

## اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌های حمل و نقل دریایی ایران<sup>۱</sup>

اسفندیار جهانگرد<sup>۲</sup>، امیر خالصی<sup>۳</sup>، علیرضا امینی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۸/۱۵

### چکیده

بخش حمل و نقل دریایی، یکی از بخش‌های با اهمیت کشور است. در صورت تحول، این زیربخش نقش مهمی در دستیابی به اهداف تعیین شده در زمینه رشد اقتصادی و بهره‌وری در برنامه پنجم توسعه کشور خواهد داشت. هدف از این پژوهش، به طور کلی آرایه عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری در زیربخش حمل و نقل دریایی کشور است. بدین منظور، مدل بهره‌وری را تصریح نموده و به صورت مقطعی در سال ۱۳۸۹ با استفاده از الگوی اقتصادسنجی و با داده‌های ۵۸ شرکت حمل و نقل دریایی برآورد می‌کنیم. یافته‌ها نشان می‌دهد که در این زیربخش بهره‌وری کل عوامل تولید، در اثر سرمایه انسانی و

---

۱. مقاله برگرفته از طرح پژوهشی راهکارهای ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید حمل و نقل دریایی با حمایت مالی پژوهشکده حمل و نقل است.

۲. استادیار اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی (نویسنده مسئول)؛ [ejahangard@gmail.com](mailto:ejahangard@gmail.com)

۳. کارشناس اقتصاد معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری؛ [Amir.Khalessi@gmail.com](mailto:Amir.Khalessi@gmail.com)

۴. استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز؛ [aramini2005@gmail.com](mailto:aramini2005@gmail.com)

*ارتقای تجربه افراد بهبود می‌یابد و عمر ناوگان اثر منفی بر بهره‌وری کل عوامل تولید آن دارد.*

**واژگان کلیدی:** بهره‌وری کل عوامل تولید، شرکت‌های حمل و نقل

دریایی، ایران.

طبقه‌بندی JEL: D24, L92.

## ۱. مقدمه

امروزه استفاده مؤثر و کارآمد از منابع به منظور ارتقای توان رقابت بنگاه‌ها در بازارهای داخلی و خارجی از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به روند عضویت ایران در سازمان جهانی تجارت (WTO) و ضرورت کاهش تدریجی تعرفه‌های وارداتی به منظور افزایش رقابت جهانی، تحولات فناوری و سطح دانش بشر، ارتقای مستمر بهره‌وری به عنوان شرط بقای بنگاه‌ها در بازار به یک الزام تبدیل شده است. از منظر دیگر، دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در منطقه حوزه سند چشم‌انداز مستلزم داشتن رشد اقتصادی سریع و مستمر است که تحقق آن در گروهی رشد مستمر بهره‌وری است. همچنین، داشتن یک اقتصاد پویا و بالنده نیازمند افزایش بهره‌وری و ارتقای مستمر آن در داخل اقتصاد است. در این ارتباط، در قانون برنامه پنجم توسعه کشور ارایه برنامه جامع بهبود بهره‌وری برای تمام فعالیت‌های اقتصادی ضروری دانسته شده است.

در دو دهه گذشته در بهره‌گیری از رویکرد بهره‌ور محوری برای تحقق رشد اقتصادی، کشورهای صنعتی جهان و تعدادی از کشورهای در حال توسعه پیشگام بوده و توانسته‌اند سهم بیشتری از رشد اقتصادی خود را از طریق بهره‌وری چندعاملی تأمین کنند. به طور مثال، در دو دهه گذشته تولید ناخالص داخلی کشور ژاپن دارای متوسط رشد سالانه ۵/۳ درصد بوده که از این میزان، سهم رشد نیروی کار و موجودی سرمایه به ترتیب ۱۹ و ۲۸ درصد و سهم رشد بهره‌وری کل عوامل ۵۳ درصد بوده است، این در حالی است که بهره‌وری کل عوامل در رشد تولید ناخالص داخلی ایران نقش مهمی نداشته است؛<sup>۱</sup> ولی شرایط کنونی اقتصاد ایران به‌ویژه از نظر روند نگران‌کننده عرضه و تقاضای نیروی کار، سطح پایین استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی کشور،

---

<sup>۱</sup> امینی و فرهادی کیا. (۱۳۸۹).

وابستگی شدید درآمد ارزی کشور به صادرات نفت خام و فرآورده‌های آن و سرانجام فاصله گرفتن اقتصاد ایران با روند جهانی شدن اقتصاد نشان‌دهنده این واقعیت است که راه منحصر به فرد برای رویارویی فعال و ثمربخش با چالش‌های موجود، سامان دادن برنامه‌های توسعه کشور بر پایه اصول و موازین بهبود بهره‌وری است.

ارتقای بهره‌وری در بخش حمل و نقل دریایی از منظر بهبود کارایی استفاده از منابع در این بخش و بهره‌گیری از مزیت‌های منطقه‌ای حائز اهمیت است. گفتنی است، مناطق ساحلی بستر فعالیت‌های عظیم اقتصادی و اجتماعی به‌شمار می‌رود. ایران با ۲۷۰۰ کیلومتر مرز ساحلی در شمال و جنوب، ذخایر و منابع طبیعی، سواحل غنی و اکوسیستم‌های مولد و حساس در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان از معدود کشورهایی است که دارای سواحل ارزشمند اقتصادی و زیست‌محیطی در مناطق ساحلی خود است. ایران از طریق مرزهای آبی با بیشتر کشورهای جهان مرتبط است. بنابراین، بهره‌گیری از این موقعیت ترانزیتی، ایجاد زمینه‌های لازم برای ارتقای سهم و نقش ترانزیتی کشور در تجارت منطقه‌ای و جهانی، تقویت کریدورها و شبکه‌های بین‌المللی ترانزیت کالا و بازارهای عرضه و تقاضا، همواره مورد توصیه کارشناسان و دغدغه آنها به منظور بهره‌گیری از موقعیت ویژه کشور در این زمینه بوده است. به‌ویژه اینکه امروزه شاهد گسترش فرآیند جهانی‌شدن هستیم که یکی از مهم‌ترین پیامدهای آن بزرگتر شدن بازارهاست. در چنین فضایی، حمل و نقل دریایی امکان بهره‌گیری از این موقعیت‌ها را فراهم می‌کند، بدین‌روی، استفاده غیربهبود از عوامل تولید به هیچ‌عنوان پذیرفتنی نیست و بخش حمل و نقل دریایی کشور باید هرچه بیشتر در جهت ارتقای بهره‌وری خود بکوشد تا در بازار جهانی امکان بقا و پیشرفت داشته باشد. مطلب دیگری که باید به آن توجه کرد، نقش غیرمستقیم بهبود بهره‌وری در بخش حمل و نقل دریایی بر ارتقای بهره‌وری و توسعه صادرات بخش‌های تولیدی (شامل کشاورزی و صنعت و معدن) است. بهبود بهره‌وری در بخش حمل و نقل دریایی باعث کاهش قیمت تمام‌شده و یا ارتقای سطح کیفی خدمات حمل و نقل دریایی شده که به افزایش صادرات محصولات تولیدی در اقتصاد منجر می‌شود که نتیجه آن بزرگ شدن مقیاس تولید و بهره‌مندی از صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس در بخش‌های تولیدی و ارتقای بهره‌وری است.

با توجه به گستره جغرافیایی کشور و حلقه ارتباطی حمل و نقل دریایی آن با بخش‌های دیگر اقتصادی، هرگونه تحول در شاخص‌های بهره‌وری بخش می‌تواند کل اقتصاد کشور را متأثر نماید. با توجه به مباحث پیش‌گفته در این پژوهش در پی یافتن پاسخ این پرسشیم که چه عواملی بر بهره‌وری کل عوامل حمل و نقل دریایی مؤثرند. در نتیجه، برای پاسخ به این پرسش، مقاله را به صورت زیر سازماندهی کرده‌ایم؛ ابتدا چارچوب نظری مطالعه را ارائه نموده، سپس، پیشینه پژوهش و در ادامه، به بررسی و محاسبه شاخص‌های بهره‌وری حمل و نقل دریایی و برآورد مدل پرداخته و در پایان، خلاصه و جمع‌بندی را ارائه خواهیم نمود.

## ۲. مبانی نظری

به‌طور کلی، مفهوم بهره‌وری با نظریات اقتصادی نئوکلاسیک‌ها تطابق بیشتری دارد. به‌طور مثال، الگوی رشد نئوکلاسیک<sup>۱</sup> که توسط روبرت سولو<sup>۲</sup> در دهه ۵۰ میلادی (۱۹۵۰) توسعه داده شد، نخستین کوشش در جهت تحلیل الگوی رشد بلندمدت بود. فروض اساسی این مدل، استفاده کارآ از منابع<sup>۳</sup> و بازدهی نزولی<sup>۴</sup> نسبت به افزایش عوامل سرمایه و نیروی کار است. این الگوی رشد به‌طور ضمنی یادآوری می‌نماید که استفاده معین و بهینه از منابع به تولید بیشتر منجر می‌شود. به دلیل انتقادهایی که به الگوهای رشد برونزا به لحاظ تجربی وارد آمد، الگوهای رشد درونزا<sup>۵</sup> در دهه ۸۰ میلادی توسعه داده شد.<sup>۶</sup> در الگوهای رشد درونزا متغیر فناوری درونزا فرض شده است. بنابراین، مطابق این مبانی برای افزایش تولید دو روش وجود دارد؛ یکی افزایش عوامل تولید و دیگری ارتقای بهره‌وری. افزایش تولید از طریق افزایش سطح کمی عوامل تولید به دلیل کمیابی منابع تا میزان معینی امکان‌پذیر بوده و تولید از آن مقدار نمی‌تواند تجاوز نماید. در نتیجه، باید برای افزایش تولید و غلبه بر این بن‌بست، راه‌حل دیگری را جستجو کرد. ارتقای بهره‌وری کلید حل مشکل است.

1. Neo- Classical growth model

2. Robert Solow

3. Resources efficiently

4. Diminishing return

5. Endogenous growth models

6. Romer, Paul. (1986.)

در این نظریه‌ها (نظریه‌های جدید رشد اقتصادی)، ارتقای بهره‌وری از طریق بهبود کیفیت نهاده‌های تولید، اصلاح ساختارها و نهادهای ذیربط و بهره‌گیری مطلوب‌تر از ظرفیت‌های موجود ممکن است. امروزه این رویکرد در متون اقتصادی، به رویکرد "بهره‌ور محور" مشهور است. همچنین، نقش بهبود بهره‌وری در حوزه‌های دیگر مانند کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی در استفاده از منابع تولید و فرایند توسعه پایدار نیز اهمیت فراوانی دارد. گفتنی است در دو دهه گذشته در بهره‌گیری از رویکرد "بهره‌ور محوری" برای تحقق رشد تولید، کشورهای صنعتی جهان و تعدادی از کشورهای در حال توسعه پیشگام بوده و توانسته‌اند سهم بیشتری از رشد اقتصادی خود را از طریق بهره‌وری کل عوامل تأمین کنند.<sup>۱</sup> این در حالی است که بهره‌وری کل عوامل در رشد تولید ایران نقش مهمی نداشته است.<sup>۲</sup>

بهره‌وری از نظر عملیاتی به معنی نسبت ستانده واقعی به نهاده‌های واقعی است. به طور کلی، شاخص‌های بهره‌وری به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری جزئی (PFP)<sup>۳</sup> و کلی عوامل تولید (TFP)<sup>۴</sup> تقسیم می‌شوند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی، اندازه‌گیری بهره‌وری به مفهوم متوسط تولید در ازای یک واحد نهاده مورد نظر است. به این ترتیب، به تعداد نهاده‌هایی که قابل تشخیص است می‌توان شاخص‌های اندازه‌گیری بهره‌وری ارائه کرد. رایج‌ترین شاخص‌ها عبارتند از: بهره‌وری نیروی کار، بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری انرژی.<sup>۵</sup>

اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) از دو روش مستقیم و غیرمستقیم است. در روش مستقیم، محاسبه بهره‌وری کل عوامل، با استفاده از شاخص دیویژیا برای جمعی‌سازی نهاده‌هاست. معروف‌ترین روش غیرمستقیم منسوب به روش مانده سولو است. روش مناسب اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل در ایران، روش دیویژیا با تقریب ترنکوئیست است که برای داده‌های آماری گسسته مناسب است.<sup>۶</sup>

در این پژوهش، برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید از تابع تولیدی استفاده کرده که در آن تولید (Y) تابعی از سه نهاده نیروی کار (L)، سرمایه (K) و نهاده واسطه

۱. امینی و فرهادی کیا. (۱۳۸۹).

۲. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور. (۱۳۸۸).

۳. Partial Factor Productivity

۴. Total Factor Productivity

۵. امینی. (۱۳۸۸).

۶. امینی. (۱۳۸۴).

(M) است. در خصوص عوامل مؤثر بر شاخص‌های بهره‌وری، باید گفت، بهره‌وری نیروی کار متأثر از سرمایه سرانه (K/L) و متوسط مصارف واسطه به ازای هر واحد نیروی کار (M/L) اثر مثبت دارد. به بیان دیگر، هرچه روش‌های تولید سرمایه‌برتر باشد، بهره‌وری نیروی کار افزایش خواهد یافت. همچنین، بهره‌وری نیروی کار تحت تأثیر عامل متوسط سرمایه انسانی به ازای هر واحد نیروی کار بوده و با آن رابطه مستقیم دارد. افزون بر این، پیشرفت فنی به لحاظ افزایش راندمان ماشین‌آلات و تجهیزات، قدرت تولیدی نیروی کار و سرمایه را افزایش داده و موجب بهبود تولید خواهد شد. ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید نیز می‌تواند باعث بهبود بهره‌وری نیروی کار شود.

تغییرات بهره‌وری سرمایه تحت تأثیر تغییرات نسبت کار به سرمایه، نسبت مصارف واسطه به سرمایه و بهره‌وری کل عوامل است. گفتنی است، رابطه سرمایه سرانه با بهره‌وری سرمایه غیرمستقیم است. هر اندازه که روش تولید سرمایه‌بر باشد، به دلیل نزولی بودن بازدهی سرمایه، بهره‌وری سرمایه کاهش می‌یابد. همچنین، عامل متوسط سرمایه انسانی به ازای سرمایه فیزیکی بر بهره‌وری سرمایه اثر مثبت دارد. به بیان دیگر، نیروی انسانی دارای تحصیلات و تخصص، با تجربه و ماهر توان استفاده بهتر و مناسب‌تر از ماشین‌آلات و تجهیزات را دارد که این عوامل موجب ارتقای بهره‌وری می‌شود. افزون بر این، پیشرفت فنی از طریق تولید ماشین‌آلات و تجهیزات با کارایی بالاتر می‌تواند به استفاده بهتر و مفیدتر از منابع سرمایه‌ای منجر شود که به این ترتیب ارتقای بهره‌وری سرمایه را به همراه خواهد داشت.

بهره‌وری کل عوامل تولید تحت تأثیر سرمایه انسانی، دانش و فناوری و سرمایه اجتماعی است.<sup>۱</sup> فناوری اطلاعات و ارتباطات به صورت تعمیق سرمایه و همچنین اثرات سرریز فناوری بهره‌وری را بالا می‌برد.<sup>۲</sup> نقش سرمایه اجتماعی در رشد اقتصادی، به نقش نهادها، قوانین و مقررات و سیاست‌های دولت تأکید می‌کند.<sup>۳</sup> می‌توان عوامل اقتصادی مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید را به صورت زیر مدل‌سازی کرد.<sup>۴</sup> بدین منظور تابع تولید را می‌توان به صورت زیر تعریف کرد:

۱. نلسون و فلیپس. (۱۹۶۶)؛ رومر. (۱۹۹۰)؛ بارو و سالایی مارتین. (۱۹۹۵).

۲. جهانگرد. (۱۳۸۵).

۳. پوتنام. (۱۳۸۴).

۴. خالصی. (۱۳۸۴)؛ کستیگلونسکی و اورانکی. (۲۰۰۳)؛ گرلیچز. (۱۹۸۰)؛ هارادا. (۲۰۰۱)؛ جرگسون و فرامینی.

(۲۰۰۳).

$$Y_t = A(t, HC_t, Comp_t, RD_t, FDI_t, Ino_t, IF_t) * L_t^\alpha * K_t^\beta * O_t^\theta \quad (1)$$

که در آن،  $Y$  تولید واقعی،  $L$  تابعی از نهاده‌های نیروی کار (یا تعداد شاغلان)،  $K$  موجودی سرمایه فیزیکی،  $O$  سایر نهاده‌ها و شاخص تغییرات فناوری بیان شده است. همچنین، عبارت  $A(\cdot)$  شاخص تغییرات فنی است که بهره‌وری کل عوامل را تعریف می‌کند.  $\alpha$ ،  $\beta$  و  $\theta$  به ترتیب کشش تولید نسبت به نیروی کار، سرمایه و عوامل دیگر تولید را نشان می‌دهد. بهره‌وری کل عوامل می‌تواند شکل پیشرفت فنی خنثی ( $t$ )، یا به نوع دیگر (کار افزا و سرمایه‌افزا)، متغیرهایی مانند سرمایه انسانی ( $HC$ )، رقابت‌پذیری ( $Comp$ )، تحقیق و توسعه ( $RD$ )، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ( $FDI$ )، فناوری و نوآوری ( $Ino$ ) و عوامل نهادی ( $IF$ ) را در برداشته باشد. با محاسبه لگاریتم این رابطه و تفاضل‌گیری مرتبه اول آن، رابطه خطی زیر به دست می‌آید:

$$\Delta \ln Y_t = \Delta a(\cdot) + \alpha \cdot \Delta \ln L_t + \beta \cdot \Delta \ln K_t + \theta \cdot \Delta \ln O_t \quad (2)$$

که در آن، علامت دلتا ( $\Delta$ ) تفاضل مرتبه اول متغیرها را بین سال‌های  $t$  و  $t-1$  نشان می‌دهد.  $\ln$  ابتدای متغیرها نشان‌دهنده لگاریتم آنهاست. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید یعنی عبارت  $\Delta a(\cdot)$ ، در متون تجربی اقتصاد به باقیمانده سولو<sup>۱</sup> معروف شده که به صورت تفاضل میان رشد تولید و متوسط موزون نرخ‌های رشد نهاده‌ها محاسبه می‌شود:

$$SR_t = \Delta \ln Y_t - s^L \cdot \Delta \ln L_t - s^K \cdot \Delta \ln K_t - (1 - s^L - s^K) \Delta \ln O_t \quad (3)$$

که در آن،  $s^L$  و  $s^K$  به ترتیب سهم نیروی کار و سهم سرمایه است. گفتنی است، عبارت باقیمانده سولو در شرایط بازدهی غیرثابت نسبت به مقیاس نبوده و قدرت بازار دقیقاً متناظر با بهره‌وری کل عوامل نیست. بنابراین، زمانی که سهم و مشارکت اجزای توضیح‌دهنده رشد بهره‌وری کل عوامل تعیین می‌شود، مستلزم این است که امکان وجود این انحرافات بررسی شود.<sup>۲</sup> بدین ترتیب، اگر رابطه کلی‌تر  $\alpha + \beta + \theta = \lambda$  مورد

استفاده قرار گیرد، در این صورت رابطه ۲ را می‌توان بار دیگر به شکل زیر نوشت:

$$\Delta \ln Y_t = \Delta a(\cdot) + \alpha (\Delta \ln L_t - \Delta \ln O_t) + \beta (\Delta \ln K_t - \Delta \ln O_t) + \lambda \cdot \Delta \ln O_t \quad (4)$$

<sup>۱</sup>. Solow residual

در رابطه بالا،  $\lambda$  عامل مقیاس به شمار می‌رود. اگر فرض شود که تولیدکنندگان در بازار عوامل تولید گیرنده قیمت باشند، آنگاه با حداکثر کردن سود در کوتاه‌مدت روابط زیر به دست می‌آید:

$$\alpha = \frac{\partial \ln Q_t}{\partial \ln L_t} = \mu s^L \quad (۱-۵)$$

$$\beta = \frac{\partial \ln Q_t}{\partial \ln K_t} = \mu s^K \quad (۲-۵)$$

$\mu$  در رابطه بالا حاشیه قیمت<sup>۱</sup> را نشان می‌دهد. با جایگذاری این دو تساوی در رابطه ۳، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta \ln Y_t = \Delta a(\cdot) + \mu [s^K (\Delta \ln K_t - \Delta \ln O_t) + s^L (\Delta \ln L_t - \Delta \ln O_t)] + \lambda \Delta \ln O_t \quad (۶)$$

با استفاده از رابطه ۳۰، رابطه بالا بار دیگر به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$SR_t = \Delta a(\cdot) + (\mu - 1) [s^K (\Delta \ln K_t - \Delta \ln O_t) + s^L (\Delta \ln L_t - \Delta \ln O_t)] + (\lambda - 1) \Delta \ln O_t \quad (۷)$$

این رابطه نشان می‌دهد که می‌توان باقیمانده سولو را بر حسب بهره‌وری کل عوامل و جزء حاشیه قیمت و عامل مقیاس تفکیک کرد. اکنون می‌توان اجزای عبارت  $\Delta a(\cdot)$  را به شکل دیگر و به صورت جدای از هم ارائه کرد. اول، پیشرفت فنی خنثی  $t$  با متغیرهای مجازی زمان در نظر گرفته می‌شود. دوم، برداری از متغیرهای RD، HC و Ino تعریف شده است که اولین بردار به متغیرهایی که در برگیرنده کیفیت نیروی کار است، اشاره دارد و بردارهای بعدی به ترتیب متغیرهای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و نوآوری را نشان می‌دهد. سوم، بردار مربوط به Comp است که نقش رقابت در افزایش کارایی تولیدکنندگان را نشان می‌دهد. بردار متغیرهای مربوط به FDI و یا Opens که بیان‌کننده انتقال فناوری و یا ارتباط با اقتصاد جهانی است. سرانجام، آخرین بردار IF متغیرهای مربوط به عوامل نهادی و مدیریتی است. بدین ترتیب با توضیحات پیش گفته، می‌توان بهره‌وری کل عوامل تولید را به صورت زیر و به صورت جدای از هم ارائه کرد:

$$\Delta a(\cdot) = a_0 + a_1.HC + a_2.Comp + a_3.RD + a_4.FDI + a_5.Ino + a_6.IF \quad (۸)$$

که در آن، حروف  $a$  نشان‌دهنده ضرایب متغیرهای مورد نظر یا میزان اهمیت آنها در تعیین بهره‌وری کل عوامل تولید است. اکنون با جایگزینی رابطه بالا در رابطه ۸ و با

<sup>۱</sup>. Mark up



فرض این که ضرایب حاشیه قیمت و عامل مقیاس تقریباً ثابت‌اند، رابطه قابل برآورد بهره‌وری کل عوامل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$TFP_t = (\mu - 1)[B] + (\lambda - 1)\Delta \ln O_t + \alpha_0 + \alpha_1 HC + \alpha_2 COMP + \alpha_3 RD_t + \alpha_4 FDI + \alpha_5 INO + \alpha_6 IF + \varepsilon_t \quad (9)$$

در این رابطه، عبارت  $\varepsilon_t$  جمله اخلاص رابطه رگرسیونی و رابطه زیر:

$$B = s^K (\Delta \ln K_t - \Delta \ln O_t) + s^L (\Delta \ln L_t - \Delta \ln O_t) \quad (10)$$

برقرار است. با توجه به رابطه بالا، عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید شامل: اول، HC بردار متغیرهایی است که در برگیرنده کیفیت نیروی کار (تحصیلات عالی، تجربه و تخصص) است. دوم، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (RD) و نوآوری (Ino)، سوم، شاخص رقابت‌پذیری (Comp) که کارایی تولیدکنندگان را نشان می‌دهد، چهارم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) است که بیان‌کننده انتقال فناوری و ارتباط با اقتصاد جهانی است و پنجم، عوامل نهادی مانند مدیریت، قوانین و مقررات ناظر بر بازار کار و سرمایه، روابط کار و نظام‌های بیمه‌ای است. در ضمن، چگونگی تأثیر آنها به کارایی و کارآمد بودن عوامل نهادی یادشده بستگی دارد.<sup>۱</sup> در قسمت اجرای مدل مطالعه، رابطه تصریح‌شده بالا را با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی برآورد کرده تا ضمن شناسایی متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید ضریب اهمیت آنها را نیز مشخص نماییم.

### ۳. پیشینه پژوهش

#### ۱.۳. مطالعات داخلی

عباسی‌نژاد و وافی‌نجر (۱۳۸۳) در مقاله‌ای با عنوان "بررسی کارایی و بهره‌وری انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی و تخمین کشش نهاده‌ای و قیمتی انرژی در بخش‌های صنعت و حمل و نقل با روش TSLS (۱۳۷۹-۱۳۵۰)" به بررسی وضعیت بهره‌وری و کارایی در مصرف انرژی بخش‌های مختلف اقتصادی مانند حمل و نقل در دوره یادشده پرداخته‌اند. آنها براساس آمارهای موجود با استفاده از تابع تولید و با توجه به رابطه همزمانی در قالب سیستم معادلات همزمان و روش TSLS کشش نهاده‌ای و قیمتی برای بخش حمل و نقل را محاسبه کرده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که در دوره

<sup>۱</sup> رومر. (۱۹۹۰)؛ بارو و سالایی مارتین. (۱۹۹۵).

مورد بررسی کارایی انرژی کاهش یافته است. کشش نهاده‌ای انرژی ۱/۲، کشش قیمتی انرژی ۰/۲- و کشش تولیدی انرژی ۰/۸ برآورد شده است. تفسیر کشش قیمتی پایین انرژی گویای این واقعیت است که تغییرات ناچیز قیمت انرژی به تنهایی نمی‌تواند تأثیر قابل توجهی در میزان مصرف آن در بخش حمل و نقل داشته باشد؛ مگر در سطح افزایش‌های بالا و با فرض ثابت بودن قیمت عوامل دیگر تولید و اعمال سیاست‌های تبعیض قیمت برای انتقال مصرف از یک سوخت یا نهاده به سمت یک سوخت یا نهاده دیگر. در پایان، آنها چهار راهکار اصلی به منظور دستیابی به هدف صرفه‌جویی در مصرف انرژی و افزایش کارایی آن در تمام بخش‌ها از جمله حمل و نقل مطرح می‌شود که عبارت است از:

۱. سیاست افزایش مؤثر بحث انرژی در تمام بخش‌های اقتصادی،
  ۲. تغییر در ساختار تولید و تدوین استراتژی توسعه اقتصادی کشور،
  ۳. اعمال سیاست تبعیض قیمتی برای انتقال مصرف از یک سوخت یا نهاده به سمت سوخت یا نهاده دیگر،
  ۴. ترکیبی از سیاست‌های مطرح شده
- امینی (۱۳۸۸) در بخشی از پژوهش خود شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه، انرژی و بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>۱</sup> (TFP) را با استفاده الگوی اقتصادسنجی بخش حمل و نقل و انبارداری در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۶ اندازه‌گیری و تحلیل نموده است. یافته‌های وی نشان می‌دهد که شاخص بهره‌وری کل عوامل فقط در دوره سه سال اول برنامه چهارم توسعه کشور روندی افزایشی داشته است.
- در بخش حمل و نقل دریایی پژوهشی با عنوان "پروژه جامع مدیریت بهره‌وری سرآمد" در سازمان بنادر و دریانوردی توسط پژوهشکده شهید رضایی دانشگاه صنعتی شریف با همکاری مرکز مدیریت بهره‌وری و تعالی سازمانی ایرانیان در سال ۱۳۸۹، برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری سازمان بنادر و دریانوردی طراحی شده است که به سرانجام نرسیده است. این پروژه صرفاً به تعریف نظری و معرفی برخی شاخص‌ها در قالب معاونت‌های سازمان بنادر و دریانوردی پرداخته و به موضوعات دیگر نپرداخته است.<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>. Total Factor of Production (TFP)

<sup>۲</sup>. جهانگرد و همکاران. (۱۳۹۱).

### ۲,۳. مطالعات خارجی

مالدر<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "چشم‌اندازی جدید بر بهره‌وری و محصول خدمات: مقایسه‌ای بین بهره‌وری حمل و نقل، ارتباطات و تجارت خرده‌فروشی و عمده‌فروشی در آمریکا و فرانسه"، به مقایسه بین‌المللی بهره‌وری حمل و نقل آمریکا و فرانسه می‌پردازد. وی ابتدا به برخی خصوصیات کلیدی بخش حمل و نقل این دو کشور مانند وضعیت زیرساخت‌های حمل و نقل، موجودی وسایل نقلیه، سهم هریک از انواع وسایل حمل و نقل در حمل مسافران به لحاظ خصوصی و دولتی بودن مالکیت ماشین‌آلات و مواردی دیگر اشاره می‌کند. تفاوت اصلی پژوهش مالدر با پژوهش‌های پیش از خود، قیاس‌های بین‌المللی محصول و بهره‌وری بخش حمل و نقل به شیوه محاسبه محصول این بخش است؛ به‌گونه‌ای که در بیشتر پژوهش‌ها، محصول این بخش صرفاً ناشی از انتقال کالاها و مسافران است؛ به بیان دیگر، در این پژوهش‌ها به‌طور غیرمستقیم فرض شده است که مقدار خدمات پایانه‌ای ارائه‌شده در تمام کشورها یکسان است؛ اما مالدر معتقد است محصول تولیدی در بخش حمل و نقل به‌طور کلی از دو بخش تشکیل می‌شود: ۱. محصولی که حمل بار یا مسافر طی مسافت‌هایی مشخص است و به اصطلاح خدمات متحرک<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. وی برای کمی‌کردن این نوع محصول در پژوهش خود از واحد تن بر کیلومتر یا تعداد مسافر بر کیلومتر استفاده می‌کند، ۲. محصولی که ناشی از خدمات بارگیری و همچنین خالی‌کردن وسایل حمل و نقل است و به اصطلاح خدمات پایانه<sup>۳</sup> نام دارد. وی برای کمی‌کردن این نوع محصول از واحد تن محموله یا تعداد مسافر بارگیری‌شده یا تخلیه‌شده استفاده می‌کند. مالدر در مقایسه حمل و نقل آمریکا و فرانسه بخشی از تفاوت کارایی را ناشی از وضعیت متفاوت مقررات و یارانه‌ها در این دو کشور می‌داند. در فرانسه مالکیت بخش حمل و نقل بیشتر به‌صورت دولتی است و اصولاً قیمت کمتر از هزینه نهایی تعیین شده و تخصیص یارانه به این بخش در اقتصاد فرانسه اجباری است؛ اما در آمریکا با توجه به گسترش مالکیت خصوصی در بخش حمل و نقل، قیمت اصولاً توسط بازار تعیین می‌شود. سرانجام، مالدر مشاهده می‌نماید که کارایی نسبی فرانسه در کل حمل و نقل و ارتباطات از سطح ۶۵ درصد آمریکا در ۱۹۷۰ به ۹۸ درصد آمریکا در ۱۹۹۰ رسیده است.

1. Nanno Mulder

2. Moving Services

3. Terminal Services

برنارد چین<sup>۱</sup> و مالدر (۲۰۰۰) در پژوهش خود با عنوان "موجودی سرمایه و بهره‌وری در حمل و نقل فرانسه: مقایسه‌ای بین‌المللی" به چگونگی محاسبه بهره‌وری سرویس‌های خدماتی انتقاد می‌نماید. آنها معتقدند که محاسبه بهره‌وری سرویس‌های خدماتی با معیار بهره‌وری نیروی کار ایراد دارد؛ زیرا بنیان این نوع محاسبه از آنجا وارد اقتصاد شده است که اصولاً در بسیاری از خدمات، سرمایه نسبتاً کمی به‌کاربرده می‌شود، این در حالی است که در برخی خدمات مانند حمل و نقل، سرمایه عامل تولید اصلی تلقی می‌شود. چین معتقد است به منظور محاسبه بهره‌وری کل خدماتی مانند حمل و نقل لازم است معیار ناقص بهره‌وری نیروی کار با معیارهای بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری کل یا TFP کامل شود. هدف چین در این مقاله پُرکردن این شکاف پس از انجام برآوردهای جدید و دقیق از نهاده سرمایه در حمل و نقل فرانسه از ۱۹۷۰ به بعد است؛ سپس، این اطلاعات با اطلاعات مربوط به نهاده نیروی کار و ستانده به منظور محاسبه بهره‌وری ترکیب می‌شود. در پایان، آنها مقایسه‌ای بین‌المللی بین عملکرد فرانسه با آلمان، انگلیس و آمریکا در خصوص بخش حمل و نقل را انجام داده‌اند. آنها بر خلاف بسیاری از پژوهش‌های دیگر در حوزه مباحث بهره‌وری که سهم سرمایه از تولید را با حجم موجودی دارایی‌ها اندازه می‌گیرند، از حجم خدماتی که با موجودی مشخص دارایی‌ها ارایه می‌شود، استفاده کرده‌اند. ایراد عمده‌ای که به روش موجودی سرمایه<sup>۲</sup> چه به صورت خالص و چه به صورت ناخالص برای تحلیل‌های کارایی وارد می‌شود، جریان<sup>۳</sup> بودن تمام متغیرها از جمله ارزش افزوده و ساعات کار و در مقابل انباره<sup>۴</sup> بودن متغیر موجودی سرمایه است. روشی که چین برای احتساب سرمایه در مباحث کارایی استفاده کرده است، به‌کاربردن اصطلاح خدمات سرمایه<sup>۵</sup> است. خدمات سرمایه، جریان کالاهای سرمایه‌ای در فرآیند تولید است؛ به بیان دیگر، حاصل ضرب محصول ناشی از حجم مشخص سرمایه (به فرض نسبتی از موجودی خالص سرمایه) در هزینه اجاره سرمایه (مجموع استهلاک، نرخ بهره حقیقی و منافع سرمایه) است. وی در قسمت دوم، نتایج محاسبات بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید را ارائه کرده است. مطابق برآوردهای چین، بهره‌وری نیروی کار در حمل و نقل هوایی و حمل و نقل

---

1. Bernard Chan

2. Capital Stock

3. Flow

4. Stock

5. Capital Services

دریایی در سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۷ بیشترین رشد را تجربه کرده است؛ در مقابل، حمل و نقل کامیونی (حمل محموله) و همچنین، حمل مسافر به صورت درون و برون شهری و خدمات ترابری عملکرد ضعیفی داشته‌است. کارایی سرمایه در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۹۰، در تمام شاخه‌های حمل و نقل بجز حمل و نقل هوایی و دریایی افول کرده است؛ در مقابل در دهه ۱۹۸۰، در تمام شاخه‌های حمل و نقل افزایش ملایمی در بهره‌وری سرمایه مشاهده شده است، حمل و نقل هوایی و دریایی نیز بهترین و بالاترین عملکرد در TFP را نشان داده‌اند. نتایج چین نشان می‌دهد در دهه‌های اخیر عملکرد مناسب حمل و نقل هوایی با افزایش در خدمات سرمایه و اشتغال همراه بوده و این در حالی است که در حمل و نقل دریایی نهاده‌های سرمایه و نیروی کار به شدت افت کرده است. وی در پایان پژوهش خود، نتایج مقایسه بین‌المللی بدین صورت مطرح نموده است: سطح بهره‌وری کل در آلمان و انگلیس با فرانسه مشابه بوده است. هر سه کشور اروپایی از آمریکا جلوترند. در سطح بخشی، حمل و نقل هوایی بیشترین نرخ رشد بهره‌وری سرمایه را در تمام کشورها نشان داده است. تنها آمریکا در بخش حمل و نقل ریلی کارایی بالایی داشته است. رشد کارایی در زمینه حمل و نقل هوایی و با کشتی در فرانسه از کشورهای دیگر پیشی گرفته است، اما رشد کارایی در شاخه‌های دیگر حمل و نقل در فرانسه سطحی پایین‌تر از کشورهای دیگر را نشان می‌دهد.

گراهام<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) در مقاله خود با عنوان "صرفه‌های انباشت و سرمایه‌گذاری در حمل و نقل" به بررسی راه‌های ارتباط بین انباشت، کارایی و سرمایه‌گذاری حمل و نقل در دو سطح خرد و کلان انگلستان می‌پردازد. وی در نهایت به آرایه نتایج تجربی در خصوص ارتباط بین کارایی و امکان دسترسی به فعالیت‌های اقتصادی بخش‌های مختلف اقتصاد انگلیس می‌پردازد. روش وی برای سنجش این ارتباط استفاده از تحلیل‌های اقتصادسنجی به شکل داده‌های تابلویی<sup>۲</sup> برای دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۵ است. یافته‌های وی نشان می‌دهد، صرفه‌های انباشت به‌ویژه در مورد بخش خدمات وجود داشته و بسیار قابل توجه است. نکته مهمی که در این مقاله به آن اشاره می‌شود، واضح نبودن آثار جانبی انباشت در خصوص حمل و نقل و در ارزیابی‌هاست. محاسباتی که وی با احتساب اثرات صرفه‌های انباشت انجام داده مبنی بر افزایش منافع بین ۲۰-۱۰ درصد منافع ارزشیابی‌های مرسوم است. همچنین، مفاهیم صرفه‌های انباشت برای ارزیابی

1. Graham

2. Panel Data

سرمایه‌گذاری حمل و نقل را بررسی می‌کند. استدلال اساسی پژوهش وی بر این مبناست که چنانچه سرمایه‌گذاری‌های حمل و نقل، تراکم<sup>۱</sup> موجود برای بنگاه‌ها را به طور مثال با کاهش در دفعات سفر و یا کاهش در هزینه‌های سفر تحت تأثیر قرار دهد، در این صورت احتمالاً منافع مثبتی از انباشت به‌دست خواهد آمد. تعریفی که گراهام از صرفه‌های انباشت مطرح می‌کند، به این صورت است که منفعی که به واسطه تمرکز فضایی فعالیت‌های اقتصادی نصیب بنگاه‌ها می‌شود، صرفه‌های انباشت نام دارند. وی استدلال می‌کند سرمایه‌گذاری‌های جدید در حمل و نقل محدودیت در قابلیت دسترسی را کاهش می‌دهد، بنابراین، باعث افزایش منافع مثبت انباشت می‌شود، بر عکس، زمانی که سیستم حمل و نقل به صورت ناکارآمد عمل نماید و محدودیت در دسترسی وجود داشته باشد، تولید و توزیع آثار جانبی انباشت با مشکل مواجه خواهد شد. این نکته از نظر ارزیابی حمل و نقل بسیار اهمیت دارد، زیرا روش‌های قدیمی ارزیابی مبنی بر ارزش‌گذاری دفعات سفر، این دسته از انواع آثار جانبی را به حساب نمی‌آورد. به همین دلیل آثار جانبی ناشی از انباشت می‌تواند در رده منافع اقتصادی گسترده‌تر<sup>۲</sup> قرار گیرد، دلیل این نام‌گذاری از آنجا مشخص می‌شود که این مفاهیم در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده استاندارد و معمولی به‌کار نمی‌رود. هدف پژوهش گراهام، برآورد مجموعه‌ای از کشش‌های سازگار انباشت به منظور شناسایی این منافع اقتصادی گسترده‌تر سرمایه‌گذاری حمل و نقل بوده‌است. پرسشی که گراهام قصد پاسخ آن را دارد، این است که آیا آثار جانبی انباشت در شناسایی منافع سرمایه‌گذاری حمل و نقل اهمیت دارد یا خیر. شاخصی که وی انباشت را اندازه می‌گیرد، چگالی مؤثر<sup>۳</sup> نام دارد و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$U_i = \frac{E_i}{\sqrt{A_i/\Pi}} + \sum_{j \neq i} \frac{E_j}{d_{ij}} \quad (11)$$

که  $E_i$  کل اشتغال در ناحیه  $A_i$  و  $A_i$  مساحت مربوط به بخش  $A_i$  و  $E_j$  نیز کل اشتغال ناحیه  $A_j$ ،  $d_{ij}$  فاصله بین هر دو ناحیه  $i$  و  $j$  است. نتایج مطالعه گراهام در محاسبه آثار جانبی مثبت انباشت در ساختمان و ۶ صنعت خدماتی دیگر برای کشور انگلیس حاکی از کمترین کشش انباشت در مورد ساختمان به میزان ۰/۰۷۷ و بیشترین کشش انباشت

1. Density

2. Wider Economic

3. Effective Density

مربوط به حمل و نقل و ارتباطات بوده است. نتایج این پژوهش در جهت حمایت از نظریه بازدهی فزاینده به انباشت<sup>۱</sup> در بین صنایع مختلف به‌ویژه حمل و نقل است. وی بر این نکته تأکید می‌کند که نزدیکی به توده اقتصادی<sup>۲</sup> می‌تواند بسیار حایز اهمیت باشد، بدین صورت که افزایشی در شاخص چگالی مؤثر که می‌تواند ناشی از سرمایه‌گذاری حمل و نقل باشد، منافع کارایی را به واسطه انباشت افزایش می‌دهد.

پژوهشی که توسط گیبنز و اورمن<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) با عنوان "بهره‌وری در مطالعات ارزیابی حمل و نقل" به سفارش سازمان حمل و نقل لندن<sup>۴</sup> DfT انجام شد، به منظور محاسبه آثار گسترده<sup>۵</sup> بود. گیبنز آثار گسترده را در سه اثر خلاصه می‌نماید: صرفه‌های انباشت<sup>۶</sup>، منافی که با افزایش تولید در بازارهای رقابت ناقص همراه است و منافی که از آثار بازار نیروی کار ناشی می‌شود. افزون بر این سه مورد، گیبنز به منافع مصرف‌کننده ناشی از افزایش رقابت نیز اشاره می‌نماید؛ این منافع با بهبود در حمل و نقل و افزایش رقابت و متصل شدن بازارها به یکدیگر حاصل می‌شود. گرچه این مورد نیز به لحاظ نظری حایز اهمیت است؛ ولی در محاسبات و ارزیابی‌هایی که در DfT انجام می‌شود؛ در نظر گرفته نمی‌شود. در قسمت نخست مقاله وی، برخی اثرات بالقوه کارایی و بهره‌وری که در نتیجه سرمایه‌گذاری در حمل و نقل حاصل می‌شود، معرفی شده است. گیبنز بهره‌وری کل عوامل تولید یا TFP را مناسب‌ترین شاخص برای محاسبه منافع خالص بهره‌وری ناشی از بهبود حمل و نقل می‌داند. در دومین قسمت، روش محاسبه بهره‌وری مبنی بر به‌کارگیری تکنیک‌های برآورد تابع تولید استاندارد مطرح شده و در ادامه نیز برخی دیگر از دیدگاه‌ها برای محاسبه بهره‌وری و نقاط قوت و ضعف هر یک عنوان می‌شود. سرانجام نیز به چندین راهکار برای بهبود DfT اشاره می‌شود. گیبنز آثار بهبود حمل و نقل را به دو دسته تقسیم می‌کند؛ دسته اول عواملی هستند که TFP را افزایش نمی‌دهد؛ اما دسته دوم TFP را نیز افزایش می‌دهد. به‌طور خلاصه، عواملی که در نتیجه بهبود در حمل و نقل موجب افزایش TFP نیز می‌شوند، عبارتند از:

۱. افزایش تقسیم‌پذیری<sup>۷</sup>، ۲. افزایش تطابق<sup>۸</sup>، ۳. افزایش یادگیری<sup>۱</sup>.

1. Increasing return to agglomeration

2. Economic mass

3. Stephen Gibbons, Henry Overman

4. Department for Transportation

5. Wider Effects

6. Agglomeration Economies

7. Sharing

8. Matching

هر چند که مطالعات گوناگونی در مورد اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل و عوامل مؤثر بر آن در دنیا و ایران انجام شده است، اما مطالعه محدودی در سطح بین‌المللی در این باره انجام شده و در ایران مطالعه مشخصی در بخش حمل و نقل دریایی تاکنون انجام نشده است که در برگیرنده اغلب عوامل مؤثر و میزان اثرات آن بر رشد بهره‌وری کل باشد، علت این امر شاید در کمبود آمار و اطلاعات دقیق در این حوزه و تا حدودی بتوان نبود نیاز تصمیم‌گیران تلقی نمود.

#### ۴. شاخص‌های بهره‌وری حمل و نقل دریایی

شاخص‌ها و یا نسبت‌های بهره‌وری از نظر نوع فعالیت به شاخص‌های عمومی و شاخص‌های اختصاصی تقسیم می‌شوند. در این قسمت به تدوین شاخص‌های بهره‌وری عمومی در بخش حمل و نقل دریایی می‌پردازیم. برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری جزئی نیروی کار، سرمایه و انرژی در بخش حمل و نقل جاده‌ای به آمارهای سری زمانی سالانه ستانده، مصارف واسطه، ارزش افزوده به قیمت ثابت، میزان جمعیت شاغل، موجودی سرمایه به قیمت ثابت و میزان انرژی مصرفی نیاز داریم. برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل (TFP)، علاوه بر این اطلاعات، آمار سری زمانی سالانه سهم نیروی کار و سرمایه از تولید نیز مورد نیاز است.

تعداد شاغلان در بخش حمل و نقل دریایی را از آمارهای نیروی انسانی در مقاطع سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ و طرح‌های نیروی کار از سال ۱۳۸۵ به بعد به دست آورده‌ایم. مطابق آمارهای موجود تعداد نیروی انسانی شاغل در بخش حمل و نقل دریایی از حدود ۳۳ هزار نفر در سال ۱۳۷۵ به ۲۲ هزار و هشتصد نفر در سال ۱۳۸۶ رسیده که متوسط نرخ رشد منفی سالانه حدود ۳/۳ درصد را نشان می‌دهد. در این خصوص متوسط رشد شاغلان این بخش در برنامه سوم توسعه کشور معادل منفی ۴ درصد بوده که این رشد منفی در برنامه چهارم توسعه کشور متوقف شده و در سه سال اول برنامه به ۱/۱ درصد به طور متوسط رسیده است؛ اما این روند و الگو در مورد شاغلان دارای تحصیلات عالی صادق نبوده و در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۶ یک روند رشد مثبت سالانه در این خصوص در بخش حمل و نقل دریایی وجود داشته است و این باعث شده سهم این شاغلان در کل اشتغال بخش از ۵/۹ درصد به



۱۰/۵ درصد در سال ۱۳۸۶ برسد که مؤید آن است در این دوره سهم شاغلان تحصیل کرده در کل اشتغال بخش تقریباً نزدیک به دو برابر شده است.

مطابق آمارهای حساب‌های ملی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ارزش تولید و ارزش افزوده بخش حمل و نقل دریایی در یک دوره با رشد کم از سال ۱۳۳۸ تا ۱۳۴۵ در سال ۱۳۴۶ وارد دوره رشد تولید و رونق طلایی خود در اقتصاد ایران شده و این دوره تا سال ۱۳۵۶ ادامه داشته و با شروع انقلاب و جنگ تحمیلی تا سال ۱۳۵۹ دچار یک افت شدید شده است؛ سپس، از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۲ بار دیگر رونق کوتاه و موقتی را طی می‌کند و تا سال ۱۳۶۸ و پایان جنگ تحمیلی دچار افت و رکود تولید شده است. پس از جنگ تحمیلی و شروع دوره برنامه‌ریزی در کشور بخش حمل و نقل دریایی دارای یک روند رشد مثبت تولید و ارزش افزوده شده، ولی بسیار آهسته با برخی نوسانات جزئی روند خود را تجربه می‌کند. ارزش‌افزوده به تفکیک خصوصی و دولتی نشان می‌دهد که روند رشد ارزش‌افزوده دوره ۱۳۴۶-۱۳۵۶ بیشتر به افزایش تولید بخش خصوصی اختصاص دارد و بخش دولتی از روند بسیار ملایم‌تری برخوردار بوده است. عبارت دیگر در دوره رونق یاد شده نقش بخش خصوصی نسبت به بخش دولتی بیشتر بوده است. اما پس از سال ۱۳۵۶ افت شدیدی در ارزش افزوده بخش خصوصی اتفاق می‌افتد و دوره رکود شدید حمل و نقل دریایی خصوصی شروع می‌شود، ولی این روند به شدت بخش خصوصی در بخش دولتی اتفاق نمی‌افتد. پس از انقلاب تحول اساسی از این حیث در اقتصاد ایران اتفاق می‌افتد و جایگاه بخش خصوصی و دولتی جابه‌جا می‌شود و وجه غالب ارزش‌افزوده حمل و نقل دریایی در بخش دولتی ایجاد می‌شود. نکته دیگری که مشهود است، این است که از سال ۱۳۶۳ هر دو بخش دولتی و خصوصی بار دیگر وارد دوره رکود می‌شوند، ولی این بار افت بسیار بیشتر در بخش حمل و نقل دریایی دولتی رخ می‌دهد. از سال ۱۳۶۸ که همراه با شروع دوره برنامه‌ریزی کشور است، روند ارزش‌افزوده حمل و نقل دریایی سه نکته را بازگو می‌کند؛ اول این که سهم بخش دولتی بر عکس پیش از انقلاب وجه بزرگتر ایجاد ارزش‌افزوده بخش را برعهده دارد و دوم این که ارزش‌افزوده خصوصی و دولتی دارای یک روند رشد بسیار آهسته همراه با برخی نوسانات جزئی است. سوم، هیچ کدام از سطوح ارزش افزوده دولتی و خصوصی به سطح سال ۱۳۵۶ هنوز نرسیده و فاصله زیادی با انتهای دوره رونق طلایی حمل و نقل دریایی دارد. در دوره ۱۳۴۸-۱۳۵۹ سهم ارزش‌افزوده

حمل و نقل دریایی در GDP کشور افزایش یافته است. سپس، از سال یادشده به حدود ۰/۴۷ درصد می‌رسد. پس از این دوره با یک افت شدید مواجه شده و سهم آن تا سال ۱۳۶۲ روند نزولی به خود می‌گیرد. سپس، با دو سال روند صعودی بار دیگر از اهمیت و نقش این زیربخش در اقتصاد ایران کاسته می‌شود و این الگو تا سال‌های میانی دهه ۱۳۷۰ ادامه پیدا می‌کند. بار دیگر با یک رشد بطئی و کند سهم آن در تولید کشور تا سال ۱۳۷۸ افزایش می‌یابد و با یک افت دیگر در سال ۱۳۷۹ روند صعودی خود را تا سال‌های اخیر ادامه می‌دهد. در سال‌های اخیر سهم آن به حدود ۰/۳۰ درصد تولید ناخالص داخلی کشور می‌رسد. نکته مهم در بررسی این شاخص آن است که برخی سال‌ها به‌ویژه سال‌های اخیر سهم و روند آن مطابق سهم آن در بخش حمل و نقل نبوده و سهم آن در تولید کشور افزایش یافته است، ولی در بخش حمل و نقل کاهش یافته که مؤید پیروی این زیربخش از کل بخش حمل و نقل نیست

مطابق نتایج به دست آمده بهره‌وری نیروی کار در بخش حمل و نقل دریایی حاصل تقسیم ستانده بر تعداد کارکنان است. متوسط رشد سالانه بهره‌وری نیروی کار در دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۸۶ حدود ۸/۲ درصد را نشان می‌دهد. این شاخص در دوره برنامه سوم توسعه با افزایشی برابر با ۷ واحد درصد نسبت به کل دوره، به رقم حدود ۱۵/۲ رسید، اما در سه سال اول برنامه چهارم با کاهشی حدود ۱۲/۶ واحد درصد نسبت به برنامه سوم، به حدود ۲/۶ درصد کاهش یافت. این تغییرات در بیشتر موارد به تغییرات سرمایه سرانه و ارزش ستانده در دوره‌های یادشده مربوط بوده است. بهره‌وری نیروی کار دارای تحصیلات عالی بخش حمل و نقل دریایی از حدود ۷۲/۷ میلیون ریال بر نفر در سال ۱۳۷۵ به حدود ۹۷/۸ میلیون ریال بر نفر در سال ۱۳۸۶ رسید که متوسط رشد سالانه آن بیش از ۲/۷ درصد بود. مهم‌ترین عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار به لحاظ اقتصادی، سرمایه سرانه و نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به کل شاغلان (به عنوان شاخص سرمایه انسانی) بخش یادشده است.

بهره‌وری سرمایه در بخش حمل و نقل دریایی، به صورت تقسیم ارزش ستانده واقعی به نهاده موجودی سرمایه در بخش یادشده محاسبه شده است. بهره‌وری سرمایه در ابتدای دوره تا سال ۱۳۷۷ کاهش یافته، سپس، با نوسان‌هایی در سال‌های میانی، از سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۶ افزایش پیدا کرده است. به هر حال، به‌رغم این نوسانات،

بهره‌وری سرمایه در بخش حمل و نقل دریایی در کل دوره به طور متوسط بیش از ۰/۷۲ درصد رشد داشته است.

بهره‌وری مصارف واسطه‌ای بخش حمل و نقل دریایی به صورت نسبت میزان ارزش ستانده به ارزش مصارف واسطه‌ای به قیمت‌های ثابت در فعالیت یادشده محاسبه شده است. متوسط رشد سالانه بهره‌وری مصارف واسطه‌ای بخش حمل و نقل دریایی در کل دوره، برنامه سوم و سه سال نخست برنامه چهارم توسعه به ترتیب بیش از ۰/۶۳-، ۰/۰۶- و ۰/۲۸- درصد بوده است. به بیان دیگر، متوسط تولید به ازای مصارف واسطه کاهش یافته است.

بهره‌وری انرژی به صورت نسبت میزان ارزش ستانده به ارزش مصرف انرژی به قیمت‌های ثابت در بخش حمل و نقل دریایی محاسبه شده است. بهره‌وری انرژی بخش حمل و نقل دریایی بر اساس آمارهای در دسترس، فقط در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ محاسبه شده است. هر چند که ممکن است این شاخص بهره‌وری در بین سال‌های یادشده، همراه با نوسان باشد، اما در دوره ۱۳۸۰-۱۳۸۵ کاهش یافته که متوسط رشد سالانه‌ای بیش از ۱۰/۷- درصد را نشان می‌دهد. بنابراین، در بخش حمل و نقل دریایی از انرژی به طور بهینه استفاده نشده است.

بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل دریایی با استفاده از روش دیویزیو با توجه به سهم عوامل تولید یادشده، محاسبه شده است. بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش در کل دوره، به‌رغم نوسان‌های سالانه، متوسط رشد ناچیزی در حدود ۰/۸ درصد دارد.

نتیجه محاسبه سهم بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد نشان می‌دهد در سال‌های برنامه سوم توسعه کشور حدود ۳۳/۴ درصد از رشد تولید بخش حمل و نقل دریایی از طریق رشد بهره‌وری این بخش حاصل شده که رقم مناسبی بوده است (۳/۵ درصد از رشد ۱۰/۶ درصدی تولید). همچنین، سهم بهره‌وری کل عوامل در رشد تولید این بخش در سه سال نخست برنامه چهارم توسعه کشور برابر ۲۲/۸ درصد بوده است. به‌طور کلی، می‌توان گفت که بهره‌وری کل عوامل و سهم آن در رشد تولید بخش حمل و نقل دریایی در دوره برنامه سوم توسعه کشور بهترین عملکرد را داشته است.

در بین سه دوره مورد بررسی، بیشترین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش در دوره برنامه سوم اتفاق افتاده و در مقایسه متوسط رشد بهره‌وری آن در سه سال اول

برنامه چهارم کمتر شده است. با توجه به این که شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید به نوعی برآیند سه شاخص بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و مصارف واسطه‌ای بوده و متوسط رشد اینها نیز در دوره برنامه سوم توسعه دارای بیشترین مقدار بوده است، بنابراین، بهره‌وری کل عوامل در بخش حمل و نقل دریایی در این دوره نیز بیشترین مقدار را داشته که علل آن ارتقای سرمایه انسانی، فناوری و کارایی استفاده از منابع است.

نکته مهم این که در طول برنامه سوم توسعه هر سه شاخص بهره‌وری جزئی و شاخص بهره‌وری کل عوامل بیشترین مقدار رشد را دارد. به نظر می‌رسد، عامل محیطی و شرایط اقتصادی کشور، که به ادعای کارشناسان اقتصادی و گزارش‌های منتشرشده (سازمان برنامه و بودجه سابق) در دوره برنامه سوم در وضعیت بهتری بوده نیز در ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید بخش حمل و نقل دریایی تأثیر مثبت داشته است. نکته دیگر این که در طول سه سال اول برنامه چهارم، رشد مثبت بهره‌وری نیروی کار (حدود ۲/۶ درصد) و رشد ناچیز بهره‌وری سرمایه (۱/۷ درصد) بر رشد منفی بهره‌وری مصارف واسطه (۰/۲۸-) غلبه کرده و در نتیجه، در این دوره، بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل دریایی رشد ناچیزی (۰/۸ درصد) داشته است.

## ۵. برآورد مدل

پیش از برآورد الگوی بهره‌وری کل عوامل تولید، باید گفت که به دلیل نبود آمار و اطلاعات سری زمانی به صورت یک دوره بلندمدت امکان برآورد الگو با استفاده از روش‌های سنتی اقتصادسنجی و نیز تمام متغیرهای توضیحی اشاره‌شده در بحث نظری، ممکن نیست. در قسمت‌های پیشین، الگوی نظری و عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل را توضیح دادیم. بر این اساس شکل کلی الگوی تجربی قابل برآورد بهره‌وری کل عوامل برای بخش حمل و نقل دریایی را به صورت زیر معرفی می‌کنیم:

$$TFP = F(EH/E, CAPG/TRAG, EXP, AGE, oth) \quad (۱۲)$$

که در آن، TFP بهره‌وری کل عوامل، EH/E سرمایه انسانی (نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به کل شاغلان)، شکاف تولید (نسبت ظرفیت حمل بار به تناژ حمل بار)، EXP تجربه و AGE متوسط سن شناورهاست. متغیرهای دیگر برونزا مانند متغیر مجازی با oth مشخص شده است.

گفتنی است، در این نوشتار شرکت‌های نمونه‌گیری شده را به عنوان نماینده و معرف بخش حمل و نقل دریایی در تصریح الگوی بهره‌وری کل عوامل تولید در نظر گرفته‌ایم؛ زیرا، داده‌های این بخش به صورت سری زمانی وجود ندارد. با توجه به این که تعداد شرکت‌های حمل و نقل دریایی فعال در زمینه حمل و نقل مسافر و بار محدود است، بنابراین، از شرکت‌های خدماتی مرتبط با جابه‌جایی بار در سال ۱۳۸۹ نیز اطلاعات دریافت کرده‌ایم. گفتنی است، بر اساس بررسی انجام‌شده، مشخص شد هیچ پایگاه اطلاعاتی منسجم و کامل حتی در زمینه فهرست شرکت‌های حمل و نقل دریایی وجود ندارد و به ناچار در این مطالعه از اطلاعات شرکت‌های موجود در سایت انجمن کشتیرانی و خدمات وابسته و سازمان بنادر و کشتیرانی در استان‌ها استفاده کرده، سپس، نسبت به فعال بودن آنها اطمینان به دست آورده و سرانجام، پرسشنامه را بین آنها توزیع و اطلاعات لازم را از آنها دریافت کرده‌ایم. بنابراین، نمونه لازم از بین شرکت‌هایی انتخاب شده است که اطلاعات آنها از سازمان بنادر و دریانوردی و وبسایت‌های مختلف گردآوری شده و حاضر به همکاری بوده‌اند. شایان ذکر است، برخی از شرکت‌ها حاضر به همکاری نبوده، در نتیجه، از فهرست نمونه مورد بررسی حذف شده‌اند. گفتنی است، با توجه به این که روش نمونه‌گیری از نوع تصادفی است و حجم نمونه از حجم جامعه برآورد می‌شود، از رابطه تصادفی کوکران-اورکات به منظور تعیین حداقل نمونه مورد نیاز استفاده کرده‌ایم. نتایج برآورد حجم نمونه در سطح اطمینان ۹۵ درصد، خطای نسبی ۵ درصد و  $N=449$ ، نشان می‌دهد حجم نمونه مورد نیاز  $n=207$  است. از بین ۲۰۷ واحد نمونه مورد بررسی، آمارگیران موفق به دریافت اطلاعات از ۱۴۴ شرکت حمل و نقل دریایی شده‌اند. بسیاری از شرکت‌های دریایی ثبت‌شده در فهرست جامعه آماری که در فهرست نمونه انتخابی قرار گرفته‌اند، فعال نبوده و در زمان آمارگیری تعطیل بوده‌اند. مطلب دیگر آن که کمتر از ۱۰ شرکت مسافربری دریایی فعال در کشور وجود دارد که آمارهای آنها گردآوری شده است. بنابراین، ساختار بازار در زیربخش جابه‌جایی مسافر انحصاری است. با توجه به تعداد شرکت‌های حمل و نقل دریایی در استان‌ها و میزان تمایل همکاری شرکت‌ها با آمارگیران، پرسشنامه‌ها بین مدیران شرکت‌ها توزیع و گردآوری شده است.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> . برای اطلاعات بیشتر به جهانگرد و همکاران (۱۳۹۱) مراجعه شود.

با این توضیح از نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی (EH) به کل شاغلان شرکت‌های یادشده (E) به‌عنوان سرمایه انسانی استفاده شد. همچنین، نسبت ظرفیت حمل بار (CAPG) به تناژ حمل بار (TRAG) این شرکت‌ها را که داده‌های آنها موجود بود، به عنوان متغیر جایگزین شکاف تولید بالقوه با تولید بالفعل در نظر گرفتیم. متوسط سابقه کار شاغلان (EXP) و متوسط سن شناورهای (AGE) شرکت‌ها را نیز به ترتیب به‌عنوان تجربه شاغلان و کارآبودن شناورهای شرکت‌ها استفاده کردیم. برای به‌دست آوردن شاخص بهره‌وری کل عوامل این شرکت‌ها به این صورت عمل کردیم؛ ابتدا، تابع تولید سرانه (TRAG/E) زیر را برای برآورد سهم موجودی سرمایه و سهم نیروی کار این شرکت‌ها، استفاده کردیم:

$$TRAG / E = F(CAPG / E) \quad (۱۳)$$

ظرفیت حمل بار شناورهای این شرکت‌ها (CAPG) را به عنوان تنها متغیر موجود جایگزین (proxy) موجودی سرمایه در تابع تولید و نیز در محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید شرکت‌ها (در اینجا به عنوان نماینده بخش حمل و نقل دریایی) استفاده کردیم. همچنین، تناژ حمل بار توسط این شرکت‌ها (TRAG) را نیز به عنوان مقدار تولید (فیزیکی) آنها در نظر گرفتیم. بدین ترتیب این تابع تولید را با استفاده از داده‌های مقطعی شرکت‌های نمونه‌گیری شده، برآورد کرده که در آن ضریب متغیر برونزای سرمایه سرانه (CAPG/E) در تابع تولید سرانه یادشده، سهم سرمایه از تولید را نشان می‌دهد که در اینجا حدود ۰/۳۸ برآورد شده است. بنابراین، سهم نیروی کار از تولید این شرکت‌ها برابر با ۰/۶۲ واحد خواهد شد. از یک متغیر مجازی (DUM) نیز برای اصلاح انحراف داده‌ها استفاده کردیم.

#### جدول ۱. نتایج برآورد تابع تولید سرانه بخش حمل و نقل دریایی

متغیر وابسته: مقدار سرانه تناژ حمل بار {Log(TRAG/E)}			
تعداد مشاهدات: ۵۸ شرکت			
روش برآورد: حداقل مربعات معمولی			
متغیرهای توضیحی	ضرایب	انحراف استاندارد	آماره t
عرض از مبدأ	۵/۹۶	۰/۴۷	۱۲/۷
Log(CAPG/E)	۰/۳۸	۰/۰۴	۸/۶
متغیر مجازی	۷/۴	۱/۴	۵/۱
معیار اطلاعاتی اکائیک = ۳/۵		R <sup>2</sup> = ۰/۶۱	

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

در مرحله دوم، با در دست داشتن سهم نیروی کار و موجودی سرمایه، با استفاده از شاخص دیویژیا بهره‌وری کل عوامل تولید این شرکت‌ها را محاسبه کردیم. با محاسبه مقادیر بهره‌وری کل عوامل و با در دست داشتن مقادیر متغیرهای برونزای دیگر، الگوی تصریح‌شده بهره‌وری کل عوامل تولید را برآورد کردیم. گفتنی است، این شرکت‌ها به عنوان نماینده بخش حمل و نقل دریایی هستند. البته، دو نوع الگوی بهره‌وری کل عوامل را با توجه به دو مجموعه متغیرهای برونزا برآورد کردیم.

نتیجه برآورد الگوی اول را که در جدول ۲، ارائه کرده‌ایم، نشان می‌دهد: اول، نتایج مطابق چارچوب نظری است. دوم، متغیر سرمایه انسانی (EH/E) اثر مثبت بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی دارد که مطابق با انتظارات نظری و بیشتر مطالعات تجربی است. سوم، متوسط سن یا عمر شناورها اثر منفی بر رشد بهره‌وری کل عوامل این بخش دارد. به بیان دیگر، کهنه و مستهلک‌تر شدن شناورها و کاهش کارایی موجب کاهش بهره‌وری کل عوامل خواهد شد. البته به لحاظ میزان اثرگذاری این متغیر کمترین اثر را بر بهره‌وری دارد. چهارم، افزایش شکاف تولید (CAPG/TRAG) با رشد بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی رابطه غیرمستقیم دارد. به عبارتی وجود ظرفیت‌های بیکار سبب کاهش بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش می‌شود. سرانجام، از دو متغیر مجازی برای اصلاح مشاهدات پرت نیز استفاده کردیم.

نتیجه برآورد الگوی دوم بهره‌وری حمل و نقل دریایی که در جدول ۳، ارائه کرده‌ایم، نشان می‌دهد که: اول، مانند الگوی اول متغیر رشد سرمایه انسانی اثر مثبتی بر بهره‌وری کل عوامل این بخش دارد. گفتنی است که درصد شاغلان دارای تحصیلات عالی به عنوان یکی از مؤلفه‌های سرمایه انسانی در نظر گرفته می‌شود که در اینجا نیز چنین عمل کرده‌ایم. دوم، افزایش متوسط تجربه شاغلان (EXP) شرکت‌های مورد نظر موجب ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش می‌شود. نیروی کار با تجربه از ابزار و تجهیزات سرمایه‌ای بهتری می‌تواند استفاده کند که نتیجه آن افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید است. سوم، در این الگو نیز متوسط سن یا عمر شناورهای شرکت‌های مورد مطالعه با ارتقای بهره‌وری کل عوامل آنها رابطه غیرمستقیم دارد.

**جدول ۲. الگوی اول: نتایج برآورد تابع بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی**

متغیر وابسته: لگاریتم بهره‌وری کل عوامل {Log(TFP)}			
تعداد مشاهدات: ۵۸ شرکت			
روش برآورد: حداقل مربعات معمولی			
متغیرهای توضیحی	ضرایب	انحراف استاندارد	آماره t
عرض از مبدأ	۷/۶	۰/۴۳	۱۷/۵
Log(EH/E)	۰/۸۴	۰/۲۴	۳/۵
AGE	-۰/۰۶	۰/۰۲۸	-۲/۱
Log(CAPG/TRAG)	-۰/۲۰	۰/۰۶	-۳/۱۶
متغیر مجازی (۴۸)	-۲/۷	۱/۱۳	-۲/۴۴
متغیر مجازی (۵۵)	۴/۷	۱/۲۸	۳/۷
معیار اطلاعاتی اکائیک = ۳/۰۳		$R^2 = ۰/۶۶$	

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

**جدول ۳. الگوی دوم: نتایج برآورد تابع بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی**

متغیر وابسته: لگاریتم بهره‌وری کل عوامل {Log(TFP)}			
تعداد مشاهدات: ۵۸ شرکت			
روش برآورد: حداقل مربعات معمولی			
متغیرهای توضیحی	ضرایب	انحراف استاندارد	آماره t
عرض از مبدأ	۷/۴	۰/۴۹	۱۵/۱
Log(EH/E)	۰/۸۳	۰/۲۵	۳/۳۸
AGE	-۰/۰۸	۰/۰۳	-۲/۶۹
EXP	۰/۰۶	۰/۰۳	۲
متغیر مجازی (۴۸)	-۲/۶	۱/۱۵	-۲/۲۸
متغیر مجازی (۵۵)	۷/۰۵	۱/۱	۶/۴۴
معیار اطلاعاتی اکائیک = ۳/۰۶		$R^2 = ۰/۶۶$	

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

**۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری**

در این پژوهش به بررسی روند شاخص‌های بهره‌وری عمومی و اختصاصی در بخش حمل و نقل جاده‌ای پرداختیم. از محاسبه و بررسی روند شاخص‌های بهره‌وری می‌توان گفت که مدیریت استفاده از منابع به‌ویژه سرمایه در دوره مورد بررسی در این بخش



نامطلوب بوده و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده هم کفایت نداشته و هم با رویکرد ارتقای سطح فناوری صورت نگرفته است.

نتیجه برآورد الگوی اول نشان می‌دهد: اول، متغیر سرمایه انسانی اثر مثبتی بر رشد بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی دارد که مطابق با انتظارات نظری و بیشتر مطالعات تجربی است. دوم، متوسط سن یا عمر شناورها اثر منفی بر رشد بهره‌وری کل عوامل این بخش دارد. به بیان دیگر، کهنه و مستهلک‌تر شدن شناورها و کاهش کارایی موجب کاهش بهره‌وری کل عوامل خواهد شد. البته، به لحاظ میزان اثرگذاری، این متغیر کمترین اثر را بر بهره‌وری دارد. سوم، افزایش شکاف تولید با بهره‌وری کل عوامل بخش حمل و نقل دریایی رابطه غیرمستقیم دارد. به عبارتی وجود ظرفیت‌های بیکار سبب کاهش بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش می‌شود. سرانجام، از دو متغیر مجازی برای اصلاح مشاهدات پرت نیز استفاده کردیم.

نتیجه برآورد بهره‌وری حمل و نقل دریایی در الگوی دوم نیز نشان می‌دهد که: اول، مانند الگوی اول متغیر رشد سرمایه انسانی اثر مثبتی بر بهره‌وری کل عوامل این بخش دارد، دوم، افزایش متوسط تجربه شاغلان شرکت‌های مورد نظر موجب ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید این بخش می‌شود. نیروی کار با تجربه از ابزار و تجهیزات سرمایه‌ای بهتر می‌تواند استفاده کند که نتیجه آن افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید است. سوم، در این الگو نیز متوسط سن یا عمر شناورهای شرکت‌های مورد مطالعه با ارتقای بهره‌وری کل عوامل آنها رابطه غیرمستقیم دارد. به طور کلی، نتیجه برآورد دو الگوی بهره‌وری کل عوامل تولید بخش حمل و نقل دریایی (یا شرکت‌های نماینده بخش) نشان می‌دهد که:

۱. ارتقای سرمایه انسانی (درصد شاغلان دارای تحصیلات عالی) اثر مثبتی بر ارتقای بهره‌وری کل عوامل این بخش دارد.
۲. افزایش تجربه کاری شاغلان موجب ارتقای بهره‌وری کل عوامل این بخش می‌شود.
۳. افزایش شکاف تولید و متوسط عمر شناورها سبب کاهش بهره‌وری کل عوامل این بخش می‌شود.

بدین‌روی، پیشنهاد می‌شود موارد زیر برای بهبود بهره‌وری در حمل و نقل دریایی پیگیری شود:

- شناسایی و تحلیل شکاف مهارتی بین وضع موجود برای فعالان و متخصصان حوزه‌های مختلف کسب و کار حوزه حمل و نقل دریایی با وضع مطلوب و تهیه، تنظیم و ارائه آموزش‌های تخصصی و کاربردی حوزه حمل و نقل دریایی و گسترش آن با توجه به نیاز بازار کار این زیربخش به‌ویژه برای شرکت‌های کوچک و زنجیره‌ای فعال در زیربخش حمل و نقل دریایی توسط سازمان بنادر و دریانوردی با همکاری اتحادیه‌ها و صنوف مرتبط به منظور ارتقای سطح کارایی و بهره‌وری حمل و نقل دریایی.
- اجرای دقیق سیاست‌های خصوصی‌سازی و اجرای اصل ۴۴ قانون اساسی و تسریع در آزادسازی زیربخش حمل و نقل دریایی.
- اقتصادی نمودن ارائه خدمات در بازارهای انحصاری و شکل‌گیری بازار در زیربخش حمل و نقل دریایی و ساماندهی بازار آن به دلیل گذار بنادر بازرگانی و ناوگان تجاری و نفتی از یک وضعیت مالکیت، مدیریت و تصدی‌گری کامل دولتی به یک وضعیت مشارکت بخش خصوصی و تعاونی در مالکیت‌ها، مدیریت‌ها و تصدی‌گری‌های این بخش.
- اجرای طرح‌های آماری مستمر در خصوص تهیه آمارهای ملی و استانی حساب‌های ملی و اشتغال حمل دریایی و نقلیه تفکیک خصوصی و دولتی.
- مدیریت مؤثر و کارآمد و استفاده مؤثرتر از فناوری و زیرساخت‌های موجود حمل و نقل دریایی برای مدیریت قوی‌تر در حمل و نقل دریایی برای به‌کارگیری ظرفیت‌های بدون استفاده فیزیکی و انسانی بخش توسط سازمان بنادر و دریانوردی.

## ۷. منابع

- امینی، علیرضا و فرهادی‌کیا، علیرضا. (۱۳۸۹). مقایسه تطبیقی الگوی مصرف منابع ایران با کشورهای OECD. نشریه مجلس و پژوهش. شماره ۶۲. صص ۴۵-۸۸.
- امینی، علیرضا و فرهادی‌کیا، علیرضا. (۱۳۹۰). ارزیابی تحولات شاخص‌های بهره‌وری در بخش نفت و توصیه‌هایی برای بهبود بهره‌وری در برنامه پنجم توسعه. وزارت نفت، همایش بهره‌وری. خرداد ۱۳۹۰.
- امینی، علیرضا. (۱۳۸۴). اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران. مجله برنامه و بودجه شماره ۹۳. صص ۷۳-۱۱۰.

- امینی، علیرضا. (۱۳۸۸). گزارش نهایی طرح تدوین عملکرد بهره‌وری اقتصاد ایران در دوره ۸۵-۱۳۷۵. مرکز ملی بهره‌وری ایران.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حساب‌های ملی ایران در سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۶.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. نتایج بررسی آماری خدمات حمل و نقل جاده‌ای بخش خصوصی کشور. اداره آمار اقتصادی سال‌های مختلف.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. نتایج بررسی آماری خدمات شرکت‌ها و مؤسسات حمل و نقل جاده‌ای بار و مسافر بخش خصوصی کشور. اداره آمار اقتصادی. سال‌های مختلف.
- پوتنام، رابرت و دیگران. (۱۳۸۴). سرمایه اجتماعی، اعتماد، دموکراسی و توسعه. گردآورنده: کیان تاجبخش، ترجمه افشین خاکباز و حسن پویان، انتشارات شیرازه.
- جهانگرد، اسفندیار. (۱۳۸۵). اقتصاد فناوری اطلاعات و ارتباطات. نشر بازرگانی، تهران.
- جهانگرد، اسفندیار؛ امینی، علیرضا؛ خالصی، امیر؛ ازوجی، علاءالدین؛ یدالهی، حسین؛ تجلی، هدیه؛ کشاورز، اعظم؛ اقلامی، سمیه؛ کریمی، ابوذر و باصری، مصطفی. (۱۳۹۱). گزارش نهایی پروژه ارائه راهکارهای ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل دریایی کشور. مرکز مطالعات مدیریت و بهره‌وری ایران دانشگاه تربیت مدرس.
- سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۳۸۳). سالنامه آمار بهره‌وری کشور دوره ۱۳۷۱-۱۳۸۰.
- عباسی‌نژاد، حسین و وافی‌نجر، داریوش. (۱۳۸۳). بررسی کارایی و بهره‌وری انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی و تخمین کشش نهاده‌ای و قیمتی انرژی در بخش صنعت و حمل و نقل، با روش TSL (۱۳۷۹-۱۳۵۰). مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۶، صص ۱۳۷-۱۱۳.
- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس‌جمهور. گزارش اقتصادی و نظارتی سال ۱۳۸۸.

- Barro, R. and X. Sala-i-Marti. (1995). *Economic Growth*, New York. McGraw-Hill, Advanced Series in Economic.
- Castiglionesi, F., and Oranghi. (2003). *An Empirical Assessment of the Determinants of Total Factor Productivity Growth*, University of Carlos III.
- Chane Kune, Bernard, Nanno Mulder. (2000). *Capital Stock and Productivity in French Transport: An International Comparison*. CEPII Research Center, *Working Papers* 01/2000.
- Gibbons S., Overman H. (2009). *Productivity in Transport Evaluation Studies*. London School of Economics.

- Graham, Daniel J. (2007). Agglomeration Economies and Transport Investment. Transport Research Center. Discussion paper. No 2007-11.
- Griliches, Z. (1980). R&D and the Productivity Slowdown, *American Economic Review*, 70, pp 343-47.
- Harada, N., (2001). Total Factor Productivity of New Japanese Firms. *Japan Centre for Economic Research, Tokya Japan*, 66.
- Jorgenson, W., and B. Fraumeni. (1981). *Relative Prices and Technical Change, Modeling and Measuring Natural Resource Substitution* (eds.) E.R. Berndt and B. Field, MTT Press, Cambridge, Mass, pp. 17-47.
- Khalessi, A. (2003). Measuring and Analysis of TFP, Emphasizing on Non- Oil Sectors: The Case of Iran”, *Study meeting on TFP*, APO Malaysia, 26-29 August.
- Mulder, Nanno .(1994). New Perspectives on Service Output and Productivity: A Comparison of French and US Productivity in Transport, Communications, Wholesale and Retail Trade. *Working Papers from Groningen State*, Institute of Economic Research.
- Nelson, R. & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth, *American Economic Review*, Vol. 56, No.1/2, pp. 69-75.
- Romer, P.M., (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 94, pp. 1002-1037.
- Romer, P.M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No 5, part 2.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Funtion. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320.