر پنج اتوبوس به طور یکنواخت، هر ساعت از یک نقطه مشخص در مسیر عبور کنند؛ یک فاصله ۱۲ دقیقه‌ای میان اتوبوس‌ها وجود

بخش عمومی به بخش خصوصی، از طریق پیمانکاری و واگذاری حق امتیاز، با محدودیت‌هایی رو به رو است که عبارتند از:

- واگذاری خدمات انحصاری به بخش خصوصی، مستلزم تصریح دقیق مشخصات کمی و کیفی قرارداد و اعمال نظارت دقیق بر تحقق و ایفای آن است. این نوع نظارت بر اجرای قرارداد، تنها از یک نظام مدیریتی و حکمرانی قوی برمی‌آید که در کشورهای در حال توسعه، چنین شرایطی، کمتر وجود دارد (Estach & Gomez-lobo, 2003).

- حمل‌ونقل اتوبوسی، از کالاهای ضروری و کم‌کشش محسوب می‌شود. در این قبیل کالاها، مکانیزم رفتار مصرف‌کنندگان، فاقد قدرت کافی در الزام بنگاه‌های خصوصی به بهبود کارایی و افزایش کیفیت محصول می‌باشد. کم‌کشش بودن محصول، این زمینه را فراهم می‌کند که انحصارگر بتواند از طریق کاهش عرضه، سودآوری خود را به زیان رفاه عمومی، افزایش دهد. انحصارگر قادر است به دلیل عدم وجود جانشین نزدیک برای محصول خود، شرایط عرضه را به متقاضیان تحمیل کرده و به این ترتیب، رفاه مصرف‌کننده را کاهش دهد.

بسیاری از حوزه‌هایی که دولت در آنها اقدام به ارائه کالا و خدمات می‌کند؛ از جمله حمل‌ونقل درون‌شهری، دارای سودآوری چندانی نیست، به همین علت ورود بخش خصوصی که منطبق فعالیت آن، سودآوری حداکثری است، از طریق پیمانکاری و واگذاری حق امتیاز به این بخش‌ها می‌تواند منجر به کاهش خطرناک هزینه‌ها به منظور بیشینه کردن سود شود. این احتمال از آنجا قوت می‌گیرد که تصریح مشخصات مربوط به کیفیت محصول در قرارداد، بسیار مشکل و اعمال نظارت دقیق، بسیار پرهزینه است.

دوره اعطای حق امتیاز به بخش خصوصی، معمولاً

کوتاه‌مدت است تا بخش خصوصی در بیم سلب حق

1- Principal-Agent Problem

2- Agency Problem



وسعت و اهمیت خدمات اتوبوس‌رانی تندرو در جابه‌جایی مسافر نیز دلیل دیگری بر این انتخاب است.

در بین خطوط BRT تنها سامانه راه‌آهن-تجربش، توسط بخش خصوصی، اداره می‌شود. از این رو انتخاب این خط، ضروری و گریزناپذیر است. در انتخاب خطوط BRT دولتی، لزوم دسترسی به داده‌ها برای چند سال ایجاد می‌کند خطوط قدیمی‌تر را ترجیح دهیم. خطوط راه‌اندازی شده پس از سال ۱۳۹۰ به دلیل محدودیت دوره، اطلاعات زیادی را در اختیار محققان قرار نمی‌دهد؛ لذا در بین خطوط دولتی، به دو خط آزادی-تهرانپارس و آزادی-خاوران استناد شده که هم به لحاظ حجم جابه‌جایی مسافر و اهمیت آنها و هم از حیث در دسترس بودن اطلاعات برای دوره‌ای قابل قبول، نسبت به سایر خطوط، موقعیت ممتازی دارند.

مقایسه کارایی خطوط اتوبوس‌رانی با استفاده از داده‌های تابلویی، انجام شده است. در ابتدا، این امر ایجاد می‌کند مقایسه کارایی به صورت سری زمانی و به شکل مقایسه کارایی قبل و بعد از خصوصی‌سازی یک خط خاص، انجام گیرد، ولی از حیث روش‌شناختی، دارای مشکلاتی است. مهم‌ترین مسئله در این رویکرد، عدم ثبات سایر شرایط می‌باشد. ممکن است در طول چند سال، تغییراتی جدی در نوآوری‌های سازمانی و مدیریتی و همچنین تکنولوژی حمل‌ونقل رخ دهد. در این شرایط، محقق در حالی درصدد مطالعه تأثیر تغییر مالکیت بر کارایی است که تغییر در بسیاری از دیگر شرایط، کارایی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، تفکیک تأثیر تغییر در مالکیت، از تأثیر سایر تغییرات، بسیار مشکل یا ناممکن است. مطالعات مکرری در حوزه ادبیات مقایسه کارایی، این مقایسه را به جای قبل و بعد از خصوصی‌سازی، به صورت مقایسه واحدهای دولتی و خصوصی موجود، انجام داده‌اند (جونز و کالیز<sup>۱</sup>، ۱۳۸۸).

خواهد داشت و مسافران به طور متوسط، ۶ دقیقه پیش از سوار شدن، منتظر اتوبوس خواهند بود. حال اگر یک اتوبوس به ناوگان افزوده شود؛ فاصله زمانی بین اتوبوس‌ها به ۱۰ دقیقه و زمان متوسط انتظار به ۵ دقیقه، کاهش می‌یابد که در این صورت همه مسافران، صرف نظر از اینکه از اتوبوس جدید استفاده می‌کنند یا خیر، یک دقیقه عایدی اضافی به دست می‌آورند که ناشی از زمان کمتر انتظار برای همگی آنهاست. این همان اثر جانبی مثبت ایجاد شده به وسیله اتوبوس اضافی است، اما عرضه‌کننده خصوصی، این منفعت اجتماعی را در محاسبات خود جای نمی‌دهد. در این شرایط، خدمات، کمتر از سطح بهینه اجتماعی، ارائه خواهند شد (Estach & Gomez-lobo, 2003).

#### ۴- روش تحقیق

پژوهش حاضر، محور ارزیابی تجربی خود را مقایسه کارایی خطوط اتوبوس‌رانی BRT دولتی و خصوصی قرار داده است. برای این منظور، اقدام به مقایسه کارایی خطوط «آزادی-تهرانپارس» و «آزادی-خاوران» به عنوان خطوط دولتی، با خط «راه‌آهن-تجربش» به عنوان تنها خط خصوصی شده است. انتخاب خطوط BRT برای انجام مقایسه بین عرضه دولتی و خصوصی به دلایلی صورت پذیرفته است که عبارتند از: اولاً دسترسی به آمار و ارقام مربوط به خطوط BRT نسبت به اتوبوس‌های عادی، راحت‌تر است. ثانیاً یکی از پیش‌نیازهای لازم در ارزیابی‌های کارایی بین واحدها، وجود شرایط محیطی مشابه است. از این حیث، خطوط BRT فوق، دارای این امتیاز هستند که از حیث طول مسیر و قرار داشتن در شریان‌های اصلی مرکز شهر، خصوصیات مشابه فراوانی دارند. ممکن است برای بسیاری از خطوط عادی، شرایط محیطی به طور قابل توجهی متفاوت باشد و نتایج دارای اریب، ارائه کنند. ثالثاً

## روش تحلیل پوششی داده‌ها

مطالعه حاضر با الهام از مطالعات انجام گرفته، درصدد مقایسه کارایی فنی خطوط اتوبوس‌رانی دولتی و خصوصی است. محاسبه کارایی، به دو روش پارامتری و غیرپارامتری انجام می‌شود.

در بین روش‌های غیرپارامتری، روش تحلیل پوششی داده‌ها در سال‌های اخیر، محبوبیت قابل توجهی پیدا کرده است. DEA به منظور اتکا بر فروض نسبتاً ضعیف در خصوص ویژگی‌های تکنولوژی تولید؛ مورد تحسین قرار گرفته و به داده‌ها اجازه می‌دهد در حد وسیعی، روابط پیچیده موجود میان نهاده و ستانده را آشکار کنند. این روش، تمام داده‌ها (ارقام و اطلاعات) را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل، تحلیل فراگیر داده‌ها، نامیده شده است.

تمامی برآوردها با استفاده از نرم‌افزار WinDEAP نسخه ۱،۱،۳ انجام شده است. این نرم‌افزار، مدل ارتقا یافته نرم‌افزار DEAP است و این قابلیت را دارد که به راحتی در فضای ویندوز اجرا شود. نرم‌افزار مذکور، نرم‌افزار تخصصی برای برآورد مدل DEA است.

مدل بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS)<sup>۱</sup>

اگر اطلاعات در مورد  $K$  عامل تولید و  $M$  محصول برای هر کدام از  $N$  بنگاه وجود داشته باشد، فرایند محاسبه به صورت ذیل خواهد بود:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u,v} & (u'y_i/v'x_i) & (۱) \\ \text{S} & u'y_j/v'x_j \leq 1, \quad j=1,2,\dots,N \\ & u,v \geq 0 \end{aligned}$$

$u$  یک بردار  $M \times 1$ ؛ شامل وزن محصولات،  $v$  برداری  $K \times 1$ ؛ شامل وزن عوامل تولید و  $v'$  و  $u'$  ترانسپوز  $v$  و  $u$  می‌باشد. ماتریس  $x$  یک ماتریس  $K \times N$  از عوامل تولید و ماتریس  $y$  یک ماتریس  $M \times N$  از

محصولات هستند. این دو ماتریس نشان‌دهنده کلیه اطلاعات مربوط به  $N$  بنگاه خواهند بود.

در مدل برنامه‌ریزی خطی لازم است  $N$  بار و هر بار، برای یکی از بنگاه‌ها حل شود؛ در نتیجه میزان کارایی ( $\theta$ ) برای هر بنگاه، به دست خواهد آمد. اگر  $\theta = 1$  باشد، نشان‌دهنده نقطه‌ای روی منحنی هم‌مقداری تولید یا تابع تولید مرزی است؛ بنابراین، بنگاه دارای کارایی نسبی صددرصد می‌باشد.

مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS)<sup>۲</sup>

فرض بازدهی ثابت به مقیاس، تنها در صورتی صحیح است که بنگاه‌ها در مقیاس بهینه (قسمت مسطح منحنی هزینه متوسط بلندمدت)، عمل کنند. در عمل، مسائل متفاوتی موجب می‌شوند چنین فرضی صادق نباشد. در این شرایط، مقادیر محاسبه شده برای کارایی فنی، دربردارنده کارایی مقیاس نیز می‌باشد. استفاده از بازده متغیر، نسبت به مقیاس، موجب می‌شود با محاسبه کارایی فنی برحسب مقادیر کارایی ناشی از مدیریت، تحلیل بسیار دقیقی ارائه گردد. انجام این امر، در فرموله کردن مسئله دوگان در برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، به وسیله اضافه نمودن محدودیت  $Ni'\lambda = 1$  (قید تحدب) به برنامه‌ریزی خطی قبلی محاسبات، با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، انجام می‌شود.

$$\begin{aligned} \min_{\theta,\lambda} & \theta & (۲) \\ \text{st} & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & Ni'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

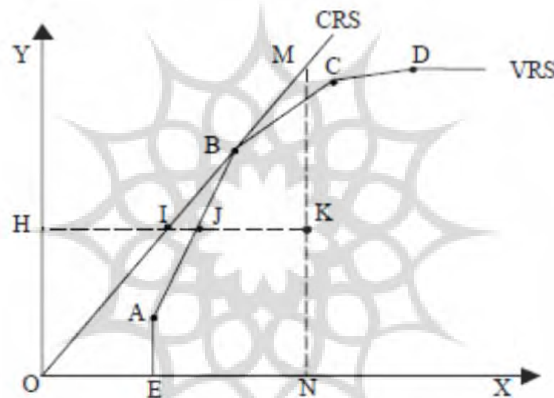
مدل اخیر با قید بازده متغیر نسبت به مقیاس، مشخص نمی‌کند که آیا بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی مقیاس، فعالیت می‌کند. این امر در عمل، با مقایسه نتایج مدلی مشابه مدل فوق اما با قید بازده

نزولی مقیاس تولید را در بر دارد. منحنی مرزی کارا (EABCD)، مشابه منحنی تولید کل (TP) در متون اقتصادی است. میزان کارایی فنی بنگاه K با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس برابر  $HI/HK$  می باشد. در حالت بازده، متغیر نسبت به مقیاس کارایی فنی به کارایی مقیاس  $(HI/HJ)$  و کارایی مدیریت  $(HJ/HK)$  قابل تفکیک می باشد به صورتی که:

$$HI/HK = HJ/HK \times HI/HJ$$

غیر صعودی نسبت به مقیاس  $(NI^{\lambda} = 1)$  با مدل بالا صورت می گیرد؛ بدین صورت که اگر این دو با هم مساوی باشند؛ آنگاه بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه می باشد، در غیر این صورت شرط بازده صعودی نسبت به مقیاس، برقرار است.

همان گونه که در نمودار ۴ نشان داده شده است منحنی تابع تولید مرزی بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) در طرف راست منحنی بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) قرار می گیرد و نواحی صعودی، ثابت و



نمودار ۴- تفکیک کارایی فنی به کارایی مدیریت و کارایی مقیاس

منبع: (امامی میبیدی، ۱۳۷۹)

براساس حداقل سازی عوامل تولید، مساوی نخواهد بود؛ زیرا در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس، منحنی VRS به جای CRS مورد توجه قرار می گیرد (امامی میبیدی، ۱۳۷۹).

#### متغیرهای مدل

در این بخش، ستانده ها و نهاده های لحاظ شده در مدل، معرفی می شوند. اولین و احتمالاً مهم ترین ستانده در ارزیابی کارایی خدمات حمل و نقل درون شهری، میزان جابه جایی مسافر می باشد که در بسیاری از مطالعات مربوط به ارزیابی کارایی، منظور شده است. واضح است که سطح جابه جایی (صرف نظر از کیفیت و جزئیات آن)،

در فرموله کردن DEA باید ابتدا در مورد مبنای حداقل سازی عوامل تولید یا حداکثر سازی محصول، تصمیم گیری کرد. حالت بازده ثابت، نسبت به مقیاس هر دو نوع، مقادیر یکسانی را برای کارایی فنی ارائه می کند. همانطور که نمودار ۴ نشان می دهد در حالت کلی، میزان کارایی در شرایط حداقل سازی عوامل تولید  $(HI/HK)$  و میزان کارایی در شرایط حداکثر سازی محصول  $(NK/NM)$ ، یکسان نیست. در حالت بازده ثابت به مقیاس، این دو نسبت، معادل هستند  $(HI/HK = NK/NM)$  ولی در حالت بازده متغیر، مقدار کارایی براساس حداکثر سازی محصول با مقدار کارایی

داده‌های مصرف سوخت اتوبوس‌ها برای پژوهشگران فراهم نبود، ارقام مصرف سوخت براساس متوسط مصرف سوخت هر دستگاه اتوبوس در ۱۰۰ کیلومتر (با توجه به مشخصات فنی هر اتوبوس) به دست آمده است. در حقیقت این عدد، از میانگین سوختی که یک اتوبوس با توجه به خصوصیات فنی‌اش مصرف می‌کند، حاصل شده است. «تعداد ایستگاه‌ها» برای سرعت اتوبوس و طی مسافت از سوی آن، یک عامل محدودکننده، محسوب می‌شود، اما دلیلی وجود ندارد که جابه‌جایی مسافر را به طور منفی، تحت تأثیر قرار دهد، بلکه حتی ممکن است با فراهم کردن دسترسی بهتر برای مسافران، بر جابه‌جایی مسافر، تأثیر مثبت داشته باشد. نکته قابل ذکر در مورد نهاده‌ها و ستانده‌ها این است که در حصول هر یک از دو ستانده، تمامی نهاده‌های فوق‌الذکر به طور مشابهی تأثیرگذار نیستند. به عبارت دیگر، هر مدل با توجه به ستانده خود دارای نهاده‌های مرتبط به خود است که لزوماً شباهت دقیقی با نهاده‌های موجود در مدل دیگر ندارد.

تمامی آمارهای فوق، به صورت مستقیم، از واحد برنامه‌ریزی و توسعه شهری شرکت واحد اتوبوس‌رانی تهران، اخذ شده است. آمارهای به کار رفته، به صورت فصلی، مورد استفاده قرار گرفته است. محدوده زمانی مورد مطالعه، مربوط به سال‌های ۱۳۸۹، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ است؛ زیرا تنها طی این سال‌ها، هر سه خط اتوبوس‌رانی مورد بررسی، راه‌اندازی شده و در حال بهره‌برداری بودند. آغاز فعالیت خط ۷ (راه آهن - تجریش) مربوط به نیمه سال ۱۳۸۸ می‌باشد که به تدریج این خط در اختیار بخش خصوصی قرار گرفت.

نحوه ساماندهی و مدیریت خطوط ۱ و ۲، کاملاً توسط نهاد حاکمیتی شرکت واحد اتوبوس‌رانی انجام شده و رانندگان فعال در این خطوط، کارکنان شرکت محسوب شده و حقوق ثابتی، دریافت می‌کنند. به عبارت

تأثیر مستقیمی بر رفاه عمومی خواهد داشت. آمارهای مورد استفاده برای این متغیر عبارت است از: «متوسط کل جابه‌جایی روزانه مسافر توسط اتوبوس‌های یک خط». ستانده دوم، میزان کیلومترهای طی شده توسط اتوبوس‌ها است. در این تحقیق، منظور از این ستانده، «متوسط مسافت طی شده توسط هر اتوبوس در روز» می‌باشد.

اولین نهاده مورد توجه، «ظرفیت ناوگان» در هر خط است. اعداد مربوط به این نهاده، از حاصل ضرب حداکثر ظرفیت هر اتوبوس در تعداد اتوبوس‌های هر خط به دست آمده است. ظرفیت مربوط به هر اتوبوس شامل ظرفیت نشسته و ایستاده مسافران است. شاخص ظرفیت اتوبوس‌ها در مقایسه با شاخص تعداد اتوبوس‌ها (که در برخی مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است)، از توجیه بالاتری در ارزیابی میزان جابه‌جایی مسافر، برخوردار است. دیگر نهاده قابل تصور برای ستانده، «حداکثر سرعت» اتوبوس‌های یک خط است. این نهاده همچون نهاده پیشین؛ یعنی ظرفیت ناوگان، از وضعیت و مشخصات فنی اتوبوس‌ها حاصل می‌شود. اعداد نهاده حداکثر سرعت نیز با توجه به ترکیب اتوبوس‌های هر خط و براساس متوسط‌گیری از حداکثر سرعت اتوبوس‌های فعال در آن خط، به دست آمده است. «عمر ناوگان» نیز به عنوان نهاده سوم در مدل لحاظ شده که تأثیرگذاری آن بر ستانده‌ها، معکوس است. سن بالاتر اتوبوس‌ها، به معنای کاهش توان اتوبوس در تولید ستانده است. این عدد نیز از میانگین عمر اتوبوس‌های فعال در خطوط، به دست آمده است. نهاده «ساعت کار» مربوط به زمانی است که هر اتوبوس به تردد در مسیر، مشغول می‌باشد. این رقم، از حاصل ضرب میانگین تعداد نیمراه‌های طی شده توسط هر اتوبوس در روز در متوسط زمان طی هر نیمراه، به دست آمده است. برای نهاده «مصرف سوخت» به علت آنکه دسترسی مستقیمی به

عاری از اثرات کارایی مقیاس، محاسبه شود. البته ناکارایی مقیاس نیز نوعی ضعف سازماندهی در ارائه خدمات را نمایان می کند و از این حیث، در حیطه مطالعه حاضر قرار می گیرد. با این توضیح، ما در برآورد مدل، نتایج هر دو نوع بازدهی به مقیاس را گزارش می کنیم، ضمناً باید توجه شود در نرم افزار WinDEAP، برآورد مدل با بازدهی متغیر، نتایج حاصل از بازدهی ثابت را نیز گزارش می کند. از این رو در برآورد مدل در نرم افزار مذکور، گزینه «بازدهی متغیر به مقیاس» انتخاب شده است.

نکته دیگر در برآورد مدل، انتخاب نوع جهت گیری نهاده محور یا ستانده محور است. کارایی فنی را می توان به صورت کاهشی متناسب در نهاده ها (نهاده محور) یا افزایشی متناسب در ستانده (ستانده محور)، اندازه گیری کرد. تحت فرایند بازدهی ثابت به مقیاس، دو معیار فوق، یکسان هستند اما زمانی که فرض بر بازدهی متغیر به مقیاس باشد، نتایج ممکن است متفاوت باشند. انتخاب این جهت گیری باید طبق این امر باشد که مدیر، بیشترین کنترل را روی کدام متغیر (نهاده ها یا ستانده ها) دارد. البته انتخاب جهت گیری مناسب در این مدل، آن اهمیتی که در برآوردهای اقتصادسنجی دارد را نخواهد داشت و انتخاب جهت گیری، تنها تأثیری جزئی بر اعداد به دست آمده، دارد (Coelli, 1996). در تحقیق حاضر، نتایج مربوط به هر دو رویکرد، گزارش شده است.

چنان که ذکر شد براساس دو ستانده اصلی؛ یعنی جابه جایی مسافر و کیلومترهای طی شده، دو مدل برای مقایسه کارایی، برآورد می شود.

#### مدل اول: کیلومترهای طی شده

در ابتدا به برآورد مدل با ستانده متوسط کیلومترهای طی شده توسط یک دستگاه اتوبوس در روز می پردازیم. نکته مهم در هر مدل، تصریح نهاده های مؤثر

دیگر، ساعات کار رانندگان و میزان دستمزد آنها، مشخص بوده و درآمد راننده، نسبتی با تعداد مسافر جابه جا شده ندارد. در مورد خط ۷ به عنوان خط خصوصی، وضعیت، متفاوت است. این خط، مطابق اعلام شرکت واحد براساس امتیازبندی بین شرکت های خصوصی، به یکی از ۱۸ شرکت فعال در زمینه حمل و نقل اتوبوسی در تهران واگذار شده است. تعدادی از اتوبوس های فعال در این خط، تحت تملک شرکت و تعدادی در مالکیت راننده هستند. البته مطابق اطلاعات دریافت شده، تمامی این اتوبوس ها به میزان ۱۷/۵ درصد، تحت تملک شرکت خصوصی بوده و ۸۲/۵ درصد متعلق به شرکت واحد هستند. اما نکته مهم، نحوه اختصاص منافع حاصل از کرایه ها است. بخشی از کرایه ها به طور نقدی توسط مسافران به راننده، پرداخت شده و کرایه های پرداخت شده توسط دستگاه کارت خوان پس از تخلیه توسط آنتن های نصب شده در مناطق، محاسبه و به حساب رانندگان واریز می شود. پس در این خط، درآمد رانندگان به طور مستقیم با جابه جایی مسافر، مرتبط است و راننده عملاً به مثابه یک مسافربر خصوصی عمل می کند. این مهم ترین تفاوت نحوه ساماندهی انگیزه ها بین خطوط دولتی و خط خصوصی مذکور است. در خطوط دولتی، راننده در میزان کرایه های دریافتی، سهم نیست؛ در حالی که در خط خصوصی سهم اصلی کرایه ها به خود راننده اختصاص می یابد. در حقیقت هدف اصلی این مطالعه، بررسی آثار این نوع ساماندهی انگیزه ها بر خدمت رسانی اتوبوس هاست.

#### ۵- یافته های تحقیق

یکی از موضوعات مهم در برآورد مدل، نحوه گزینش بازدهی به مقیاس است. استفاده از تصریح بازدهی متغیر به مقیاس، اجازه می دهد که کارایی فنی،

مدل کرد. برای رفع این موضوع، دو نهاد حداکثر سرعت و سن اتوبوس‌ها، به صورت یک نهاد نسبی درآورده شده‌اند که عبارت است از: «نسبت حداکثر سرعت اتوبوس به سن آن». این شاخص در حقیقت، معرف کیفیت فنی اتوبوس است. قرار گرفتن متغیر سن اتوبوس در مخرج کسر، خواسته مدل در اثرگذاری منفی این نهاد بر ستانده را برآورده می‌سازد. در مورد تعداد ایستگاه‌ها نیز به این صورت عمل شده که عدد ایستگاه‌ها به طور معکوس، وارد مدل می‌شوند. نتایج برآورد، در جدول ۲، قابل مشاهده هستند.

بر ستانده مذکور است؛ زیرا تمامی نهاده‌ها در شکل‌گیری یک ستانده، تعیین‌کننده نیستند. در مورد ستانده کیلومترهای طی شده از نهاده‌های متوسط، حداکثر سرعت اتوبوس‌ها، متوسط سن اتوبوس‌ها، متوسط زمان کار اتوبوس‌ها، متوسط میزان سوخت مصرفی اتوبوس‌ها و تعداد ایستگاه‌ها استفاده شده است.

در مورد دو متغیر تعداد ایستگاه‌ها و سن اتوبوس‌ها، مشکلی وجود دارد. مشکل موجود این است که این دو متغیر، به صورت معکوس (منفی) بر ستانده (مسافت طی شده توسط اتوبوس)، تأثیر می‌گذارند. از این رو نمی‌توان اعداد مربوط به آنها را به طور خام، وارد

جدول ۲- نتایج برآورد مدل با ستانده «کیلومترهای طی شده» تحت فروض مختلف

کارایی با فرض بازدهی متغیر به حد اقل سازی نهاد		کارایی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس - حداکثر سازی ستانده			کارایی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس	خط
بازدهی به مقیاس	کارایی مقیاس	کارایی مدیریت	بازدهی به مقیاس	کارایی مقیاس		
ثابت	۱	۱	ثابت	۱	۱	خط ۱
ثابت	۱	۱	ثابت	۱	۱	خط ۲
فزاینده	۰/۹۳۰	۱	فزاینده	۰/۹۳۰	۱	خط ۷

منبع: (محاسبات نگارندگان)

از این رو اهمیت ستانده «جابه‌جایی مسافر» در تأثیرگذاری بر رفاه عمومی و تعیین کیفیت خدمت‌رسانی ناوگان اتوبوس‌رانی، بیش از ستانده قبلی است. در بین نهاده‌های مؤثر بر این ستانده، نخستین و مهم‌ترین نهاد، «ظرفیت اتوبوس‌ها» در هر خط است. نهاد ترکیبی «نسبت حداکثر سرعت اتوبوس به عمر آن»، مانند مدل قبل در این مدل نیز لحاظ شده است. نهاد در نظر گرفته شده دیگر، میزان «متوسط سوخت مصرفی توسط ناوگان در روز» است. یک ابهام در مدل حاضر، مربوط به وارد کردن متغیر تعداد ایستگاه‌ها است. از یک سو، زیاد بودن تعداد ایستگاه‌ها، موجب ارتقای دسترسی محلی به

نتایج برآورد کارایی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس، حاکی از کارایی نسبی محسوس خطوط دولتی در مقایسه با خط خصوصی (خط ۷) است. نتایج تخمین مدل با بازدهی متغیر، نشان می‌دهند تفاوت در کارایی در بین واحدهای خصوصی و دولتی، به تفاوت در کارایی مقیاس باز می‌گردد. نکته قابل مشاهده دیگر در جدول، یکسان بودن نتایج حاصل از معیار حداقل سازی نهاد و حداکثر سازی ستانده است.

#### مدل دوم: جابه‌جایی مسافر

وظیفه و کارکرد اصلی حمل‌ونقل عمومی، برآورده کردن تقاضای سفر و نیاز شهروندان به جابه‌جایی است.

حال تخلیه و بارگیری است. از این رو بالا بودن تعداد ایستگاه‌ها و توقف اتوبوس در آنها (که موجب کاهش سرعت رسیدن از مبدأ به مقصد می‌شود) را نمی‌توان دارای تأثیری جدی بر جابه‌جایی مسافر دانست. برای حصول جزئیات بیشتر، برآورد میزان جابه‌جایی مسافر را در دو حالت، هم به لحاظ نهاده تعداد ایستگاه (به طور مثبت) و هم بدون آن، بررسی می‌کنیم. نتایج این دو برآورد، در جداول ۳ و ۴، ارائه شده‌اند.

اتوبوس‌ها و افزایش جابه‌جایی مسافر می‌شود و انتظار می‌رود به صورت مثبت بر جابه‌جایی مسافر، تأثیر بگذارد. از سوی دیگر، این احتمال وجود دارد که بالا بودن تعداد ایستگاه‌ها با افزایش میزان توقف اتوبوس، میزان جابه‌جایی را به طور منفی، متأثر سازد. البته اشکالی که به استدلال اخیر می‌توان وارد کرد این است که اکثر مسافران استفاده‌کننده از سرویس اتوبوس‌های تندرو، متقاضی سفر از ابتدا تا انتهای مسیر (مبدأ تا مقصد) نیستند. در مسیرهای تندرو، اتوبوس، دائماً در

جدول ۳- نتایج برآورد مدل با ستانده «جابه‌جایی مسافر» (بدون نهاده تعداد ایستگاه)

خط	کارایی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس	کارایی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس - حداکثرسازی ستانده			کارایی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس - حداقلسازی نهاده		
		کارایی مدیریت	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس	کارایی مدیریت	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس
خط ۱	۱	۱	۱	ثابت	۱	ثابت	
خط ۲	۱	۱	۱	ثابت	۱	ثابت	
خط ۷	۰/۸۵۴	۰/۹۰۰	۰/۹۴۹	فزاینده	۰/۸۶۷	۰/۹۸۶	

منبع: (محاسبات نگارندگان)

جدول ۴- نتایج برآورد مدل با ستانده «جابه‌جایی مسافر» (با نهاده تعداد ایستگاه)

خط	کارایی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس	کارایی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس - حداکثرسازی ستانده			کارایی با فرض بازدهی متغیر به مقیاس - حداقلسازی نهاده		
		کارایی مدیریت	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس	کارایی مدیریت	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس
خط ۱	۱	۱	۱	ثابت	۱	ثابت	
خط ۲	۱	۱	۱	ثابت	۱	ثابت	
خط ۷	۰/۸۵۴	۰/۹۰۰	۰/۹۴۹	فزاینده	۰/۸۶۷	۰/۹۸۶	

منبع: (محاسبات نگارندگان)

کاهش معنی‌داری یافته است (مقایسه کنید عدد ۰/۹۳۰ در جدول ۲ را با عدد ۰/۸۵۴ در جدول ۳). برعکس مدل ستانده کیلومترهای طی شده در مدل جاری با ستانده جابه‌جایی مسافر، در خط ۷، علاوه بر ناکارایی مقیاس، ناکارایی مدیریت (ناکارایی فنی خالص) نیز مشاهده

در یک ارزیابی کلی، نتایج برآورد مدل با ستانده جابه‌جایی مسافر، حاکی از تفاوت بیشتر کارایی خطوط دولتی و خصوصی و کارایی نسبی بالاتر خطوط دولتی است. رقم کارایی با فرض بازدهی ثابت به مقیاس در خط ۷ نسبت به مدل با ستانده کیلومترهای طی شده،

برنامه‌ریزی شهر تهران، ۱۳۹۰). به طور کلی یافته‌ها حاکی از آن هستند که وارد کردن انگیزه‌های خصوصی در ارائه خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی به شیوه دنبال شده، نتیجه‌ای منفی بر رفاه عمومی داشته است.

علیرغم، شور و اشتیاقی که در اوایل دهه ۸۰ میلادی به سمت خصوصی‌سازی بود اکنون به نظر می‌رسد در بین برنامه‌ریزان و متولیان، این امر، تضعیف شده و مجدداً عرضه دولتی در اکثر کشورهای توسعه‌یافته نیز تبدیل به قاعده شده است (Stanley, 2011).

#### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

انتخاب موضوع حمل‌ونقل درون‌شهری و ارزیابی کارایی عرضه آن در شهر تهران، به دلیل آثار و پیامدهای مهم آن بر رفاه شهروندان انجام گرفته است. اتوبوس‌رانی، از اشکال مرسوم و فاقد جایگزین حمل‌ونقل درون‌شهری است که انعطاف‌پذیری بالا و هزینه‌های متوسط پایین، از امتیازات آن برشمرده می‌شود. یکی از وجوه ساماندهی سیستم اتوبوس‌رانی، شیوه تملک و توزیع منافع در آن است که می‌تواند دربردارنده انگیزه‌های خصوصی یا فاقد آن باشد. یکی از اقدامات انجام شده در شهر تهران، واگذاری حق امتیاز ارائه خدمات اتوبوس‌رانی به بخش خصوصی است. مرور ادبیات موضوع خصوصی‌سازی و تطبیق آن با موضوع حمل‌ونقل اتوبوسی، حاکی از آن است که اتوبوس‌رانی هم به صورت ذاتی (با توجه به نوع و ماهیت این فعالیت) و هم از حیث خصوصیات نهادی و محیطی، عرصه‌ای هموار برای حصول به هدف افزایش کارایی از ناحیه خصوصی‌سازی نیست. فقدان انگیزه برای توسعه فعالیت توسط دارنده حق امتیاز، دشوار بودن تصریح همه مشخصات به ویژه در مورد کیفیت خدمات، عدم امکان اعمال نظارت دقیق بر عملکرد این واحدها در به منظور اجرای مفاد قرارداد، کم‌کشش و ضروری بودن حمل‌ونقل اتوبوسی، ماهیت انحصاری حمل‌ونقل اتوبوسی

می‌شود. نکته دیگر در این مدل، تفاوت نتایج حاصل از جهت‌گیری ستانده‌محور و نهاده‌محور است. نتایج نشان می‌دهند ناکارایی ناوگان خصوصی در حداکثرسازی ستانده با نهاده‌های موجود، شدیدتر از حداقل‌سازی نهاده است. این نکته مجدداً تذکر داده می‌شود که این نتیجه به منزله کارایی مطلق خطوط دولتی نبوده، بلکه مدل DEA با توجه به روش غیرپارامتری آن، تنها کارایی را به صورت نسبی یا مقایسه‌ای ارائه می‌کند. همچنین مقایسه جداول ۳ و ۴ نشان می‌دهد که برآورد مدل به لحاظ نهاده تعداد ایستگاه و بدون آن، تفاوتی در نتایج به وجود نمی‌آورد.

نتایج فوق می‌توانند ناشی از دلایل مختلف باشند، از قبیل: در خطوط دولتی به دلیل دخیل نبودن راننده در منافع حاصل از جابه‌جایی مسافر (کرایه‌های جمع‌آوری شده)، سیستم اخذ کرایه‌ها به شکلی است که کرایه در ایستگاه‌ها توسط عاملان، اخذ شده و توقف اتوبوس در ایستگاه، صرفاً به میزان تخلیه و بارگیری است. این در حالی است که به دلیل دخیل بودن راننده در منافع کرایه‌ها، اتوبوس‌های خصوصی در ایستگاه، به طور معنی‌داری، بالاتر است. ضمن اینکه اتوبوس‌های خصوصی تمایل زیادی به توقف بیش از حد در تقاطع‌ها و دیگر نقاط خارج از ایستگاه‌ها برای سوار کردن مسافر دارند. مطالعات میدانی، از نارضایتی مسافران اتوبوس‌های خصوصی از توقف‌های طولانی و مکرر اتوبوس‌های خصوصی در تقاطع‌ها و خارج از ایستگاه‌ها گزارش داده‌اند. مسائل متعدد ضدرفاهی دیگری نیز در خطوط خصوصی مشاهده می‌شوند که به طور خلاصه، مهم‌ترین آنها عبارتند از: بالا بودن ساعات کار اتوبوس‌های خصوصی و کاهش تمرکز و کیفیت عملکرد راننده، رقابت و مانور خطرناک اتوبوس‌ها در مسافرگیری، افت شدید کارایی و بی‌برنامگی عرضه خدمات اتوبوس‌ها در ساعات کم‌مسافر و روزهای تعطیل و ... (مرکز مطالعات و



شهرداری به جای واگذاری جمع‌آوری کرایه به رانندگان، خود به جمع‌آوری آن مبادرت کرده و در مقابل، عرضه خدمات را به صورت پیمانکاری در اختیار بخش خصوصی قرار دهد. این به معنای اتخاذ پیمانکاری در مقابل شیوه مرسوم، یعنی واگذاری حق امتیاز است.

همچنین پیشنهاد می‌گردد به منظور ساماندهی بهتر عرضه خدمات اتوبوس‌رانی، رابطه بین درآمد عاملان از تعداد مسافران حمل شده، قطع شود و نظام اعطای پاداش به رانندگان، مبتنی بر آوردن ضرورت‌های کیفی خدمات باشد.

در ضمن به منظور تسهیل و تسریع در رفت و آمد با وسایل نقلیه عمومی و رفاه حال مردم پیشنهاد می‌شود اتوبوس‌های بیشتری به خطوط BRT افزوده شود.

#### ۷- منابع

- ابریشمی، حمید؛ درودیان، حسین؛ نوری، مهدی. (۱۳۹۲). *چالش‌های اقتصاد ایران: تقابل دیدگاه‌های رقیب*. تهران: نشر نور علم.
- امامی‌میبدی، علی. (۱۳۷۹). *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)*. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- جونز، فیلیپ؛ کالیز، جان. (۱۳۸۸). *مالیه عمومی و انتخاب عمومی*. جلد دوم، ترجمه الیاس نادان، آرش اسلامی و علی چشمی، تهران: انتشارات سمت.
- زیاری، کرامت‌اله، منوچهری میان‌دوآب، ایوب؛ محمدپور، صابر؛ ابراهیم پورلنبران، احد. (۱۳۹۰). *ارزیابی سیستم حمل‌ونقل عمومی (BRT) شهر تبریز با استفاده از رویکرد تحلیل عوامل استراتژیک (SWOT)*. فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۷، ۹۸-۷۹.
- سازمان حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران. (۱۳۹۱).
- شرکت مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک تهران. (۱۳۸۶). *حمل‌ونقل و ترافیک تهران در یک نگاه*.

و توانایی تحمیل شرایط بر مصرف‌کننده در کنار امکان کاهش هزینه‌ها بدون توجه به پیامدهای منفی اجتماعی منفی آن، معضلات اصلی واگذاری خدمات حمل‌ونقل درون‌شهری به بخش خصوصی هستند.

در مجموع، نتایج تجربی، حاکی از ناکارایی نسبی خط خصوصی، هم از جهت کارایی فنی و هم کارایی مقیاس می‌باشد. همچنین ناکارایی نسبی خط خصوصی در ستانده جابه‌جایی مسافر، بیشتر از کیلومترهای طی شده است. این نتیجه می‌تواند ناشی از توقف زمان‌بر اتوبوس‌های خصوصی در ایستگاه‌ها برای اخذ کرایه و توقف در تقاطع‌ها و دیگر نقاط خارج از ایستگاه‌ها به منظور سوار کردن مسافر باشد. برخی از مطالعات، مسائل متعدد ضدرفاهی دیگری نیز در خطوط خصوصی، گزارش کرده‌اند. به طور کلی به نظر می‌رسد که وارد کردن انگیزه‌های خصوصی در ارائه خدمات حمل‌ونقل اتوبوسی به شیوه دنبال شده، تاکنون چندان تأثیری بر رفاه عمومی نداشته است.

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان پیشنهادهای راهبردی، در راستای موضوع تحقیق حاضر، ارائه کرد. با توجه به اینکه یکی از علل گرایش به خصوصی‌سازی خدمات عمومی شهری، صرفه‌جویی در هزینه‌هاست، پیشنهاد می‌شود با توجه به آثار جانبی مثبت حمل‌ونقل عمومی در کنار پیامدهای منفی خصوصی‌سازی بر کمیت و کیفیت خدمات خطوط اتوبوس‌رانی، هزینه‌های مربوطه حتی‌الامکان از طریق سوبسید توسط دولت تأمین گردد. راهبرد کوتاه‌مدت دیگر، به نوع واگذاری خطوط به بخش خصوصی در مسیرهای خصوصی شده مربوط می‌باشد. یک راهکار موجود در این زمینه این است که دولت (در اینجا شهرداری)، اقدام به جمع‌آوری کرایه‌ها در ایستگاه‌ها کرده و در عین حال، حق اعمال و اجرای واگذاری اتوبوس‌رانی در قالب مناقصه را دارد. به عبارت دیگر،

- Research Part A: Policy and Practice*, 35(10), 929-944.
- Stanley, J. (2011). *Metropolitan Route Bus Services: Public or Private Provision?* Bus and Coach Association.
- Vickers, J. (2008). *Privatization*. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 644-649.
- Viton, P.A. (1997). Technical Efficiency in Multi-Mode Bus Transit: A Production Frontier Analysis. *Transportation Research B* 31, 23-39.
- Wang Huanming., Zhu, Dajian. (2010). *A Research on Relations between Governance Modes and Operation Efficiency in China's Urban Bus Transport Service: A Case Study on China's Main Municipalities*, Public Management Research Conference: Fudan University.  
<http://trafficorg.tehran.ir>.
- عمرانزاده، بهزاد. (۱۳۸۸). *ارزیابی عملکرد سیستم حمل و نقل BRT در کلان شهر تهران*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- عمرانزاده، بهزاد؛ فرخلو، مهدی؛ پوراحمد، احمد. (۱۳۸۹). *ارزیابی و تحلیل کارایی سامانه حمل و نقل BRT و رضایت عمومی از آن در کلان شهر تهران*. پژوهش های جغرافیایی انسانی، شماره ۷۳، ۳۸-۱۹.
- مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران. (۱۳۹۰). *نحوه واگذاری خطوط BRT به بخش خصوصی*.
- Coelli, T.J. (1996). *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis*, (Computer) Program. *Productivity Analysis*, 11, 251-273.
- De Rus G., Nombela, G. (1997). Privatisation of urban bus services in Spain. *Journal of Transport Economics and Policy*, 31(1), 115-129.
- Estache, A., Gómez-Lobo, A. (2003). *The limits to competition in urban bus services in developing countries*. Working Papers wp205, University of Chile, Department of Economics.,
- Hanke, S. (1988). *Privatization, The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Mcmillan.
- Jackson, P.M., Price, C.M. (1994). *Privatization and Regulation A Review of the Issues*. London Longman, 1-23.
- Litman, T. (2011). *Contrasting Visions of Urban Transport Critique of Fixing Transit: The Case For Privatization*. Report produced by T Litman of the Victoria Transport Policy Institute.
- Odeck, J., Sunde, O. (2001). The Relative Efficiency of Public and Private Bus Companies? *Journal of transport Economics and Policy*, 41, 345-361.
- Pina, V., Torres, L. (2001). Analysis of The Efficiency of Local Government Services Delivery: an Application to Urban Public Transport. *Transportation*