



بودن تعرفه را جبران شود و صاحبان بار را به سمت استفاده بیشتر از این سیستم جذب نماید. کشور سوئد پیشرفت چشمگیری در صنعت حمل و نقل ریلی خود داشته که باعث توجه بیشتر کشورهای صنعتی به این کشور شده است. تاکنون پژوهش‌های مختلفی در حوزه تعرفه در سیستم حمل و نقل ریلی انجام گرفته است اما در پژوهش حاضر تلاش شده مکانیزم‌های تعرفه در راه آهن سوئد و ایران بررسی گردد و سپس مدل و راهکارهای مناسب برای راه آهن ایران ارائه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** تعرفه، هزینه‌های تعمیر و نگهداری، منافع راه آهن، هزینه نهایی

**طبقه بندی JEL:** H44، R48، R42، R41

### ۱- مقدمه

راه آهن در شبکه حمل و نقل زمینی هر کشور نقش مهمی را به خود اختصاص می‌دهد. این صنعت در رشد و تسریع شکوفایی اقتصاد پایدار هر کشور نقش کاربردی را ایفا می‌کند. کشورهای صنعتی و در حال توسعه به سه شعار زیر اعتقاد دارند:

۱. جوامع صنعتی هرگز نمی‌توانند بدون صنعت راه آهن به حیاتشان ادامه دهند.

۲. شکوفایی و توسعه اقتصاد پایدار بدون صنعت راه آهن بسیار دشوار است.

۳. صنعت راه آهن امنیت و ثبات کشور را تضمین می‌کند.

کشور جمهوری اسلامی ایران کشور است در حال توسعه و به اهمیت حمل و نقل که یکی از ارکان توسعه کشور می‌باشد پی برده است و به همین منظور ضمن توسعه خطوط شبکه راه آهن درصدد افزایش سهم حمل و نقل ریلی می‌باشد.

شرکت‌های حمل و نقل جهت رقابت و بقای خود نیاز دارند مبلغ تعرفه حمل و نقل را به حداقل برسانند تا امکان جذب بار و مسافر برای آن شرکت فراهم گردد. (اربانی و همکاران، ۱۴۴:۲۰۰۱)

### مبانی نظری

#### ۱- هزینه‌های راه آهن

در اینجا دو بحث عنوان می‌شود:

۱- هزینه‌های تمام شده مستقل از میزان حمل و نقل.

۲- هزینه تمام شده تابع حجم حمل و نقل (هلدن و همکاران، ۱۳۸:۲۰۱۰).<sup>۱</sup>

در واقع هیچ‌گاه هزینه بهره برداری مستقل از میزان حمل و نقل نیست ولی برای روشن شدن مطلب فرض می‌شود هزینه تن کیلومتر و یا مسافر کیلومتر به میزان حمل و نقل بستگی نداشته و مقداری ثابت است و همینطور فرض می‌شود که راه آهن به علت عدم اطلاع از قدرت مالی مشتری‌های خود نرخ واحدی برای حمل و نقل تعیین نموده باشد، البته اینکه به موجب قانون راه آهن، نمی‌تواند در ازاء خدمات خود هر طوری که مایل است مانند یک مؤسسه بآبروی خصوصی نرخ تعیین کند و از هر مشتری به دلخواه خود کرایه دریافت کند مسلم است. وقتی حمل و نقل راه آهن در رقابت با سایر سیستم های حمل و نقل باشد از نقطه نظر اقتصادی صلاح در این است که نرخ کرایه در حدود هزینه تمام شده باشد در غیر این صورت سایر موسسات حمل و نقل با نرخ ارزانتر و نرخ کمتر بارهای راه آهن را به طرف خود می‌کشند. البته این نرخ نمی‌تواند کمتر از هزینه تمام شده تن کیلومتر یا نفر کیلومتر باشد، زیرا هیچ مؤسسه‌ای حاضر به ضرر نیست و نمی‌تواند به اندازه ای زیاد باشد که حمل و نقل را از دست بدهد. پس نرخ باید تعیین شود که در حدود هزینه تمام شده باشد، که در اینجا به نفع مشتری می‌باشد و نرخ تعرفه هم پایین است.

در حالت دوم یکی از خصوصیات چنین مؤسسه‌ای که هر قدر میزان تولید (حمل و نقل) بالا رود هزینه تمام شده پایین می‌آید. اما نباید از نظر دور داشت که این کاهش هم بی‌نهایت نبوده و بستگی کامل به امکانات تولید دارد. بنابراین اگر میزان حمل و نقل کم باشد هزینه تمام شده کلی برای برای واحد حمل و نقل با توجه به هزینه های زیاد فوق العاده بالا خواهد رفت و بتدریج که حجم باربری بالا رود، هزینه های تمام شده کلی کاهش می‌یابد. پس وقتی حمل و نقل افزایش یابد هزینه تمام شده پایین می‌آید (محمودی، ۱۳۷۶: ۱۲۵)

## ۲- تعرفه چیست؟

تعرفه به کلیه قوانین اطلاق می‌گردد که بر حسب آن یک مؤسسه راه آهن حمل و نقل را انجام می‌دهد. این مقررات تنها شامل نرخ های حمل و نقل نیست بلکه جمیع مقررات و آئین‌نامه ناظر بر اجرای این نرخ ها و محاسبه آنهاست، که شامل شرایط و میزان بارگیری در واگن‌های مسقف یا سرباز، یا قطارهای کامل، تعداد قطار در روز، مبدأ و مقصد کالا، وارداتی

ترانزیت، صادراتی و غیره می‌باشد. ممکن است یک کالا با نرخ تعرفه و با شرایط تعرفه دیگر حمل شود مثل حمل بار با قطار سریع ولی به نرخ عادلانه (محمودی، ۱۳۶۲: ۱۳۳).

### ۳- مبنای نرخ تعرفه

حمل هر کالایی به تناسب خدمتی که برای صاحب بار انجام می‌گیرد و یا به تناسب هزینه تمام شده برای راه آهن، تعرفه مطالبه می‌شود. اما کالاهایی که راه آهن حمل می‌کند به قدری متنوع است که چاره‌ای جز طبقه بندی آنها در گروه های مختلف نیست. گروه هایی که شامل کالاهای مختلف می باشد و یا طرق حمل و نقلی که برای راه آهن تعهدات مشابهی ایجاد می‌کند. (گوپال و همکاران، ۲۰۰۷: ۸۵).

### ۴. مروری بر پژوهش‌های انجام شده

رزمی و جولای (۱۳۸۳) مدلی برای حمل و نقل ریلی ارائه داده اند که در آن محاسبه نرخ تعرفه بار برای سیستم حمل و نقل بار به وسیله راه آهن با توجه به خصوصیات ویژه‌ای که راه آهن داراست از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و تعرفه‌ای که در قبال حمل بار به وسیله راه آهن گرفته می‌شود باید تمام هزینه ها را شامل شود.

روحی و قربانی (۱۳۸۳) با مطالعه موردی که در راه آهن سوئد داشته‌اند مسأله توزیع واگن‌های باری خالی را در شبکه راه آهن مورد بحث قرار داده‌اند و در پایان مدلی برای توزیع بهینه واگن‌ها ارائه داده‌اند و به این نتیجه دست یافته‌اند که باید برنامه ریزی‌ها به گونه‌ای باشد که واگن‌های خالی در مسیر بازگشت تا حد امکان کاهش یابد یعنی با تغییر مسیر یا عقد سایر قراردادهای بازگشت واگن‌ها به مبدأ با بار صورت گیرد.

در مطالعه دیگری تحت عنوان قیمت گذاری و رقابت در بازار حمل و نقل که در سال ۲۰۰۸ در دانشگاه مدیریت چین صورت گرفته تعرفه و اثر آن بر میزان تقاضا در سیستم حمل و نقل بررسی شده و با استفاده از مدل های سنجی مدلی برای محاسبه دقیق تر نرخ تعرفه ارائه شده است<sup>۱</sup>. در نتیجه آنها ادعا کرده‌اند که در سیستم‌های مختلف حمل و نقل تعرفه تأثیرات

1- S. Thomas Ng and Jingzhu Xie

مختلفی بر میزان تقاضا دارد و در سیستم حمل و نقل ریلی این تأثیر بسیار محسوس است چرا که تعرفه های راه آهن برای حمل بار بسیار بالاتر از سایر روشهای حمل و نقل است که البته این به دلیل هزینه های بالای زیر ساختی این سیستم می باشد. (تماس و همکاران ۲۰۰۴).

در مطالعه دیگری نیز که در جولای ۲۰۰۴ در واحد اقتصادی دانشگاه Fairfield ایالات متحده صورت گرفته است موضوع تأثیر میزان تعرفه بر وضعیت اقتصادی کشورها بررسی شده و نتیجه این مطالعه نشان می دهد که هرچه محاسبه تعرفه دقیق تر باشد تأثیر مثبت تری بر تراز تجاری کشورها دارد (جانسون و همکاران، ۲۰۰۲: ۳۱).<sup>۱</sup>

## ۵- روشهای قیمت گذاری

### ۵-۱ - قیمت گذاری رمزی:

اصل قیمت گذاری رمزی آن است که اگر ارزیابی های استفاده کنندگان از محصول متفاوت باشند، در آن صورت برای پوشش کامل هزینه ها، و یا حداقل دستیابی به میزان بالاتری از هزینه ها، می توان قیمت های متفاوتی را برای آنها تعیین نمود. به بیان دیگر در این شیوه قیمت گذاری تعرفه های دسترسی با توجه به حساسیت استفاده کنندگان نسبت به قیمت ها تعیین می شوند. برای آن دسته از بهره بردارانی که نسبت به تغییر در هزینه ها حساسیت کمی دارند یا به عبارتی دارای مشتریانی می باشند که از کاهش قیمتی پایین تقاضا برخوردارند تعرفه های بالاتر از هزینه نهایی تعیین می شوند. برعکس تعرفه برای آن دسته از بهره بردارانی که دارای مشتریانی هستند که نسبت به نرخ های حمل و نقل حساسند، پایین تر تعیین می شود (فرزنده، ۱۳۸۹: ۲۶).

### ۵-۲ - قیمت گذاری دو قسمتی

تعرفه دو قسمتی شامل دو جزء قیمت گذاری است، یک جزء متغیر و یک جزء ثابت که بخش ثابت بعنوان یک تعرفه ورودی برای بهره برداران محسوب می شود. به طور کلی می توان به بهره برداران طیفی از تعرفه های ثابت و متغیر مانند زیر را تخصیص داد.

1-Johansson, P. and Nilsson, J-E

یک تعرفه کاملاً متغیر

ساختاری با تعرفه متوسط پایین و تعرفه متغیر پایین

ساختاری با تعرفه متوسط بالا و تعرفه متغیر پایین

### ۵-۳- قیمت گذاری بر مبنای هزینه میانگین

قیمت گذاری رمزی و دو قسمتی توجه خود را بر شرایط بازار بهره برداری متمرکز می‌کند که با تعیین تعرفه می‌کوشد در عین به حداقل رساندن زیان ترافیکی ناشی از قیمت گذاری بالاتر از هزینه نهایی، هزینه های زیرساخت را نیز بازیابی کند. این نظام قیمت گذاری تعرفه ها را به طور عمده بر اساس هزینه ها و یا استفاده از زیرساخت استوار می‌کند و اصولاً اگر تعرفه بیش از هزینه نهایی تعیین شده باشد به بازار ارتباطی ندارد و از این رو هیچ گونه رابطه ای با کشش پذیری تعرفه‌های حمل و نقل در بازار بهره برداران و وجود ندارد.

تعرفه‌هایی که در این سیستم قیمت گذاری با هدف بازیافت هزینه ها تعیین می‌شوند، هزینه‌های مشترک زیر ساخت را بر پایه قواعدی بین بهره برداران توزیع می‌کند. قواعدی که بر اساس آن برای بهره بردار سهم متناسبی از هزینه‌های ثابت و مشترک زیرساخت در نظر گرفته می‌شود تا پرداخت کند. این امر یکی از ملاک های هزینه زیرساخت با میزان بهره برداری یا درآمد بهره برداران استوار است.

قیمت گذاری هزینه میانگین به طور معمول برای توزیع هزینه ها، بر اساس یکی از چهار ملاک زیر صورت می‌پذیرد:

۱- محصول یا خدمات: هزینه‌های مشترک مطابق با سهم هر یک از بهره برداران از محصول یا خدمتی که مالک زیر ساخت در اختیار آنها قرار می‌دهد، میان این بهره برداران توزیع می‌شود.

۲- درآمد ناخالص: هزینه‌های مشترک طبق درآمد ناخالص هر بهره بردار، میان بهره برداران تقسیم می‌شود.

۳- هزینه‌های قابل استناد: هزینه‌های مشترک میان بهره برداران، متناسب با هزینه های مشخص شده و قابل استناد آنها تخصیص می‌یابد.

۴- هزینه فنی: اگر فرض کنیم بهره برداری که در یک مسیر مفروض از بالاترین تقاضا برخوردار است و بر استانداردهای فنی تأثیر می‌گذارد «استفاده کننده اصلی» بشمار می‌رود. کلیه هزینه‌های خط به استثناء هزینه‌های اضافی بهره برداران دیگر را تقبل می‌کند و از سوی دیگر اگر بهره برداری به عنوان تنها استفاده کننده از مسیر باشد، فقط هزینه‌های اضافی استاندارد خط به اضافه هزینه‌های مستقیم مستقل از بهره برداری (هزینه ثابت و سربار) را که عملاً برای بهره برداری خود که به آنها نیاز دارد پرداخت می‌کند (فرزنده، ۲۸:۱۳۸۹).

#### ۵-۴- قیمت گذاری بر اساس هزینه نهایی

تئوری‌های اقتصادی چنین فرض می‌کنند که در بازار رقابتی میان کلیه شرکت‌ها، تولید یک کالا یا خدمت باید تا جایی ادامه پیدا کند که هزینه تمام شده آخرین واحد تولید شده با قیمتی که در ازای آن واحد دریافت می‌شود برابر باشد.

با این وجود در خصوص انحصارهای طبیعی مانند راه آهن (البته در بخش تأمین و ارائه زیرساخت) شرایط متفاوت است، به طوری که میانگین هزینه‌ها ممکن است همچنان در سراسر طیف مربوط به تقاضای متداول رو به کاهش باشد. حتی درحالی که تنها یک شرکت به عرضه ظرفیت می‌پردازد، یکجا بودن ظرفیت ارائه شده به معنای آن است که ظرفیت اضافی وجود دارد که تنها با هزینه‌های استهلاک و هزینه‌های کوچکی مواجه است. بنابراین در شرایطی که هزینه‌های میانگین همچنان در حال کاهش هستند هزینه نهایی کوتاهی کمتر از هزینه‌های میانگین خواهد بود. از این رو در این حالت تعیین نمودن تعرفه معادل با هزینه نهایی کوتاهی مدت به معنای آن خواهد بود که قیمت هر واحد تولید کمتر از هزینه میانگین است. لذا در این شرایط مالک زیر ساخت با تحمل زیان به بهره برداری ادامه می‌دهد.

طبقه بندی هزینه‌ها برای عاملین حمل و نقل این امکان را می‌دهد که به هنگام رقابت تغییرات مطلوبی را در اجتناب از برخی هزینه‌ها اعمال نمایند. روش معمول در اجتناب از هزینه‌ها بیشتر متوجه محدود ساختن اندازه ناوگان، کوچک کردن تأسیسات اداری در ترمینال‌های مبدأ و مقصد است. همچنین حذف هزینه‌های برخی تعمیرات اساسی از حساب مسافری کم کردن حجم تسهیلات در طول سفر نیز از آن جمله هستند. (فرزنده، ۲۹:۱۳۸۹)

## ۶- بررسی و تحلیل وضعیت موجود تعرفه و اقدامات انجام شده

## ۶-۱- تعرفه کرایه حمل بار ریلی در گذشته:

تشکیل و تأسیس بنگاه راه آهن دولتی در مرداد سال ۱۳۱۴ با هدف ارائه کلیه خدمات حمل و نقل ریلی بار و مسافر بین شهری با تمرکز بر ارائه خدمات و تأمین منافع ملی اولین گام در ایجاد تشکیلاتی مستقل با هدف مشخص جهت پرداختن به موضوع اداره برنامه های ساخت، بهره برداری، توسعه و حفظ و نگهداری خطوط راه آهن پایه گذاری گردید. از ابعاد تمرکز بر این تابع اجرای نظام مالی بدون توجه به متغیرهای تأثیرگذار درون و برون سازمانی (درآمد و هزینه) بر پایه نرخ تعرفه ثابت (فرمول ساده نرخ ثابت کرایه حمل- تن- کیلومتر × متوسط نرخ تعرفه) بار، مسافر و توشه طراحی و اجرا گردید.

طبق تعرفه مصوب آذر سال ۱۳۱۷ نرخ تعرفه بار به ازاء تن- کیلومتر و به تناسب نوع کالا در پنج طبقه تقسیم بندی و به شرح زیر تعیین گردید. طبقه سوم به عنوان مبنای متوسط نرخ تعرفه (۵/۰ ریال) در محاسبات مالی و تأمین منابع داخلی زیر ملاک عمل قرار می گرفت (نجاتی، ۱۳۸۶: ۳۱).

جدول (۱): نرخ تعرفه بار به ازاء تن- کیلومتر و به تناسب نوع کالا

نوع محمولات	واحد	نرخ کرایه حمل (تعرفه)- ریال
طبقه اول	تن - کیلومتر	۰/۷
طبقه دوم	تن - کیلومتر	۰/۶
طبقه سوم	تن - کیلومتر	۰/۵
طبقه چهارم	تن - کیلومتر	۰/۴
طبقه پنجم	تن - کیلومتر	۰/۳

مأخذ: (نجاتی، ۱۳۸۶: ۳۱)

تشکیل محموله بر اساس صدور بارنامه کالاها بوده و تعرفه کرایه حمل متناسب با محموله مورد نظر تعیین می‌گردد. (تعرفه کرایه حمل بار به تفکیک هر محموله و به طور جداگانه محاسبه می‌شده است).

نرخ تعرفه کالاها بستگی به نرخ سرعت (عادی- سریع السیر) جنس، طبقه و وزن کالاها داشته است. علاوه بر این دو نوع تخفیف ویژه برای صادرکنندگان کالا نیز وجود داشته است. یک تخفیف به وسیله دولت و دیگری برای ایجاد رقابت بازرگانی در نظر گرفته می‌شده است (نجاتی، ۱۳۸۶: ۳۴)

تخلیه و بارگیری کالا در ایستگاه های راه آهن یا بوسیله خود صاحبان کالا صورت می‌گرفته یا بوسیله راه آهن عوارض آن مطابق دستورالعمل أخذ می‌گردید. بنابراین تعیین تعرفه حمل بار بر اساس مقررات ساده تصویب و تا سال ۱۳۴۳ تغییرات آنچنانی پیدا نکرد. در سال ۱۳۴۳ مبنای محاسبات حمل بار به استناد کتاب تعرفه و مقررات کالا و مسافر در چارچوب شرایط زیر به اجرا درآمد (تعرفه و مقررات کالا و مسافر، ۱۳۷۷: ۲۱)

کالاهایی که تحت یک بارنامه برای حمل تسلیم می‌شوند یک تعرفه را تشکیل می‌دهد و تعرفه آن متناسب با آن محموله وضع خواهد شد.

تعرفه یا کرایه وضع شده برای هر مرسوله بطور جداگانه محاسبه می‌شود.

نرخ تعرفه کالاها بستگی به نوع سرعت (عادی- سریع السیر)، جنس کالا، طبقه یا وزن کالا دارد.

در جریان این سالها تغییرات ساختاری خاصی که ملاک عمل تغییر در ماهیت و مبنای محاسبات نرخ تعرفه قرار بگیرد حاصل نگردیده است.

شرکت راه آهن به موجب قانون مصوب سال ۱۳۶۶ از بنگاه دولتی به یک شرکت دولتی بر مبنای اداره امور شرکت به صورت بازرگانی و درآمد - هزینه تبدیل و بر اساس اساسنامه کلیه فعالیت‌های حمل و نقل بار و مسافر و انجام امور مربوط به تجهیز و توسعه و ایجاد و نگهداری و بهره برداری از خطوط و مؤسسات بر عهده آن محول گردیده است. با نگاهی به تاریخچه تأسیس شرکت راه آهن می‌توان چنین برداشت نمود که راه آهن یک مؤسسه دولتی بوده که بیشتر بر اصل لزوم تأمین رفاه ملی و خدمات رسانی در بخش حمل و نقل زمینی پایه ریزی

گردیده و منافع ملی در تأسیس آن کاملاً دخیل بوده است. بنابراین نمی‌توان از آن انتظار سوددهی داشت. پس از انقلاب اسلامی طبق اصل ۴۴ قانون اساسی، شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران تحت مالکیت مطلق قرار گرفته و از طرفی چون ماهیت کار راه آهن تابع یک سیستم متمرکز ترافیکی می‌باشد (کنترل ترافیکی) به طور طبیعی یک انحصار ملی را به وجود می‌آورد (این امر در لایحه اصل ۴۴ قانون اساسی تأیید گردیده است). (نجاتی، ۱۳۸۶: ۴۰)

تقریباً از سال ۱۳۷۴ کمک‌های دولتی به علت تمرکز کمک‌های دولت به خدمات زیربنایی و اجتماعی و مشارکت بخش غیردولتی روند نزولی پیدا نمود. بنابراین با عنایت به توضیحات فوق طی سال‌های گذشته با تحمیل زیان انباشته و قطع تدریجی کمک‌های دولتی، تکیه شرکت بر تأمین هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای خود بر درآمدهای حمل و نقل بار قرار گرفت. لذا عدم تحقق درآمدهای راه آهن و کنترل نرخ تعرفه تحت عنوان تعرفه تکلیفی و فاصله زیاد آن با تعرفه قیمت تمام شده حمل، باعث کاهش توان و ظرفیت موجود شبکه در جهت توسعه و نگهداشت سطح موجود و شاهد آثار نامطلوب آن گردید (تکالیف انباشته). نتایج فوق آثار سوء اقتصادی حمل و نقل ریلی به علت کنترل تعرفه ریلی در قبال تعرفه توافقی بار جاده‌ای و قرار گرفتن شرایط غیر رقابتی به علت پرداخت سوبسیدهای نگهداری زیربنای جاده‌ای و سوخت را به وجود آورده است. (بهبهانی، ۱۳۸۳: ۶۷).

در ادامه تغییرات ساختاری فوق و به منظور تأمین هزینه‌های شرکت در سال ۱۳۷۷ کتاب تعرفه و مقررات حمل کالا و مسافر دچار اصلاحات در چارچوب پنج طبقه اصلی و بر مبنای تن - کیلومتر به شرح زیر قرار گرفته است.

جدول (۲): نرخ تعرفه بار به ازاء تن - کیلومتر و به تناسب نوع کالا

نوع محصولات	واحد	کرایه حمل (تعرفه) - ریال
طبقه اول	تن - کیلومتر	۹۰
طبقه دوم	تن - کیلومتر	۸۵
طبقه سوم	تن - کیلومتر	۸۰

۷۵	تن - کیلومتر	طبقه چهارم
۷۰	تن - کیلومتر	طبقه پنجم

مأخذ: (تعرفه و مقررات حمل کالا و مسافر ۱۳۷۷ انتشارات، دفتر تشکیلات و روشها: ۱۲۵)

در جریان اتخاذ سیاست‌های برون سپاری امور تصدی‌گری و خصوصی سازی از ابتدای برنامه اول توسعه بخشی از واگذاری فعالیت‌های تصدی‌گری در راه آهن آغاز گردید ولی به علت عدم تأثیرگذاری در مدل ساختار راه آهن (تشکیلاتی و مالی) تعرفه حمل بار و مسافر دچار تغییراتی نگردید.

در برنامه سوم توسعه کشور فصل جدیدی در نگرش و تغییرات اساسی از منظر برون سپاری و خصوصی سازی امور تصدی‌گری و چگونگی مشارکت و تأسیس شرکت‌های مشترک حمل و نقل ریلی در شرکت‌های راه آهن و خدمات و فعالیت‌های جانبی حمل و نقل ریلی گشوده شد. مواد ۳۰ و ۱۲۸ قانون برنامه سوم توسعه با رعایت استمرار ارائه خدمات و جلوگیری از انحصار مجوز ورود بخش‌های غیردولتی را در امور بهره برداری، امور توسعه، مطالعات، سرمایه گذاری و مالکیت و سایر موارد مرتبط را شفاف نمود. (فروزنده، ۱۳۸۶:۳۱)

آیین نامه اجرایی مواد ۳۰ و ۱۲۸ قانون برنامه سوم توسعه (تنفیذی ماده ۲۹ قانون برنامه چهارم توسعه - ماده ۱۰ و ۱۱ آیین نامه) و تصویب قانون دسترسی آزاد به شبکه ریلی و صدور برنامه توسط شرکتهای حمل و نقل ریلی با صاحبان کالا که راه آهن را از ارتباط مستقیم با بار و صاحبان آنها مجزا می‌نماید باعث گردید تا ساختار تعیین تعرفه از مبنای تن - کیلومتر به روش حق دسترسی به شبکه خطوط ریلی کشور لازم است ساختارهای راه آهن شکل دیگری به خود بگیرد. لازم بود تعرفه خدمات حمل و نقل و آیین نامه‌ها و مقررات مرتبط با آن به گونه‌ای باشد که علاوه بر تأمین فضای رقابت حمل و نقل ریلی با سایر شقوق حمل و نقل، با تفکیک دولت در شفاف سازی هزینه‌های مرتبط با زیرساخت ریلی و سوبسیدها از محل درآمدهای عمومی کشور مشخص گردید.

در سال ۱۳۸۰ به استناد مصوبه ۵/۱۵۳۳/ت/۲۴۵۰۵ هـ - ۱۳۸۰/۱۱/۲۸ هیأت وزیران موضوع نظام تعیین و تأمین قیمت کالا و خدمات سبد حمایتی (حمل و نقل در بخش اول سبد) و

تصویب قیمت گذاری خدمات حمل و نقل با اخذ نظر کارشناسی سازمان حمایت مصرف کنندگان و تولید کنندگان برعهده وزارت راه و ترابری قرار گرفت. نرخ تعرفه طبقات پنجگانه در سال ۱۳۸۰ با افزایش ده درصدی نرخ متوسط مطابق جدول ذیل تصویب گردید.

جدول (۳): نرخ تعرفه بار به ازاء تن - کیلومتر و به تناسب نوع کالا ۱۳۸۰

نوع محصولات	واحد	کرایه حمل (تعرفه) - ریال
طبقه اول	تن - کیلومتر	۹۹
طبقه دوم	تن - کیلومتر	۹۴
طبقه سوم	تن - کیلومتر	۸۸
طبقه چهارم	تن - کیلومتر	۸۳
طبقه پنجم	تن - کیلومتر	۷۷

منبع: (تعرفه و مقررات حمل کالا و مسافر، ۱۳۷۷:۱۲۹)

به استناد ماده ۵ قانون برنامه توسعه، افزایش سالانه قیمت کالاها و خدمات تا سقف ۱۰٪ برای شرکت های دولتی مجاز دانسته شده است. به استناد مجوز فوق این فرصت با هدف تأمین هزینه های ناشی از افزایش سطح عمومی قیمت ها برای شرکت راه آهن جهت افزایش نرخ تعرفه بار خود به وجود آمد.

به استناد جزء (د) تبصره ۱۴ قانون بودجه سال ۱۳۸۱ به راه آهن اجازه داده شد بابت هر تن-کیلومتر حمل بار از طریق جاده و راه آهن از صاحبان کالا مبلغ ۵ ریال اخذ و جهت توسعه امور سرمایه گذاری گردد.

بنابراین در سال ۱۳۸۱ ضمن افزایش ده درصدی متوسط نرخ تعرفه (۹۷ ریال) مبلغ ۵ ریال نیز بابت تبصره فوق به آن اضافه گردی (دفتر امور اقتصادی و سرمایه گذاری، ۱۳۸۷:۱۱۱).

#### ۷- بررسی وضعیت تعرفه در راه آهن سوئد قبل و بعد از خصوصی سازی

۷-۱ - سابقه

راه آهن سوئد در سال ۱۹۸۸ به صورت عمودی مجزا شده و به دو بخش دولتی و خصوصی تقسیم گردید که هر دو بابت استفاده از ساختار زیربنایی ریلی تحت مالکیت دولت حق دسترسی پرداخت می نمایند. بخش تحت مالکیت دولت به دو بخش به نام های بانورکت<sup>۱</sup> یعنی راه آهن ملی سوئد با مسئولیت ساختار زیربنایی و استاتنس جارنواگار<sup>۲</sup> که به ارائه خدمات ریلی می پردازد تقسیم شدند (نیس و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۱۳).<sup>۳</sup>

حق دسترسی به زیربنا در سال ۱۹۸۸ مدل جدید ترافیک ریلی سوئد، تعریف شد. حق دسترسی در مراحل اول به شکل یک تعرفه دو بخشی بود. برای هر وسیله نقلیه نوعی حق دسترسی سالانه ثابت تعیین شده که برای هر وسیله بر اساس نوع آن متفاوت بود، علاوه بر آن چندین متغیر مختلف تعرفه به ایجاد درآمد پرداختند که این امر منعکس کننده هزینه های نهایی مرتبط با تن - کیلومتر ناخالص یا قطار - کیلومتر است.

حق دسترسی در سال ۱۹۹۹ مورد بازبینی قرار گرفت و در آن هزینه های ثابت مربوط به هر وسیله نقلیه اصلاح گردید. این امر به دلیل جبران نتایج قبلی حق دسترسی کار بر حمل و نقل جاده ای و دستیابی به تعادل بین شیوه های مختلف حمل و نقل به انجام رسید. در حال حاضر حق دسترسی فقط شامل مواردی است که مرتبط با استفاده از ساختار زیربنایی می باشند. حق دسترسی مبتنی بر هزینه های نهایی کوتاه مدت انگیزه ای برای استفاده کارآمد از ساختار زیربنایی را فراهم می نمایند (شرکت شبکه شریف، ۱۱: ۱۳۸۶).

## ۷-۲- اصول تعیین حق دسترسی

هدف بخش ریلی سوئد از اعمال حق دسترسی ساختار زیربنایی جبران ۱۵٪ کل هزینه ها توسط عوارض ساختار زیربنایی است. حق دسترسی بر اساس متوسط توزیع شده هزینه های تعمیر و نگهداری نهایی کوتاه مدت به علاوه یک افزایش نرخ برای جبران هزینه های پل ارسوند<sup>۴</sup> که در مورد قطارهای مسافری فعال در کل شبکه به کار برده می شود. قطارهای باری حق دسترسی ویژه ای را برای استفاده از پل پرداخت می نمایند. حق دسترسی نیز برای پوشش

1 - Banverket

2 - Stanes järnvägar

3- Nisse, Arne

4 - Oresund

دادن به هزینه نظارت بر اطلاعات مسافری و حق دسترسی تکمیل عملیات مانوری وجود دارد (سوسا و همکاران، ۲۰۰۹: ۴۴۰).<sup>۱</sup>

حق دسترسی بخشی از هزینه‌های مدیریت ترافیک شبکه و تعمیر و نگهداری را پرداخت نموده و باقیمانده با استفاده از یارانه پوشش داده می‌شوند. هزینه‌هایی که بوسیله حق دسترسی پوشش داده نمی‌شوند شامل هزینه‌های بازسازی، سرمایه‌گذاری، پرداخت حقوق مدیران ساختار زیربنایی و بدهی‌های مستمری و بازنشستگی می‌باشد که به وسیله بودجه دولتی پوشش داده می‌شوند.

بنابراین سوانح یا آلودگی هوا پوشش داده نشده‌اند. هزینه‌های بازسازی بوسیله یارانه دولت جبران می‌شوند و هزینه‌های سوانح و آلودگی هوا بوسیله حق دسترسی یا هر نوع واسطه دیگر جبران نمی‌شود.

بنابراین اصول به صورت هزینه نهایی تعریف می‌شوند، هرچند عدم موفقیت در تعیین حق دسترسی هزینه‌های نهایی بازسازی به معنای اینکه حق دسترسی می‌تواند پایین‌تر از هزینه نهایی باشد. (آرن و همکاران، ۲۰۰۹: ۲۴).<sup>۲</sup>

#### ۸- ساختار فعلی حق دسترسی

انواع حق دسترسی به شکل زیر تعیین می‌شوند:

- حق دسترسی متغیر در هر تن - کیلومتر ناخالص برای قطارهای باری و مسافری
- حق دسترسی مانوری در هر خط مانوری در حمل و نقل
- حق دسترسی سوانح در هر قطار - کیلومتر برای قطارهای باری و مسافری
- اطلاع‌رسانی به مسافری در هر تن - کیلومتر ناخالص. (هلمرن و همکاران، ۲۰۰۵: ۱۴)<sup>۳</sup>

#### ۹- سطح حق دسترسی

حق دسترسی قطارهای باری و مسافری از طریق حق دسترسی متوسط به غیر از قطارهای باری استفاده از پل ارسوند تعیین می‌شود.

1- M.P. Sousa, Carlos, Bradley

2- Ahren, Tomas, Paradi, Aditya

3- Holmgren, Mattias

سطوح مؤلفه های متغیر برای ترافیک مسافری و باری به درصد یورو در هر تن - کیلومتر ناخالص محاسبه می شود. (هلمرن و همکاران، ۲۰۰۵:۱۵)

#### ۱۰- روش تحقیق

پژوهش حاضر در زمره تحقیقات همبستگی با استفاده از "الگوی علی<sup>۱</sup>" قرار می گیرد. در تجزیه و تحلیل های علی، روابط علت و معلول های بین متغیرهای مستقل و وابسته مورد بحث و بررسی قرار می گیرد و پژوهشگر با رد یا تایید فرضیه های آماری به تایید یا رد روابط علت و معلولی بین متغیرها می پردازد (حافظ نیا، ۱۳۸۳:۹۷).

#### ۱۱- طرح تحلیلی

از آنجایی که هر تحقیق نیاز به طرح تحلیلی دارد تا اعتبار روانی تحقیق را حفظ کند و به محقق کمک کند تا در تحلیل های داده ها موفق باشد. طرح تحلیلی دو بخش دارد که یکی طرح تحلیلی تکنیکی است و دیگری طرح تحلیلی تئوریک می باشد، که در اینجا به تفکیک بیان می شوند. (خاکی، ۱۳۸۳:۴۹).

این تحقیق چون برای پاسخ پرسشهای خود به آمارهای مختلف، احتیاج دارد. با توجه به تحقیقات قبلی و مبانی روش تحقیق طرح تحلیل تکنیکی آماری و استنباطی مناسب می باشد. البته با نمودار هم بیان می شود.

در بخش تحلیل تئوریک از آنجایی که نیاز به یک الگوی مناسب جهت ارائه مطالب می باشد. لذا در این قسمت از الگوهای اقتصادسنجی برای بررسی تأثیر نرخ تعرفه بر حمل بار و مسافر استفاده می شود.

راه آهن دو نوع خدمت جابجایی بار و مسافر دارد: تن کیلومتر (یک تن برابر است با حمل یک تن بار در مسافت یک کیلومتر) و نفر کیلومتر (یک نفر کیلومتر معادل است با جابجایی یک نفر مسافر در مسافت یک کیلومتر).

۳- جهت استناد بیشتر رجوع شود، تنهایی. ج ۱. جواد نکمت، پیشین، ۲۰۳.

این رویکرد یک رویکرد چند مرحله‌ای است که در آن داده‌های جزیی شده مربوط به هزینه‌های مختلف زیرساختاری وارد مدل می‌شود و نهایتاً میزان هزینه‌های نهایی ناشی از استفاده مشخص می‌شوند.

## ۱۲- هزینه‌های راه آهن

هزینه‌های راه آهن به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند. (تابش، ۱۳۸۲: ۹)

۱- هزینه‌های ثابت یا اساسی که به میزان حمل و نقل ابداً بستگی ندارد.

۲- هزینه‌های متغیر که با حجم حمل و نقل مربوط بوده و با تغییرات آن کم و زیاد می‌شود.

## ۱۲-۱- هزینه‌های نهایی زیرساختار راه آهن

تعریف عمومی هزینه‌های نهایی (MC) در اقتصاد عبارتست از (فرجی، ۱۳۸۴: ۵۵):

$$MC = \Delta C / \Delta Q$$

که در آن:

Q میزان محصول (محصول می‌تواند کالا یا خدمت باشد)،  $\Delta Q$  تغییر در میزان تولید محصول، C هزینه کل ناشی از تولید Q واحد از محصول، و  $\Delta C$  تغییر در هزینه کل ناشی از  $\Delta Q$  تغییر در میزان محصول را نشان می‌دهند.

بر طبق این تعریف هزینه‌های نهایی استفاده از زیرساختار شبکه راه آهن، هزینه‌های افزوده شده ناشی از عبور یک قطار اضافی از شبکه راه آهن در نظر گرفته شده است. هزینه‌های ناشی از استفاده یک قطار اضافی از زیرساختار می‌توانند به پنج نوع مهم تقسیم شوند: هزینه‌های استهلاک جاری، هزینه تعمیرات و نگهداری زیرساختار، هزینه‌های تراکم، هزینه تأخیرات ناشی از یک قطار که بر قطارهای بعدی نیز وارد می‌شود، هزینه‌های کمیابی: هزینه ناشی از عدم توانایی برای تخصیص مسیر به دلیل اشغال بودن مسیر توسط قطار اضافی، هزینه‌های تصادفات، هزینه‌های ناشی از وقوع تصادفات که شامل هزینه‌های مالی و جانی و هزینه‌های محیطی که مربوط به هزینه‌های ناشی از آلودگی محیطی می‌شود.

## ۱۲-۲- رویکرد اقتصادی برای محاسبه هزینه‌های نهایی استفاده از زیرساختار راه

## آهن

به طور کلی مراحل مختلف در این رویکرد به صورت زیر هستند:

۱- اولین مرحله در این رویکرد، تعریف اجزای هزینه ای متناسب با هزینه نهایی است. در واقع در این مرحله باید متغیرهای توضیحی مربوط به هزینه های متغیر شناسایی شوند. از مهم ترین متغیرهای توضیحی برای هزینه های متغیر مربوط به زیرساختار راه آهن می توان به تناژ عبوری، طول خط و تن کیلومتر ناخالص اشاره کرد.

۲- دومین مرحله در این رویکرد شناسایی یک تابع هزینه مناسب است که بر طبق آن هزینه های متغیر استفاده از زیرساختار به متغیرهای توضیحی شرح داده شده در مرحله قبل وابسته می شود. برای انجام این کار می توان از توابع هزینه ای موجود بهره گیری و با اصلاحات و ساده سازیهایی که برای بهبود این توابع در جهت اهداف مشخصه انجام می شود تابع مناسبی را بدست آورد. این ساده سازیها بیشتر دلایل آماری دارند، به این ترتیب که با استفاده از داده های نمونه ای که در نتیجه تقسیم بندی شبکه به بخش های مجزا و استخراج داده های مربوطه حاصل شده اند، ابتدا مدل کلی را با استفاده از نتایج رگرسیونی برای کل شبکه در نظر می گیریم، سپس با استفاده از تحلیل های آماری متغیرهای توضیحی اساسی شناسایی شده و از بقیه متغیرها صرف نظر می شوند، تابع حاصل به عنوان تابع هزینه متغیر برای شبکه مورد نظر در نظر گرفته می شود. شایان یادآوری است که برای محاسبه هزینه نهایی، این نوع توابع هزینه، عمدتاً از نوع لگاریتم خطی انتخاب می شوند، زیرا متغیر با مشتق گیری از تابع لگاریتم خطی نسبت به هریک از متغیرهای توضیحی کشش هزینه نسبت به آن متغیر قابل محاسبه است.

۳- سومین مرحله مشتق گیری از این تابع برای بدست آوردن تابع کشش هزینه است. با بدست آوردن این تابع، محاسبه تابع هزینه ای حاشیه ای، امکان پذیر می شود.

۴- چهارمین مرحله، بکارگیری تابع هزینه در بخش های مختلف راه آهن و بدست آوردن هزینه نهایی در هر بخش است. آنگاه با میانگین گیری از این نتایج هزینه نهایی کل شبکه راه آهن محاسبه می شود.

با در نظر گرفتن توضیحات فوق نیلسون و جانسون<sup>۱</sup> روشی مناسب برای محاسبه هزینه نهایی پیشنهاد کرده‌اند. بر اساس این روش هزینه نهایی استفاده شده از زیرساختار راه آهن نسبت به میزان بهره برداری (U) که در اینجا تن کیلومتر عبوری (Tkm) در نظر گرفته می‌شود و با این فرض که هزینه نهایی نسبت به طول خط تغییر نکند، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$MC = \frac{\partial C}{\partial tkm} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln tkm} \frac{C}{tkm} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln u} \frac{C}{tkm} = \beta^u \frac{C}{tkm}$$

همانگونه که در بالا ذکر شد فرض شده است که هزینه نهایی نسبت به طول خط تغییر نکند، از این رو MC به عنوان هزینه نهایی ناشی از افزایش میزان استفاده از طول خط، ثابت قلمداد می‌شود. بنابراین برای محاسبه هزینه نهایی برای هر بخش از خطوط راه آهن داریم:

$$MC_i = \beta_i^u \frac{\bar{c}_i}{tkm_i}$$

$\bar{c}_i$  هزینه تخمینی استفاده از زیر ساختار  $\beta_i^u$  کشش هزینه های زیرساختاری نسبت به میزان تناژ عبوری است که با استفاده از مشتق گیری از تابع هزینه نسبت به میزان تناژ عبوری محاسبه می‌شود

و نهایتاً برای محاسبه متوسط هزینه کل داریم:

$$AC = \frac{\sum_t tkm_i}{\sum_t tkm} MC_i$$

1- Johansson, P. and Nilsson, J.E

### ۱۳- داده های راه آهن ایران

اطلاعات موجود بر اساس تقسیم بندی شبکه راه آهن ایران به ۱۴ ناحیه در فاصله سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۷ می باشد. استخراج داده های لازم با مراجعه به سالنامه آماری راه آهن و گزارشات اعتباری تعمیرات و نگهداری جاری نواحی موجود در اداره کل شرکت راه آهن حاصل شده است.

### ۱۴- مدل هزینه نهایی استفاده از زیرساختار راه آهن ایران

برای محاسبه هزینه های استفاده از زیرساختار راه آهن ایران از رویکرد اقتصادسنجی استفاده می کنیم. همانگونه که پیش از این نیز بیان شد مراحل مختلف در این رویکرد به طور کلی به این صورت اند که ابتدا باید یک تابع هزینه برای استفاده از زیرساختار (هزینه های جاری) که تعیین کننده هزینه های متغیر کوتاه مدت استفاده از زیرساختار باشد را مشخص کرد. برای این کار متناسب با تقسیم بندی شبکه راه آهن با استفاده از اطلاعات مربوطه و تحلیل های رگرسیونی اقدام به تعیین تابع هزینه متغیر می کنیم. با مشخص شدن این تابع می توان با استفاده از مشتق گیری از آن نسبت به یک متغیر مناسب (تن - کیلومتر ناخالص عبوری) تابع مربوط به هزینه نهایی را محاسبه کرد. با استفاده از این تابع، هزینه های نهایی را برای هر شبکه از خطوط راه آهن تعیین می کنیم و در نهایت هزینه نهایی کل را با میانگین گیری از هزینه های نهایی همه بخش ها با استفاده از متغیر وزنی مناسب (تن کیلومتر ناخالص هر بخش تقسیم بر تن کیلومتر ناخالص کل) محاسبه می کنیم. (رزمی و همکاران، ۱۳۸۶: ۲۳).

فرم تابعی در مطالعات جانسون و نیلسون در رابطه با محاسبه هزینه نهایی راه آهن کشور سوئد و فنلاند در نظر گرفته شده است، بر اساس تابع هزینه ای لگاریتمی Berndt و Christensen است.

این فرم تابعی به صورت زیر است:

$$C_{ijt} \ln = \beta_y y_{ijt} + \beta_u u_{ijt} + \beta_{yy} + y_{it}^2 + \beta_{uu} + u_{ijt}^2 + \beta_{yu} y_{ijt} u_{ijt} + \sum_{k=1}^k \beta_k p_{kt} + \sum_{k=1}^k \gamma_{ky} y_{ijt} p_{kt} + \sum_{k=1}^k \gamma_{ku} u_{ijt} p_{kt} + \frac{1}{2} \left[ \sum \sum y_{kh} p_{kt} p_{ht} \right] + z_{ijt} \beta_z + \varepsilon_{ijt} = x_{ijt} \beta + \varepsilon_{ijt}$$

که در آن :

$C_{ijt}$  هزینه نگهداری،  $P_{kt}$  قیمت نهایی، برای فاکتور  $k$  که به عنوان ورودی مطرح می باشد، نظیر:

نرخ ساعتی کار نیروی انسانی، نرخ ساعتی استفاده از ماشین آلات، نرخ مواد و...،  $Y_{ijt}$  طول خط،  $U_{ijt}$  سطح استفاده (وزن ناخالص)،  $Z_{ijt}$  یک کمیت برای متغیرهای تکنیکی خط (تعداد سوزن ها، تعداد تونل ها و...)

$p_{kt} = \ln P_{kt}$  و  $k = 1, \dots, k$

$\{ \varepsilon_{ijt} \}$  متغیری مستقل و بیانگر خطاست. و  $y_{ijt} = \ln Y_{ijt}$  و  $u_{ijt} = \ln U_{ijt}$

برای بدست آوردن تابعی مناسب با هدف محاسبه هزینه نهایی و با در نظر گرفتن فرم توابعی که در کشورهای مطرح (سوئد، فنلاند، اتریش) استفاده شده اند و اطلاعات موجود برای راه آهن ایران، اقدام به جستجو برای رسیدن به فرم تابعی مناسب شد.

معیار این جستجو به این صورت بود که اولاً تابع تخمین زده شده دارای ضرایبی باشد که از لحاظ آماری معنی دار و در پیش بینی هزینه مناسب باشد، که برای این منظور تحلیل های آماری و رگرسیونی مورد استفاده قرار می گیرند و ثانیاً محاسبه هزینه های نهایی محقق شود، که دست دادن کشش هزینه ای مثبت است.

با وارد کردن اطلاعات به دست آمده از راه آهن ایران و انجام تحلیل های آماری فرم تابعی که برای زیرساختار راه آهن ایران در نظر گرفته شده است، به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{LOG(TC)} = & C(1) * \text{LOG(TON)} + C(2) * \text{LOG(STEIG)} + \\ & C(3) * \text{LOG(BRIDGE)} + C(4) * \text{LOG(KM)} * \text{LOG(BRIDGE)} + \\ & C(5) * \text{LOG(KM)} * \text{LOG(STEIG)} \end{aligned}$$

همانطور که پیش از این اشاره شد متغیرهای توضیحی در آن به این صورت اند:

$TC_i$  = هزینه متغیر زیرساختاری بخش  $i$ ،  $Ton_i$  = تناژ ناخالص عبوری از بخش  $i$ ،

$Km_i$  = کیلومتر تراژ بخش  $i$ ،  $Steig_i$  = حداکثر شیب و فراز در بخش  $i$ ،  $E_i$  = میزان خطاء در تخمین هزینه های بخش  $i$ .

با در نظر گرفتن فرم کلی و وارد کردن داده های مربوط به نواحی مختلف راه آهن ایران و انجام تحلیل های رگرسیونی، متغیرهای نامناسب مرحله به مرحله از مدل حذف می شوند تا اینکه در نهایت یک تابع مناسب به عنوان تابع هزینه حاصل شده است. مدل های تخمین زده شده به صورت زیر است :

$$1: LOG(TC) = C(1) * LOG(TON) + C(2) * LOG(STEIG) + C(3) * LOG(BRIDGE) + C(4) * LOG(KM) * LOG(BRIDGE) + C(5) * LOG(KM) * LOG(STEIG)$$

$$2: LOG(TC) = C(1) * LOG(TON) + C(2) * LOG(STEIG) + C(3) * LOG(BRIDGE) + C(4) * LOG(KM) * LOG(BRIDGE)$$

$$3: LOG(TC) = C(1) * LOG(TON) + C(2) * LOG(STEIG) + C(3) * LOG(BRIDGE)$$

$$4: LOG(TC) = C(1) * LOG(TON) + C(2) * LOG(STEIG)$$

$$5: LOG(TC) = C(1) * LOG(TON)$$

جدول ۴- خلاصه آمارهای نواحی ۱۴ گانه شبکه راه آهن ایران در طی سال های ۱۳۸۷-۳۸۵

	TC	KM	BRIDGE	STEIG	TON
میانگین	۳۰۳۱۰۱.۶	۸۸۱.۴۲۸۶	۲۰۲۶۷.۳۶	۱۵.۴۲۸۵۷	۶۳۹.۲۶۸۳
بیشینه	۲۱۴۲۲۷۰	۵۴۶۰.۰۰۰	۹۴۶۳۲.۰۰	۲۸.۰۰۰۰۰	۱۰۹۲.۰۰۰
کمینه	۲۵۴۲۴.۰۰	۲۱۵.۰۰۰	۲۰۴۹.۰۰۰	۵.۰۰۰۰۰	۲۱۵.۰۰۰
انحراف معیار	۳۲۲۹۰.۲	۱۰۶۹.۳۷۰	۲۲۲۹۵.۰۹	۵.۸۸۲۵۶۱	۲۶۳.۱۳۵۰

جدول ۵- ضرایب تعیین و میزان معنی داری مدل های مختلف

model	R Square	Adjusted R-squared	S.E. of regression	Prob (F-statistic)
۱	۰.۶۷۹۱۵۱	۰.۳۵۸۳۰۲	۰.۵۵۲۳۳۰	۰.۰۵۰۷۷۶
۲	۰.۶۷۷۷۶۴	۰.۳۸۶۲۱۷	۰.۵۴۰۱۸۲	۰.۰۳۱۸۴۴
۳	۰.۶۶۹۹۹۷	۰.۳۹۹۹۹۴	۰.۵۳۴۰۸۶	۰.۰۲۲۲۹۶
۴	۰.۵۹۲۵۶۷	۰.۲۹۱۴۲۱	۰.۵۸۰۴۰۰	۰.۰۶۵۳۲۳
۵	۰.۵۸۰۲۸۵	۰.۳۰۰۴۷۶	۰.۵۷۶۶۷۹	۰.۰۵۱۵۵۶

جدول ۶- محاسبه هزینه نهایی برای نواحی مختلف در سال ۱۳۸۷

ردیف	ناحیه	میزان استفاده $4km$ (میلیون تن کیلومتر)	هزینه تخمین زده شده (میلیون ریال)	هزینه نهایی (ریال)
۱	جنوب	۱۷۲۲	۲۱۱۲۶۱/۵۶۳۴	۳۵۶۸۵
۲	لرستان	۱۷۲۵	۲۹۴۵۸۸/۹۹۶۴	۴۹۶۷۴۵
۳	اراک	۲۹۵۷	۲۶۲۷۷۵/۷۶	۲۵۸۴۷۸
۴	تهران	۵۳۰	۲۴۷۱۴۹/۰۳۱	۱۳۷۴۵۵
۵	شمال	۷۳۶	۲۵۳۲۳۳/۸۵۰۶	۱۰۰۰۸۵
۶	شمال شرق	۶۲۵۸	۲۶۸۲۱۴/۹۸۵۴	۱۲۴۶۶
۷	خراسان	۴۷۱۱	۲۰۷۶۸۹/۶۴۵۹	۱۲۸۲۳۵
۸	شمال غرب	۲۰۱۱	۱۸۱۵۶۹/۲۹۹۸	۲۶۲۶۲۵
۹	آذربایجان	۵۷۳	۱۲۲۲۶۱/۵۳۵	۱۷۶۸۴
۱۰	اصفهان	۹۷۳۰	۲۴۸۷۷۱/۶۸۶۱	۷۷۲۲۶۶
۱۱	یزد	۶۷۴۷	۳۱۹۱۰۶/۷۰۸۶	۱۳۷۵۷۲
۱۲	هرمزگان	۹۸۶۱	۸۷۰۴۱۱/۹۶۱۹	۲۵۶۷۴۹
۱۳	جنوب شرق	۲۵۱۰	۱۱۸۸۴۸/۲۷۱۴	۶۷۷۸۴۹
۱۴	شرق	۲۲۴۸	۱۲۶۵۶۴/۱۴۹۵	۱۶۳۷۶۴۷

## جدول ۷- تخمین ضرایب و آمارهای مربوط به آنها

model	پارامترهای تخمین زده شده	انحراف معیار ضرایب	آماره t	سطح معنی داری ضرایب
LOG(TON) LOG(STEIG) LOG(BRIDGE) LOG(KM)*LOG(BRIDGE) LOG(KM)*LOG(STEIG)	۲.۹۰۸۷۴۸	۰.۴۶۸۸۶۴	۶.۲۰۳۸۱۹	۰.۰۰۰۰
	۲۷.۸۹۸۹۳	۶.۸۸۲۰۶۸	۴.۰۵۳۸۵۹	۰.۰۰۰۳
	-۶.۷۵۵۰۰۸	۱.۹۲۹۶۸۴	-۳.۵۰۰۵۷۸	۰.۰۰۱۳
	۱.۰۳۱۱۶۲	۰.۲۷۵۴۱۴	۳.۷۴۴۰۴۷	۰.۰۰۰۶
	-۴.۶۴۲۰۸۴	۱.۱۴۰۳۶۵	-۴.۰۷۰۶۹۹	۰.۰۰۰۲
LOG(TON) LOG(STEIG) LOG(BRIDGE) LOG(KM)*LOG(BRIDGE)	۱.۲۲۳۴۳۶	۰.۲۶۲۳۱۵	۴.۶۶۳۹۹۷	۰.۰۰۰۰
	-۰.۰۸۶۲۸۵	۰.۳۷۷۰۸۵	-۰.۲۲۸۸۲۲	۰.۸۲۰۳
	۱.۰۶۴۴۲۵	۰.۲۱۹۱۳۵	۴.۸۵۷۴۰۶	۰.۰۰۰۰
	-۰.۰۸۶۴۲۱	۰.۰۲۶۰۸۰	-۳.۳۱۳۷۵۱	۰.۰۰۲۱
LOG(TON) LOG(STEIG) LOG(BRIDGE)	۰.۹۳۱۱۰۵	۰.۲۷۷۵۸۹	۳.۳۵۴۲۵۲	۰.۰۰۱۸
	۰.۴۳۳۴۸۳	۰.۳۸۵۳۲۶	۱.۱۲۴۹۷۸	۰.۲۶۷۷
	۰.۵۵۱۰۴۲	۰.۱۷۴۱۴۶	۳.۱۶۴۲۶۲	۰.۰۰۳۱
LOG(TON) LOG(STEIG)	۱.۶۴۹۳۲۴	۰.۱۷۷۳۰۷	۹.۳۰۲۰۵۷	۰.۰۰۰۰
	۰.۶۷۷۶۴۵	۰.۴۱۸۸۷۷	۱.۶۱۷۷۶۷	۰.۱۱۳۸
LOG(TON)	۱.۹۳۲۳۲۷	۰.۰۲۹۴۹۱	۶۵.۵۲۲۵۱	۰.۰۰۰۰

از مدل های یاد شده، مدل های شماره ۳، ۲، ۱ از شرایط خوبی برخوردارند، که در میان آنها مدل شماره ۳ به دلیل P – Value کمتر به عنوان بهترین انتخاب در نظر گرفته می شود. از بین مدل های مختلف مدل (۱) را به عنوان بهترین مدل انتخاب کرده ایم. قابل ذکر است که در مدل هایی که به صورت پنل دیتا (panel data) تخمین زده می شوند، همانند مدل های بالا، هدف به دست آوردن تخمین های معنی داری برای ضرایب مدل است نه اینکه به دنبال بالا بودن ضریب تعیین باشیم (ابریشمی، ۱۳۸۱: ۸۱). اما در تخمین هایی که زده شد به دلیل اینکه عرض از مبدا وارد مدل نشد (آن هم بدلیل معنی دار نبودن عرض از مبدا)، مقدار ضریب تعیین منفی شد که برای رفع این نقص، اثرات در سطح مقطع (cross section) و اثرات در طول دوره (period) را ثابت (fixed) در نظر گرفته شده است.

## ۱۵- محاسبه هزینه نهایی استفاده از زیرساختار راه آهن ایران

همان گونه که پیش از این نیز اشاره شد بنا به تعریف هزینه نهایی برای هر بخش از راه آهن ایران به صورت زیر محاسبه می شود:

$$MC_i = \beta_i^u \frac{\bar{C}_i}{tkm_i}$$

که در آن:

$\bar{C}_i$  هزینه زیرساختاری تخمینی است که با استفاده از تابع رگرسیونی به دست می آید و  $\beta_i^u$  کشش هزینه های زیرساختاری نسبت به میزان تناژ عبوری است که با استفاده از مشتق گیری همین تابع هزینه نسبت به میزان تناژ عبوری محاسبه می شود که در این حالت مقدار آن برابر است با:

$$MC = \beta_i^u = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln tkm}$$

در جدول مربوطه مقادیر مربوط به میزان استفاده به صورت میزان تناژ عبوری ( $tkm_i$ )، نتایج حاصل از محاسبه هزینه زیرساختاری تخمینی ( $\bar{C}_i$ )، کشش هزینه های زیرساختاری نسبت به میزان استفاده ( $\beta_i^u$ ) و هزینه های نهایی تخمینی برای هر بخش خطی آورده شده است:

به دست ندادن کشش منفی نسبت به میزان استفاده یکی از عاملهای اصلی در انتخاب توابع هزینه ای است، زیرا کشش منفی نشان دهنده هزینه نهایی منفی است، چیزی که در عمل هیچ گاه رخ نمی دهد. (عبادی، ۱۳۸۴: ۱۰۷)

به همین دلیل به دست ندادن کشش منفی نسبت به میزان استفاده، در جستجوی توابع مناسب برای تخمین هزینه های زیرساختاری، معیار مهمی در انتخاب فرم تابعی مطلوب است، معیاری که ما نیز در تخمین تابع هزینه ای از آن استفاده کردیم، چنان که با داده های به دست آمده از راه آهن ایران فرم تابعی ارائه شده نسبت به دیگر گونه های تابعی تا حد زیادی این شرایط را تأمین می کند. همانطور که از جدول ۷ مشاهده می شود، مقادیر مختلف برای هزینه حاشیه ای در نواحی مختلف به دست می آید، که به این ترتیب امکان مشخص کردن قیمت در هر ناحیه امکانپذیر است، در این حالت تنها میزان وزن ناخالص هر قطار و کیلومتری

که هر قطار در هر ناحیه طی می‌کند، مورد نیاز است. همان طور که از جدول ۴ مشخص است، هر چه میزان استفاده بیشتر باشد، مقدار هزینه نهایی تخمینی نیز کمتر خواهد شد: و در نهایت با میانگین وزنی از هزینه نهایی در هر ناحیه به مقدار ۱۹۳/۲۰۸۴ ریال به عنوان هزینه نهایی برای کل نواحی می‌رسیم.

#### ۱۶- فرضیه های تحقیق:

فرضیه هایی که در این مقاله مد نظر بوده است عبارتند از:

- ۱- تعرفه فعلی بار و مسافر در راه آهن ایران اثرات مثبت و مؤثری بر روی میزان کارایی سیستم حمل و نقل نداشته است.
- ۲- تعرفه فعلی بار و مسافر در راه آهن ایران نتوانسته است باعث ورود تکنولوژی های جدید شود.

با توجه به مدل ارائه شده در این پژوهش راه آهن بهتر است که تعرفه را بر مبنای هزینه نهایی وضع کند. از آنجایی که راه آهن یک بنگاه انحصاری است و طبق مباحث اقتصاد خرد و بهینه نمودن رفاه اجتماعی یک بنگاه انحصاری قیمت را بالاتر از هزینه نهایی وضع می‌کند در نتیجه قیمت واقعی در بازار بالاتر از هزینه نهایی است بنابراین با استفاده از شرایط و آمارهایی که ما در دست داشتیم دلایل و شواهدی برای رد فرض وجود ندارد و این طور اثبات می‌شود که هر دو فرض قابل تأیید است.

#### ۱۷- نتیجه گیری و پیشنهادات

با استفاده از تحلیل‌ها و مباحث آماری و اقتصاد سنجی بهترین مدل استخراج شده مدلی است که در زیر آمده است:

$$\text{LOG}(\text{TC})=0.9311048062*\text{LOG}(\text{TON})+0.4334830896*\text{LOG}(\text{STEIG}) + 0.5510419294*\text{LOG}(\text{BRIDGE})(1)$$

یعنی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در شرایط فعلی برای دستیابی به مکانیزم بهینه قیمت گذاری بهتر است از هزینه نهایی برای تعیین تعرفه استفاده کند تا هم بتواند با سایر

سیستم‌های حمل و نقل رقابت کند و هم صاحبان بار را به سمت استفاده بیشتر از راه آهن سوق دهد.

### ۱۸- پیشنهادات کاربردی

- ۱- سرعت بخشیدن به فرایند خصوصی سازی ناوگان حمل و نقل ریلی کشور.
- ۲- برون سپاری بخشی از فعالیتهای اجرایی در راه آهن به صورت پیمانی.
- ۳- شفاف سازی قوانین و مقررات جهت استفاده راحت تر بخش خصوصی.
- ۴- حذف هزینه های زائد و تحمیلی به تعرفه های حمل بار
- ۵- برای شفاف سازی تعرفه‌های زیرساخت، ضروریست که کمک‌های دولت به خدمات عمومی از فعالیتهای تجاری جدا شده و مستقیماً به حمل کنندگان واگذار شود.
- ۶- انجام تحقیقاتی جامع در به دست آوردن توابع هزینه‌ای مناسب برای شرایط راه آهن ایران جهت پیش بینی هزینه های زیرساختاری و انجام برنامه ریزی‌های صحیح و دقیق.
- ۷- کوچک سازی سازمان و تمرکز بر فعالیتهای اصلی راه آهن.
- ۸- تجاری سازی فعالیتهای مرتبط خدمات حمل و ریلی.
- ۹- ارتقاء سطح دانش مدیران راه آهن در جهت بهره گیری از قابلیت های حمل و نقل ریلی.

### ۱۹- پیشنهادات جهت تحقیقات آتی

- بر اساس نتایج تحقیقات به دست آمده می‌توان پیشنهادات زیر را جهت تحقیقات آتی بیان نمود.
- ۱- می‌توان با جمع آوری اطلاعات بیشتر مدل را به تفکیک بار و مسافر ارائه داد.
  - ۲- می‌توان از روشهای نوین حسابداری هزینه راه آهن رامحاسبه نمود و بر اساس هزینه یابی هدف نیز مدلی ارائه نمود.
  - ۳- می‌توان با جمع آوری اطلاعات بیشتر متغیرهای دیگری نیز وارد مدل نمود.

### منابع

- ۱- ابریشمی، حمید. (۱۳۷۸)، "اثر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی برخی کشورهای OECD"، مجله دانش و توسعه، شماره ۲۲.

- ۲- اقبالی، علیرضا، حمیدرضا حلافی. (۱۳۸۴)، "تحلیل اثر شوک نفتی بر اقتصاد ایران"، مجله اقتصاد سیاسی، شماره ۷.
- ۳- اندرس، والتر. (۱۳۸۶)، اقتصادسنجی سری های زمانی با رویکرد کاربردی، ترجمه مهدی صادقی، انتشارات دانشگاه امام صادق (ع)، تهران.
- ۴- پیکارجو، کامبیز. (۱۳۸۰)، مقدمه ای بر مفاهیم اقتصاد نفت، انتشارات نگاه دانش، تهران.
- ۵- حاجی میرزایی، سید محمد علی. (۱۳۸۶)، "آسیب شناسی برنامه های صرفه جوئی انرژی در ایران، مجله اقتصاد انرژی و فروردین و اردیبهشت ۶ - شماره ۹۰ و ۹۱.
- ۶- خلعت بری، فیروزه. (۱۳۷۳)، مبانی اقتصادی نفت، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.
- ۷- فاردار، احمد. (۱۳۸۲)، "بررسی اثر نامتقارن تکانه های پولی بر بخش واقعی اقتصاد"، دانشگاه شهید بهشتی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۸- نجاری، زهره. (۱۳۸۵)، "بررسی تاثیر نوسانات قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی"، دانشگاه علامه طباطبائی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۹- نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی، انتشارات رسا.
- 10- Alotaibi, B. (2006), "*Oil price fluctuations and the Gulf Cooperation Council*", department of economics in the graduate school, southern Illinois University.
- 11- Bernanke, B. S., Gertler, M., and Watson, M. (1997), "*Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks*," *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 91-124.
- 12- Bohi, D. R. (1991), "*On the Macroeconomic Effects of Energy Price Shocks*," *Resources and Energy*, 13, pp. 145-162.
- 13- Burbidge, J. and Harrison, A. (1984), "*Testing for the Effects of Oil-Price Rises Using Vector Autoregressions*," *International Economic Review*, 25, pp. 459-484.
- 14- Cuñado, J. and Garcia de, F. P. (2005), "*Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries*" *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45, pp.65-83.

- 15- Cuñado, J., Fernando, P., and Gracia, D. (2003), “*Do Oil Price Shocks Matter? Evidence from Some European Countries*,” *Energy Economics*, 25, pp. 137-154.
- 16- Darby, M. R. (1982), “*The price of oil and world inflation and recession*”. *American Economic Review*, 72, 738–751.
- 17- Eltony, N. and Al-Awadi, M. (2001), “*Oil Price Fluctuations and their Impact on the Macroeconomic Variables of Kuwait: a case study using a VAR model*”, *International Journal of Energy research*, Vol. 25, pp. 939-959.
- 18- Federer, J. P. (1996), “*Oil Price Volatility and the Macro economy.*” *Journal of Macroeconomics*, Winter, 18(1), pp. 1-26.
- 19- Hamilton, J. D. (1983), “*Oil and the Macro economy since World War II.*” *Journal of Political Economy*, January, 91(2), pp. 228-48.
- 20- Hamilton, J. D. (1988), “*A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle.*” *Journal of Political Economy*, , 96(3), pp. 593-617.
- 21- Jimenez-Rodriguez, R. and Sanchez. M. (2005), “*Oil Price Shocks and Real GDP Growth: Empirical Evidence for Some OECD Countries*”, *Applied Economics*, 37 (2), pp. 201-228.
- 22- Lee, K., Ni, S., and Ratti. R. A. (1995), “*Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability*”, *Energy Journal*, 16:pp. 39-56.
- 23- Lee, K. and Shawn, N. (2002), “*On the Dynamic Effects of Oil Price Shocks: A Study Using Industry Level Data*”, *Journal of Monetary Economics*, 49, pp. 823-852.
- 27- Mork Knut, A. (1989), “*Oil and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton’s Results.*” *Journal of Political Economy*, 97 (3), 740-744.
- 28- Mory Javier, F. (1993), “*Oil Prices and Economic Activity: Is the Relationship Symmetric?*” *Energy Journal*, Vol. 14(4), pp.151-161.