

## بررسی آثار سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل بر ایجاد اشتغال

### از ساز و کار اثر القایی بر تولید

مهرداد نجفی\*، رسام مشرفی\*\*، محمودرضا کی‌منش\*\*\*

تاریخ پذیرش

تاریخ دریافت

۱۳۹۷/۰۵/۲۷

۱۳۹۷/۰۳/۲۱

### چکیده

در مطالعه حاضر، اثر مستقیم و غیرمستقیم هر واحد سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر ایجاد ارزش‌افزوده و اشتغال در اقتصاد بررسی گردید. بدین منظور، پس از تخمین روابط با روش رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی در دوره ۱۳۹۳-۱۳۳۸، روابط پویای کوتاه‌مدت، بلندمدت و تصحیح خطا برآزش شد و یک الگوی اقتصادسنجی کوچک‌مقیاس طراحی گردید. مطابق برآورد روابط بلندمدت، کشش تولیدی بخش حمل‌ونقل نسبت به سرمایه در تخمین نقطه‌ای، بیش از دو برابر بخش‌های اقتصادی غیرحمل‌ونقلی است. با توجه به نتایج و این یافته که هر یک درصد افزایش در میزان خلق ارزش‌افزوده کل منجر به ۰/۳ درصد رشد تعداد مشاغل کشور می‌شود، اثر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر ایجاد ارزش‌افزوده کل و ایجاد اشتغال در کشور بررسی شد. نتایج شبیه‌سازی سناریوی تکانه در سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل، نشان داد که هر یک درصد افزایش این متغیر به‌طور متوسط باعث رشد ۰/۲۳۵ درصدی خلق ارزش‌افزوده اقتصادی و رشد ۰/۰۷۱ درصدی تعداد شاغلان در دوره شبیه‌سازی گردیده که با توجه به سهم کمتر از ۱۰ درصدی حمل‌ونقل از ارزش‌افزوده کل، اثر قابل‌توجهی است. بنابراین با توجه به اثرات القایی قابل‌توجه بخش حمل‌ونقل در اقتصاد کشور، این بخش از قابلیت نسبی برای توسعه اشتغال مستقیم و غیرمستقیم از کانال تقویت تولید برخوردار است.

**کلیدواژه‌ها:** اشتغال‌زایی، الگوی خود بازگشتی با وقفه‌های توزیعی، رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری حمل‌ونقل، الگو اقتصادسنجی.

طبقه‌بندی JEL: R42, O47, L91, C59

\* دانشجوی دکتری عمران راه و ترابری، دانشگاه پیام نور مرکز تهران شمال

\*\* استادیار گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

r-moshrefi@sbu.ac.ir

\*\*\* استادیار گروه عمران راه و ترابری، دانشگاه پیام نور مرکز تهران شمال

mrkeymanesh@pnu.ac.ir

mehرداد.najafi@gmail.com

## ۱. مقدمه

اشتغال‌زایی، در شرایط کشورهای با نرخ بالای بیکاری، به یکی از اهداف کلیدی برنامه‌های اقتصادی تبدیل می‌شود. در این حالت، در یک نگاه غیرسیستمی، بخش‌هایی با نرخ اشتغال‌زایی مستقیم بالا در کانون توجه قرار می‌گیرند، اما در شرایطی بخش‌هایی با تأثیرگذاری بر روی پیوندهای پسین و پیشین می‌توانند با اشتغال‌زایی غیرمستقیم در بهبود شرایط بازار کار مؤثر باشند. کشور ایران به دلیل وسعت و موقعیت جغرافیایی آن نیازمند سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل است. زیرساخت‌های حمل‌ونقل تسهیل‌کننده فرایندهای تجاری و بازرگانی و زمینه‌ساز رشد اقتصادی بوده است. اما آیا سرمایه‌گذاری در بخش سرمایه‌بری مانند حمل‌ونقل می‌تواند اشتغال‌زا هم باشد؟ در واقع بخشی از خلق شغل و رشد اقتصادی مستقیماً ناشی از بخش حمل‌ونقل و بخش دیگر به واسطه تحریک فعالیت در سایر بخش‌ها به‌طور غیرمستقیم ایجاد می‌گردد. در این مقاله تلاش می‌شود با تخمین روابط مبتنی بر روش رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۳۸ و ساخت یک الگوی کوچک‌مقیاس اقتصادسنجی، اثر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل از کانال ایجاد رشد اقتصادی بر اشتغال بررسی شود. در ادامه مروری بر ادبیات پژوهش، چارچوب الگوی پژوهش، تخمین روابط، ساخت الگوی سیستمی، یافته‌های پژوهش، نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شوند.

## ۲. مروری بر ادبیات پژوهش

با توجه به هدف پژوهش دو دسته از مطالعات در راستای پژوهش حاضر قرار می‌گیرند. دسته اول مطالعاتی که بر تأثیر سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی متمرکز هستند و دسته دوم مطالعاتی که در خصوص تأثیر رشد اقتصادی در ایجاد اشتغال انجام پذیرفته‌اند.

## ۲-۱. ارتباط سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی

در اکثر مطالعات داخلی و خارجی بر تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل در رشد اقتصادی تأیید شده است. بابازاده و همکاران (۱۳۸۷) در مقاله خود به بررسی رابطه سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل و رشد اقتصادی مبتنی بر رهیافت هم‌انباشتگی طی دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۸۴ پرداختند. نتایج مطالعات ایشان نشان داد که سرمایه‌گذاری دولت در این بخش تأثیر معنی‌داری در بلندمدت و کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی دارد. کریم زاده و همکاران (۱۳۹۰) اثر سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی کشور را با استفاده از الگوی رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) مبتنی بر آمار سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۵۲ تخمین زدند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل اثر مثبت و معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی دارد. زیبایی (۱۳۹۵) در مقاله خود با طراحی یک الگو اقتصادسنجی کوشید تا سرمایه‌گذاری مورد نیاز در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران برای دستیابی به سطوح مختلف رشد اقتصادی کشور را تخمین بزند. بر اساس مطالعات وی، وجود یک رابطه بلندمدت بین سرمایه‌گذاری و متغیرهای تولید، میزان واردات سرمایه‌ای، انباشت سرمایه، هزینه استفاده از سرمایه و اعتبارات مورد تأیید قرار گرفت. خاکساری و اسدی (۱۳۹۶) در مقاله خود با روش تاکسونومی عدی به بررسی تأثیرات اقتصادی و اجتماعی توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل و نقش آن در توسعه منطقه‌ای پرداختند. بر اساس یافته‌های ایشان، سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل و توسعه منطقه‌ای هم‌بستگی بالایی با یکدیگر دارند. سیفالهی و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله خود به بررسی آثار نامتقارن نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی با تأکید بر اثر سرمایه‌گذاری با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) در طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۹۲ در گروه کشورهای صادرکننده نفت عضو اوپک و گروه کشورهای واردکننده نفت پرداختند. یافته‌های ایشان در مورد کشورهای نفت‌خیز نشان داد، اثر منفی نوسانات نفت بر رشد اقتصادی با لحاظ

اثر سرمایه‌گذاری و کانال نااطمینانی بر رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. نقش تقویتی سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی توسط بوپن<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) در مقاله‌ای بر اساس دو روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی و داده‌های مقطعی برای تعدادی از کشورهای آفریقایی طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۱۹۸۰ تأیید شد. نتایج مشابهی توسط پرادهان و تاپان<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) که به بررسی اثر زیرساخت حمل‌ونقل (جاده‌ای و ریلی) بر رشد اقتصادی هند در دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۰ با استفاده از الگو تصحیح خطای برداری پرداختند، مشاهده شد. نتایج پژوهش ایشان پیشنهاد می‌دهد که گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل زمینی همراه با تشکیل سرمایه ناخالص به رشد قابل‌توجهی در اقتصاد هند منجر خواهد شد. بیزاتلار و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۴)، با استفاده از داده‌های ترکیبی، رابطه بین درآمد و حمل‌ونقل حمل‌ونقل را برای ۱۵ کشور عضو اتحادیه اروپا در دوره زمانی (۲۰۰۸-۱۹۷۰)، مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این مطالعه حاکی از وجود علیت دوطرفه بین متغیرهای حمل‌ونقل و درآمد است. البته طارق و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۶) با استفاده از الگو علیت گرنجری گرنجری رابطه بلندمدت یک‌سویه از رشد اقتصادی به سرمایه‌گذاری زیرساخت را بدست آوردند. اما ماپارو و مازومدر<sup>۵</sup> (۲۰۱۷) با استفاده از آزمون علیت گرنجر برای کشور هند طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۰ رابطه بلندمدت بین زیرساخت حمل‌ونقل و رشد اقتصادی را نشان دادند. نتیجه مشابهی توسط ژیانگ و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۷) با یک الگوی ساختاری (SEM)<sup>۷</sup> تأیید شد که سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی در

---

۱. Boopen

۲. Pradhan and Tapan

۳. Beyzatlar et al.

۴. Tariq et al.

۵. Maparu and Mazumder

۶. Jiang et al.

۷. Structural Equation Model

در چین دارد. سعیدی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در مقاله خود به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) طی بازه زمانی سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۰ برای کشورهای منا (MENA)<sup>۲</sup> نشان دادند که در تمام کشورها، وجود زیرساخت‌های حمل‌ونقل به‌طور مؤثری بر رشد اقتصادی اثرگذار است. همچنین مطالعات ایشان نشان داد که سرمایه‌گذاری در شیوه‌های نوین حمل‌ونقل که کارایی بالاتری به‌لحاظ مصرف انرژی دارند، به‌واسطه کمینه‌شدن تأثیرات بیرونی، تأثیر بیشتری بر رشد اقتصادی دارد.

## ۲-۲. ارتباط رشد اقتصادی و اشتغال

تأثیر رشد اقتصادی بر کاهش نرخ بیکاری و ایجاد اشتغال در مطالعات مختلف داخلی و خارجی مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از پایه‌ای‌ترین مطالعاتی که به تشریح رابطه رشد اقتصادی و نرخ بیکاری پرداخته است، مطالعات اوکان است که به قانون اوکان نیز معروف است. آرتور اوکان (۱۹۶۲)، به وجود رابطه‌ی منفی بین نرخ بیکاری و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی GDP، پی برد. پس از مطالعات وی، این رابطه به نام او تحت عنوان قانون اوکان معروف شد. نسخه‌ی اولیه‌ی این قانون ۲ یا ۳ درصد کاهش در رشد تولید ناخالص داخلی را با ۱ درصد افزایش نرخ بیکاری مرتبط می‌داند. پس از اوکان اقتصاددانان به بررسی صحت قانون اوکان برای کشورهای مختلف پرداخته و ضریب اوکان را به شیوه‌های گوناگون برآورد نمودند. کارایانی<sup>۳</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از فیلتر HP<sup>۴</sup> و داده‌های ماهانه و الگوی پویای ARDL به همراه الگوی VAR ساختاری، ضریب اوکان را در اقتصاد رومانی برای سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۴ برای این کشور برابر ۰/۱۷- بدست

۱. Saidi et al.

۲. Middle East and North Africa region

۳. Caraiani

۴. Hodrick and Prescott

آوردند. پتکو<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از رویکرد معادلات ARDL و داده‌های فصلی در بازه زمانی پاییز ۱۹۷۳ تا پاییز ۱۹۸۸ و پاییز ۱۹۸۸ تا پاییز ۲۰۰۳ اقتصاد انگلستان، نشان داد که ضریب اوکان برای تمام دوره پاییز ۱۹۷۳ تا پاییز ۲۰۰۳ برابر با  $0/2538$ - و برای دوره پاییز ۱۹۷۳ تا پاییز ۱۹۸۸ و پاییز ۱۹۸۸ تا پاییز ۲۰۰۳، به ترتیب با  $0/2771$ - و  $0/4053$ - برابرند. تتوقلو<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) بر مبنای داده‌های پانل و با استفاده از الگوی ARDL برای ۱۸ کشور اروپایی در بازه زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۷ نشان داد که ارتباط بلندمدت بین نرخ رشد و نرخ بیکاری در این کشورها برقرار است، اما جهت ارتباط بین این دو متغیر در کشورهای مختلف متفاوت بوده است. همچنین تینج و لینگ<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) ابتدا با رهیافت پسران و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی رابطه هم انباشتگی بین دو متغیر نرخ بیکاری و رشد اقتصادی پرداختند و چون وجود این ارتباط تأیید شد با استفاده از الگوی ARDL و داده‌های فصلی اقتصاد مالزی در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷، مقدار ضریب اوکان را  $1/825$ - برآورد کردند. البته سادیکو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) با استفاده از داده‌های سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲، سه الگو پویا، تصحیح خطا و VAR را برای کنترل قانون اوکان در خصوص کشور مقدونیه تأیید نکردند. آدمولا و بادیرو<sup>۵</sup> (۲۰۱۶) با استفاده از الگو حداقل مربعات معمولی و مبتنی بر داده‌های بازه زمانی ۲۰۱۴-۱۹۸۱، تأثیرات بیکاری و تورم بر عملکرد اقتصادی کشور نیجریه تأیید کردند. در واقع نرخ بیکاری و تورم اثر معکوسی بر رشد اقتصادی دارند. در مطالعات داخلی نیز در سال‌های اخیر وجود رابطه معکوس رشد اقتصادی و بیکاری تأیید شده است. هرچند آمارهای سال‌های اخیر کشور مواردی از رشد اقتصادی بدون اشتغال دیده شده است. رضوی و مشرفی (۱۳۸۳) در مقاله تحلیل

---

۱. Petkov

۲. Tatoglu

۳. Tingi and Lingii

۴. Sadiku et al.

۵. Ademola et al.

دینامیکی اشتغال در اقتصاد ایران (بررسی مورد قانون اوکان)، با شبیه‌سازی دینامیکی سیستم اقتصادی و عرضه نیروی کار نشان دادند با افزایش نرخ رشد اقتصادی به اندازه ۲٫۸ درصد بالاتر از رشد اقتصادی روند نرخ‌بیکاری می‌تواند تا ۲/۸ درصد کاهش یابد. اخباری و آماده (۱۳۹۴) با رویکرد آزمون کرانه‌ها با اشاره به مطالعات اوکان که به رابطه معکوس بین رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ بیکاری را نشان دادند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد برای کاهش نرخ بیکاری به کمتر از ۱۰ درصد، نرخ رشد اقتصادی ۱۰ درصد لازم است.

جدول (۱). جمع‌بندی بخش مرور بر ادبیات پژوهش

زمینه کلی	نویسندگان	مقیاس پژوهش	الگو	نتایج کلی
ارتباط سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی	بابازاده و همکاران (۱۳۸۷)	ایران	رهیافت هم-انباشستگی	تأثیر سرمایه‌گذاری دولت در حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی معنی‌داری است.
	کریم زاده و همکاران (۱۳۹۰)	ایران	رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی	سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل اثر مثبت معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی دارد.
	زیبایی (۱۳۹۵)	ایران	همگرایی انگل و گرنجر و الگوهای تصحیح خطا	بین سرمایه‌گذاری و متغیرهای تولید، واردات سرمایه‌ای، انباشت سرمایه، هزینه استفاده از سرمایه و اعتبارات یک رابطه بلندمدت وجود دارد.
	خاکساری و اسدی (۱۳۹۶)	ایران	روش تاکسونومی عددی	سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های حمل‌ونقل و توسعه منطقه‌ای هم‌بستگی بالایی با یکدیگر دارند.
	سیفالهی و همکاران (۱۳۹۶)	بین‌المللی	گشتاورهای تعمیم-یافته	با لحاظ اثر سرمایه‌گذاری و کانال نااطمینانی، مجموع آثار نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.

بهره‌وری تشکیل سرمایه در بخش حمل‌ونقل به مراتب بیشتر از این بهره‌وری در کل بخش‌های اقتصادی است.	داده‌های تابلویی و داده‌های مقطعی	قاره آفریقا	بوین (۲۰۰۶)	ارتباط رشد اقتصادی و
گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل زمینی با تشکیل سرمایه‌ناخالص به رشد اقتصاد هند منجر خواهد شد.	تصحیح خطای برداری	هند	پرادهان و تاپان (۲۰۱۳)	
بین متغیرهای حمل‌ونقل و درآمد علیت دوطرفه وجود دارد.	داده‌های ترکیبی	اتحادیه اروپا	آلدونت بیزاتلار و همکاران (۲۰۱۴)	
سرمایه‌گذاری زیرساخت به‌تنهایی برای رونق اقتصادی نواحی کمتر توسعه‌یافته پاکستان کافی نیست.	علیت گرنجری	پاکستان	طارق و همکاران (۲۰۱۶)	
بین زیرساخت حمل‌ونقل و رشد اقتصادی رابطه بلندمدت وجود دارد.	خود رگرسیون برداری	هند	ماپارو و مازومدر (۲۰۱۷)	
سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی در چین دارد.	الگوی ساختاری (SEM)	چین	ژیانگ و همکاران (۲۰۱۷)	
در تمام کشورها، وجود زیرساخت‌های حمل‌ونقل به‌طور مؤثری بر رشد اقتصادی اثرگذار است.	گشتاورهای تعمیم‌یافته	کشورها منا (MENA)	سعیدی و همکاران (۲۰۱۸)	
طبق نتایج، ضریب اوکان برای این کشور برابر ۰/۱۷- است.	رگرسیون خودبازگشتی با	رومانی	کارایانی <sup>۱</sup> (۲۰۰۶)	
وجود رابطه هم‌انباشستگی میان دو متغیر بیکاری و نرخ رشد برای اقتصاد انگلیس تأیید شد.	رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی	انگلیس	پتکو <sup>۲</sup> (۲۰۰۸)	

۱. Caraiani

۲. Petkov



ارتباط بلندمدت بین نرخ رشد و نرخ بیکاری در این کشورها برقرار است.	رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی	اتحادیه اروپا	تتوقلو <sup>۳</sup> (۲۰۱۱)
مقدار ضریب اوکان برابر ۱/۸۲۵- برآورد گردید.	رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی	مالزی	لینج <sup>۴</sup> و تینج (۲۰۱۱)
نتایج اولیه وجود رابطه قوی بین رشد اقتصادی و نرخ بیکاری را تأیید نکردند. بررسی بیشتر نشان داد، یک‌چهارم اشتغال کشور مقدونیه غیررسمی بوده و در کشور بیکاری ساختاری گسترده‌ای وجود دارد.	سه الگو پویا، تصحیح خطا و VAR	مقدونیه	سادیکو و همکاران <sup>۵</sup> (۲۰۱۵)
نرخ بیکاری و تورم اثر معکوسی بر رشد اقتصادی دارند.	حداقل مربعات معمولی	نیجریه	آدمولا و بادیرو <sup>۶</sup> (۲۰۱۶)
با افزایش نرخ رشد اقتصادی به‌اندازه ۲/۸ درصد بالاتر از رشد اقتصادی روند نرخ بیکاری می‌تواند همین-میزان کاهش یابد.	شبیه‌سازی دینامیکی	ایران	رضوی و مشرفی (۱۳۸۳)
برای کاهش نرخ بیکاری به کمتر از ۱۰ درصد رشد اقتصادی ۱۰ درصد لازم است.	رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی	ایران	اخباری و آماده (۱۳۹۴)

با مرور مقالات و مطالعات صورت گرفته می‌توان بیان داشت فرضیه تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری در زیرساخت حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی در همه موارد اثبات شده است. همچنین فرضیه وجود رابطه معکوس بین رشد اقتصادی و نرخ بیکاری در مقالات تأیید شده است. همچنین الگوی رگرسیون خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی یکی از روش‌های

۳. Tatoglu

۴. Tingi and Lingii

۵. Sadiku et al.

۶. Ademola and Badiru

پر کاربرد برای تخمین روابط در مقالات مورد مطالعه بوده است. اما در مقالات مورد بررسی به طور هم‌زمان رابطه سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل بر اشتغال از کانال رشد اقتصادی مشاهده نشد، لذا مقاله حاضر برای اولین بار این تأثیرات را هم‌زمان مورد بررسی قرار می‌دهد.

### ۳. چارچوب الگوی پژوهش

داده‌های این پژوهش مربوط به دوره زمانی ۹۳-۱۳۳۸ هستند که عمدتاً از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران رسماً دریافت و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پس از ساخت و تخمین معادلات مبتنی بر مبانی نظری پژوهش، الگویی سیستمی از معادلات تنظیم می‌شود و با شبیه‌سازی و ارزیابی کیفیت الگو، اثر افزایش سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در ایجاد رشد و همچنین اثر ایجاد رشد ناشی از سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در اشتغال، در اقتصاد کشور تحلیل حساسیت می‌شود.

به منظور پرهیز از بروز رگرسیون کاذب، با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته<sup>۷</sup> مرتبه جمعی هر یک از متغیرهای الگو تعیین گردید. پایایی و یا ناپایایی یک سری زمانی هم از جنبه سیاست‌گذاری‌های اقتصادی و هم از نظر روش برآورد دارای اهمیت بسیار است. در مرحله بعد، پس از برآورد ضرایب معادلات به روش ARDL، آزمون وجود رابطه هم جمعی بلندمدت بین متغیرها (آزمون بنرجی) انجام پذیرفت. هم‌چنین وجود آزمون-های خودهمبستگی پیاپی، واریانس ناهمسانی و واریانس ناهمسانی شرطی و نرمال بودن جملات خطا و نیز آزمون تصریح صحیح الگو نیز مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مبانی نظری، سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به طور مستقیم بر خلق ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل اثر مثبت خواهد داشت. هرچند افزایش ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل خود اشتغال‌زاست لیکن از آنجائی که حمل‌ونقل زیرساخت اقتصادی است، لذا سرمایه‌گذاری

۷. Augmented Dicky Fuller Test

در آن بیش از تأثیر بر خود بخش، باعث تحریک تولید در سایر بخش‌های اقتصادی خواهد شد. سؤال اصلی پژوهش این است که سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به شکل مستقیم و غیرمستقیم چه تعداد شغل ایجاد خواهد نمود.

جدول (۲). شکل کلی روابط مورد استفاده مطابق مبانی نظری

شماره	شرح رابطه	نوع	رابطه
(۱)	سرمایه در بخش	اتحادی	$KT = KT(-1) + IT - DT$
(۲)	ارزش‌افزوده بخش	فنی	$\log(VT) = f(\log(KT), \log(LT))$
(۳)	سرمایه‌گذاری در بخش	رفتاری	$\log(IAO) = f(\log(CPI), \log(M), \log(VAO), \log(VT))$
(۴)	سرمایه در بخش	اتحادی	$KAO = KAO(-1) + IAO - DAO$
(۵)	ارزش‌افزوده در بخش	فنی	$\log(VAO) = f(\log(KAO), \log(LAO))$
(۶)	ارزش‌افزوده در کل اقتصاد	اتحادی	$V = VAO + VT$
(۷)	رشد اشتغال	رفتاری	$d\log(L) = f(d\log(V), \log\left(\frac{KAO}{VAO}\right), \log\left(\frac{KT}{VT}\right))$

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۳). متغیرهای الگو و واحد اندازه‌گیری آن‌ها

IT : سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل (میلیارد ریال)	IAO : سرمایه‌گذاری بخش‌های غیر حمل‌ونقلی (میلیارد ریال)
DT : استهلاك بخش حمل‌ونقل (میلیارد ریال)	DAO : استهلاك بخش‌های اقتصادی غیر حمل‌ونقلی (میلیارد ریال)
KT : موجودی سرمایه بخش حمل‌ونقل (میلیارد ریال)	KAO : موجودی سرمایه بخش‌های اقتصادی غیر حمل‌ونقلی (میلیارد ریال)
LT : نیروی انسانی فعال در بخش	LAO : نیروی انسانی فعال در بخش‌های اقتصادی

حامل و نقل (میلیون نفر)	غیر حمل و نقلی (میلیون نفر)
VT : ارزش افزوده بخش حمل و نقل (میلیارد ریال)	VAO : ارزش افزوده بخش های غیر حمل و نقلی (میلیارد ریال)
V : ارزش افزوده کل (میلیارد ریال)	M : ارزش کل واردات (میلیارد ریال)
L : اشتغال کل (میلیون نفر)	CPI : شاخص قیمت مصرف کننده

توضیح: کلیه پارامترها توضیحی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ هستند.  
منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران

با توجه به اینکه معادلات به روش ARDL برآورد شده لذا الگو شامل سه دسته معادلات پویای الگو، معادلات تعادلی بلندمدت و الگوی تصحیح خطا (ECM) خواهد بود. به صورت کلی، مراحل تخمین به شرح زیر انجام شده است:

۱. به دست آوردن رابطه پویای الگو: پس از برآورد الگوی پویای معادلات، فرضیه صفر وجود ریشه واحد و یا عدم هم جمعی بین متغیرهای الگو آزمون می شود.
۲. به دست آوردن رابطه تعادلی بلندمدت: با تأیید عدم هم جمعی بین متغیرها و  $I(0)$  بودن پسماند رابطه تعادلی بلندمدت، یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای توضیح دهنده حاصل می شود.
۳. به دست آوردن رابطه تعادلی کوتاه مدت: به کمک الگوی تصحیح خطا (ECM)، نوسانات کوتاه مدت بین متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت مرتبط می شود.

#### ۴. تخمین روابط الگو

##### ۴-۱. آزمون مانایی متغیرها

قبل از برآورد روابط، ابتدا لازم است آزمون ریشه واحد متغیرهای الگو انجام گیرد، زیرا در روش ARDL متغیرها باید  $I(0)$  یا  $I(1)$  باشند. یعنی متغیرها باید پایا بوده یا با یک بار تفاضل گیری پایا شوند. بر اساس این آزمون، متغیرهای تورم، واردات و نسبت سرمایه به تولید در بخش حمل و نقل در سطح پایا بوده و سایر متغیرها نیز پس از یک بار تفاضل گیری، همگی پایا می شوند.



جدول (۴). بررسی مانایی متغیرهای الگو بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته

نام متغیر	حالت تابع	آماره آزمون	آماره بحرانی	نتیجه آزمون
LOG(VAO)	(C, -, 1)	-۲/۱۳۹	-۲/۹۱۷	I(1)
DLOG(VAO)	(-, -, 0)	-۳/۶۹۲	-۱/۹۴۶	I(1)
LOG(KAO)	(C, -, 1)	-۲/۱۳۸	-۲/۹۱۶	I(1)
LOG(LAO)	(-, -, 0)	۹/۲۷۲	-۱/۹۴۶	I(1)
LOG(VT)	(C, T, 1)	-۲/۰۱۸	-۳/۴۹۵	I(1)
DLOG(VT)	(C, -, 0)	-۵/۱۷۹	-۲/۹۱۶	I(1)
LOG(KT)	(C, T, 1)	-۲/۴۴۴	-۳/۴۹۵	I(1)
LOG(LT)	(C, T, 1)	-۳/۰۱۸	-۳/۴۹۵	I(1)
LOG(IAO)	(C, -, 1)	-۲/۳۲۳	-۲/۹۱۶	I(1)
DLOG(IAO)	(-, -, 0)	-۵/۴۷۹	-۱/۹۴۶	I(1)
DLOG(CPI)	(C, T, 0)	-۴/۳۲۲	-۲/۹۱۶	I(0)
DLOG(V)	(C, T, 1)	-۳/۵۳۵	-۳/۴۹۵	I(1)
DLOG(L)	(C, T, 1)	-۵/۵۷۷	-۳/۴۹۵	I(1)
LOG(M)	(C, -, 0)	-۲/۵۲۲	-۲/۹۱۶	I(0)
LOG(KAO/VAO)	(C, -, 1)	-۴/۸۲۴	-۲/۹۱۶	I(1)
LOG(KT/VT)	(C, -, 0)	-۲/۶۱۱	-۲/۹۱۶	I(0)

توضیحات: مقادیر بحرانی مربوط به آزمون دیکی - فولر در سطح ۵ درصد است.

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۴-۲. نتایج حاصل از برآورد الگوی پویای ARDL

در ادامه توابع پویا ارائه می‌شود. در توابع، علاوه بر متغیرهایی که پیش‌تر معرفی شدند از متغیرهای مجازی نیز استفاده شده است که لیست آن‌ها به همراه دلایل استفاده از آن‌ها در قالب یک جدول (۹) در انتهای همین بخش از مقاله آورده شده است.

جدول (۵). نتایج حاصل از برآورد الگوی پویای ARDL

شماره معادله	الگوی برآورد شده	R <sup>2</sup>	D.W.	بنرجی
۲	$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{VT}) = & \cdot ۱۷ * \text{LOG}(\text{VT}(-1)) + \cdot ۱۸ * \text{LOG}(\text{KT}) \\ & \text{(} ۹/۱۷ \text{)} \quad \text{(} ۲/۷۷ \text{)} \\ & - \cdot ۱۶۱ * \text{LOG}(\text{KT}(-1)) + \cdot ۱۳۵ * \text{LOG}(\text{LT}) \\ & \text{(} -۲/۳۶ \text{)} \quad \text{(} ۴/۶۹ \text{)} \\ & - \cdot ۱۲۳ * \text{LOG}(\text{LT}(-1)) + \cdot ۱۳ * \text{D}4953 + \cdot ۱۶۷ \\ & \text{(} ۲/۸۴ \text{)} \quad \text{(} \cdot ۱/۸۷ \text{)} \quad \text{(} -۴/۳۵ \text{)} \end{aligned}$	۰/۹۹	۲/۰۳	-۳/۷۴
۳	$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{IAO}) = & \cdot ۱۲۵ * \text{LOG}(\text{IAO}(-1)) \\ & \text{(} ۳/۳۴ \text{)} \\ & + \cdot ۱۲ * \text{LOG}(\text{VT}) + \cdot ۱۱۸ * \text{LOG}(\text{VAO}) \\ & \text{(} ۵/۶۱ \text{)} \quad \text{(} ۵/۲۱ \text{)} \\ & + \cdot ۱۳۵ * \text{LOG}(\text{M}) - \cdot ۱۲۴ * \text{DLOG}(\text{CPI}) - \cdot ۱ * \text{D}92 \\ & \text{(} ۷/۵۰ \text{)} \quad \text{(} -۱/۶۱ \text{)} \quad \text{(} -۰/۰۵ \text{)} \end{aligned}$	۰/۹۸	۱/۸۳	-۹/۶۳
۵	$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{VAO}) = & \cdot ۱۷۶ * \text{LOG}(\text{VAO}(-1)) \\ & \text{(} ۱۰/۷۴ \text{)} \\ & + \cdot ۱۷۵ * \text{LOG}(\text{KAO}) - \cdot ۱۶۸ * \text{LOG}(\text{KAO}(-1)) \\ & \text{(} ۳/۶۷ \text{)} \quad \text{(} -۳/۸۵ \text{)} \\ & + \cdot ۱۲۳ * \text{LOG}(\text{LAO}) - \cdot ۱۲۲ * \text{D}59 + \cdot ۱۵۷ \\ & \text{(} ۴/۰۹ \text{)} \quad \text{(} -۳/۸۲ \text{)} \quad \text{(} ۴/۹۴ \text{)} \end{aligned}$	۰/۹۹	۱/۴۱	-۳/۳۴
۷	$\begin{aligned} \text{DLOG}(\text{L}) = & - \cdot ۱۵۸ * \text{DLOG}(\text{L}(-1)) \\ & \text{(} -۴/۶۷ \text{)} \\ & - \cdot ۱۱۴ * \text{DLOG}(\text{L}(-2)) + \cdot ۱۳۴ * \text{DLOG}(\text{L}(-3)) \\ & \text{(} -۱/۴۲ \text{)} \quad \text{(} ۳/۵۷ \text{)} \\ & + \cdot ۱۱۳ * \text{DLOG}(\text{V}) + \cdot ۱۲۵ * \text{DLOG}(\text{V}(-1)) \\ & \text{(} ۱/۶۱ \text{)} \quad \text{(} ۲/۵۶ \text{)} \\ & + \cdot ۱۰۳ * \text{DLOG}(\text{V}(-2)) - \cdot ۱۰۴ * \text{DLOG}(\text{V}(-3)) \\ & \text{(} ۱/۴۴ \text{)} \quad \text{(} -۱/۸۲ \text{)} \\ & + \cdot ۱۰۴ * \text{DLOG}(\text{V}(-4)) + \cdot ۱۰۹ * \text{LOG}(\text{KAO}/\text{VAO}) \\ & \text{(} ۲/۲۰ \text{)} \quad \text{(} ۱/۰۱ \text{)} \\ & + \cdot ۱۱۷ * \text{LOG}(\text{KAO}(-1)/\text{VAO}(-1)) \\ & \text{(} ۰/۹۷ \text{)} \\ & - \cdot ۱۲۱ * \text{LOG}(\text{KAO}(-2)/\text{VAO}(-2)) \\ & \text{(} -۲/۴۰ \text{)} \\ & - \cdot ۱۰۱ * \text{LOG}(\text{KT}/\text{VT}) - \cdot ۱۰۵ * \text{D}8791 \\ & \text{(} -۴/۶۵ \text{)} \quad \text{(} -۸/۷۱ \text{)} \\ & - \cdot ۱۰۲ * \text{D}7273 + \cdot ۱۰۲ * \text{D}6970 + \cdot ۱۰۲ * \text{D}44 \\ & \text{(} -۳/۵۵ \text{)} \quad \text{(} ۳/۶۶ \text{)} \quad \text{(} ۲/۳۰ \text{)} \end{aligned}$	۰/۸	۱/۷۲	-۴/۲۷

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به کمیت بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر یک رابطه تعادلی بلندمدت در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین متغیرهای الگوی توابع ارائه شده وجود دارد. علاوه بر این آزمون برون زایی متغیرهای مستقل نسبت به متغیر وابسته بر اساس آماره والد<sup>۸</sup> نیز انجام گرفت و اکثر متغیرهای توضیح دهنده الگوها بر اساس آماره آزمون از متغیر وابسته معادلات در سطح اطمینان ۹۵ درصد مستقل هستند.

جدول (۶). آزمون برون زایی متغیرهای مستقل معادلات

سطح احتمال	آماره آزمون (Chi-sq)	متغیر مستقل	متغیرهای وابسته
۰/۰۷۱۶	۵/۲۷۳۹۷۹	Log(kt)	Log(vt)
۰/۰۷۲۰	۵/۲۶۲۹۷۳	Log(lt)	
۰/۱۵۶۹	۳/۷۰۳۸۰۷	Log(cpi)	log(iao)
۰/۵۴۶۳	۱/۲۰۹۱۲۱	Log(m)	
۰/۰۶۶۴	۵/۴۲۳۳۷۵	Log(vao)	
۰/۸۱۷۶	۰/۴۰۲۸۱۴	Log(vt)	log(vao)
۰/۰۰۰۳	۱۶/۳۲۳۷۹	Log(kao)	
۰/۴۷۲۴	۱/۴۹۹۹۷۶	Log(lao)	Dlog(l)
۰/۳۰۴۳	۲/۳۷۹۲۸۲	Dlog(v)	
۰/۲۷۶۴	۲/۵۷۱۴۵۴	Log(kao/vao)	
۰/۶۷۲۲	۰/۷۹۴۵۴۴	Log(kt/vt)	

منبع: یافته‌های پژوهش

به عبارت دیگر معادله ارزش افزوده بخش حمل و نقل، سرمایه گذاری بخش غیر حمل و نقل و اشتغال از مسئله درون زایی متأثر نمی شوند. در معادله ارزش افزوده بخش غیر حمل و نقل متغیر نیروی کار مستقل از متغیر وابسته است و تنها درون زایی متغیر سرمایه گذاری در بخش غیر حمل و نقل از متغیر ارزش افزوده این بخش دیده می شود. حال

<sup>۸</sup> Exogeneity Wald Tests



با توجه به اینکه هدف این پژوهش، بررسی اثر شوک سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر روی اشتغال کل بوده و معادلات اشاره‌شده مشکلی را از این بابت نشان نمی‌دهند، لذا به نظر می‌رسد این وابستگی در هدف اصلی مقاله تأثیر جدی نداشته باشد.

#### ۳-۴. نتایج حاصل از برآورد الگوی بلندمدت

همان‌گونه که مشاهده می‌شود در توابع بلندمدت کلیه ضرایب مربوط به متغیرها از نظر علامتی موافق انتظارند. نتایج حاصل از آزمون ADF بر روی جمله پسماند رگرسیون توابع نیز بیانگر پایایی متغیر پسماند و عدم وجود ریشه واحد در متغیرهای مورد استفاده است. بنابراین رگرسیون‌های برآورد شده کاذب نیستند.

جدول (۷). نتایج حاصل از برآورد الگوی بلندمدت

شماره معادله	الگوی برآورد شده
۲	$\text{LOG}(\text{VT}) = ۲/۳۱ + ۰/۶۷ * \text{LOG}(\text{KT}) + ۰/۴۲ * \text{LOG}(\text{LT}) + ۰/۴۵ * \text{D}4953$ <p style="text-align: center;">(۰/۸۰) (۲/۹۹) (۱/۷۰) (۱/۹۶)</p>
۳	$\text{LOG}(\text{IAO}) = ۰/۲۷ * \text{LOG}(\text{VT}) + ۰/۲۵ * \text{LOG}(\text{VAO}) + ۰/۴۸ * \text{LOG}(\text{M})$ <p style="text-align: center;">(۷/۹۰) (۶/۰۲) (۱۰/۵۸)</p> $- ۰/۳۳ * \text{DLOG}(\text{CPI}) - ۰/۰۷ * \text{D}92$ <p style="text-align: center;">(-۱/۵۶) (-۰/۰۵)</p>
۵	$\text{LOG}(\text{VAO}) = ۶/۶۳ + ۰/۳ * \text{LOG}(\text{KAO}) + ۰/۹۹ * \text{LOG}(\text{LAO}) - ۰/۹۵ * \text{D}59$ <p style="text-align: center;">(۵/۰۴) (۲/۳۲) (۳/۳۷) (-۲/۳۶)</p>
۷	$\text{DLOG}(\text{L}) = ۰/۳ * \text{DLOG}(\text{V}) + ۰/۰۳ * \text{LOG}(\text{KAO}/\text{VAO})$ <p style="text-align: center;">(۸/۴۴) (۹/۸۶)</p> $- ۰/۰۱ * \text{LOG}(\text{KT}/\text{VT}) - ۰/۰۳ * \text{D}8791 - ۰/۰۲ * \text{D}7273$ <p style="text-align: center;">(-۴/۶۳) (-۱۰/۰۴) (-۳/۴۵)</p> $+ ۰/۰۱ * \text{D}6970 + ۰/۰۱ * \text{D}44$ <p style="text-align: center;">(۳/۵۳) (۲/۲۳)</p>

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۴-۴. نتایج حاصل از برآورد الگوی کوتاه‌مدت (تصحیح خطا)

الگوی تصحیح خطا که در بردارنده تفاضل مرتبه اول متغیرهای توابع برآورد شده و خطای تعادل با وقفه ((-1) ECM) است، در ادامه ارائه شده است.

جدول (۸). نتایج حاصل از برآورد الگوی تصحیح خطا

شماره معادله	الگوی برآورد شده
۲	$\text{DLOG(VT)} = 0.18 * \text{DLOG(KT)} + 0.135 * \text{DLOG(LT)}$ $+ 0.113 * \text{D(D4953)} - 0.129 * \text{ECM}(-1)$ <p style="text-align: center;">(۲/۷۷) (۴/۶۹) (۲/۸۴) (-۳/۷۴)</p>
۳	$\text{DLOG(IAO)} = 0.12 * \text{DLOG(VT)} + 0.118 * \text{DLOG(VAO)}$ $+ 0.135 * \text{DLOG(M)} - 0.124 * \text{DLOG(CPI, 2)}$ $- 0.105 * \text{D(D92)} - 0.174 * \text{ECM}(-1)$ <p style="text-align: center;">(۵/۶۱) (۵/۲۱) (۷/۵۰) (-۱/۶۱) (-۰/۰۵) (-۹/۶۳)</p>
۵	$\text{DLOG(VAO)} = 0.175 * \text{DLOG(KAO)} + 0.13 * \text{DLOG(LAO)}$ $- 0.122 * \text{D(D59)} - 0.123 * \text{ECM}(-1)$ <p style="text-align: center;">(۳/۶۷) (۴/۰۹) (-۳/۸۲) (-۳/۳۴)</p>
۷	$\text{DLOG(L, 2)} = -0.12 * \text{DLOG(L(-1), 2)} - 0.134 * \text{DLOG(L(-2), 2)}$ $+ 0.113 * \text{DLOG(V, 2)} - 0.103 * \text{DLOG(V(-1), 2)}$ $+ 0.109 * \text{DLOG(KAO / VAO)} + 0.121 * \text{DLOG(KAO(-1) / VAO(-1))}$ $- 0.102 * \text{DLOG(KT / VT)} - 0.105 * \text{D(D8791)} - 0.102 * \text{D(D7273)}$ $+ 0.102 * \text{D(D6970)} + 0.102 * \text{D(D44)} - 0.138 * \text{ECM}(-1)$ <p style="text-align: center;">(-۱/۷۸) (-۳/۵۷) (۱/۶۱) (-۱/۴۴) (۱/۰۱) (۲/۴۰) (-۴/۶۵) (-۸/۷۱) (-۳/۵۵) (۳/۶۶) (۲/۳۰) (-۸/۹۹)</p>

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود تمام ضرایب برآورد شده به لحاظ آماری معنی‌دار هستند و تمامی علامت‌های مربوط به ضرایب برآورد شده از جنبه نظری موافق انتظار هستند. ضرایب مربوط به جمله تصحیح خطا در معادلات برابر ۰/۲۹، ۰/۷۴، ۰/۲۳ و ۱/۳۸- است و بیانگر تعدیل‌های ۲۹، ۷۴، ۲۳ و ۱۳۸ درصدی خطای عدم تعادل توابع برآورد شده در هر دوره است. با توجه به اینکه در فرآیند الگوسازی از متغیرهای مجازی به‌قرار زیر در توابع استفاده شده است، در جدول زیر ضمن ارائه لیست این متغیرها، علت

استفاده از آن‌ها نیز تبیین شده است.

جدول (۹). شرح متغیرهای مجازی معادلات

شماره	متغیر مجازی	تابع مورد استفاده	علت استفاده
۱	D4953	ارزش‌افزوده حمل‌ونقل	دوران رونق شدید اقتصاد ایران - رشد اقتصاد دورقمی و نرخ تورم پایین (حدود ۲/۵ درصد سالانه)
۲	D92	سرمایه‌گذاری سایر بخش‌ها	اوج گرفتن آثار تحریم‌ها بر اقتصاد کشور
۳	D59	ارزش‌افزوده سایر بخش‌ها	اثر تحولات ناشی از شروع جنگ تحمیلی بر اقتصاد ایران
۴	D8791	تابع اشتغال	وجود ضعف‌های مدیریت در اداره امور اقتصادی کشور و گسترش تحریم‌های اقتصادی
۵	D7273	تابع اشتغال	توقف افزایش تولید به دلیل بروز اثرات نامطلوب سیاست تعدیل
۶	D6970	تابع اشتغال	جهش اقتصادی پس از پایان جنگ تحمیلی
۷	D44	تابع اشتغال	رشد اقتصاد دورقمی ۱۷ درصدی و نرخ تورم بسیار پایین

منبع: یافته‌های پژوهش

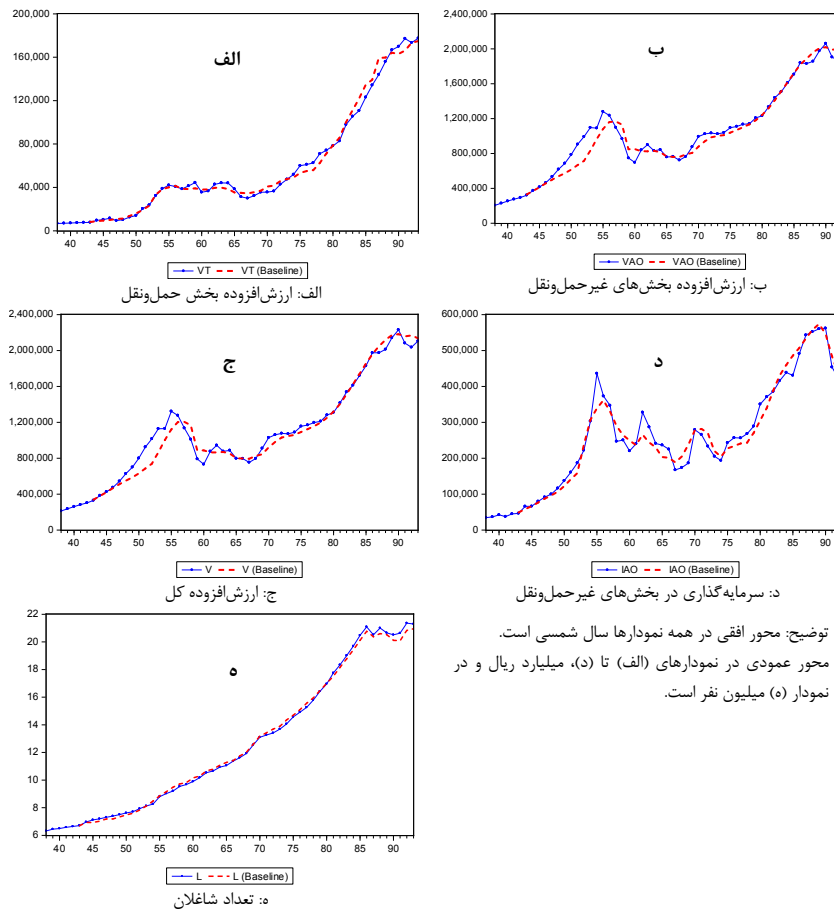
##### ۵. تدوین الگو و ارزیابی اعتبار

پس از تخمین معادلات به‌منظور ایجاد امکان تحلیل حساسیت اشتغال و رشد اقتصادی نسبت به سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل، لازم است مجموعه روابط در قالب یک سیستم به‌هم‌پیوسته تدوین و شبیه‌سازی شوند. الگوی سیستمی از ۷ معادله به شرح زیر تدوین شده است و پیش از تحلیل حساسیت ضروری است کیفیت شبیه‌سازی الگو آزمون شود. البته پیش از شبیه‌سازی الگو عدم وجود همبستگی بین خطاهای معادلات الگو مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از عدم وجود همبستگی آماری الگو شبیه‌سازی شد.

جدول (۱۰). فرم کلی معادلات و ساختار الگو

$$\begin{aligned} \text{Eq1: } & kt = F(dt, it, kt) \\ \text{Eq2: } & vt = F(d4953, kt, lt, vt) \\ \text{Eq3: } & iao = F(cpi, d92, iao, m, vao, vt) \\ \text{Eq4: } & kao = F(dao, iao, kao) \\ \text{Eq5: } & vao = F(d59, kao, lao, vao) \\ \text{Eq6: } & v = F(vao, vt) \\ \text{Eq7: } & l = F(d44, d6970, d7273, d8791, kao, kt, l, v, vao, vt) \end{aligned}$$

منبع: یافته‌های پژوهش



توضیح: محور افقی در همه نمودارها سال شمسی است. محور عمودی در نمودارهای (الف) تا (د)، میلیارد ریال و در نمودار (ه) میلیون نفر است.

نمودار (۱). مقایسه متغیرهای شبیه‌سازی شده الگو با مقادیر مشاهده شده

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود شبیه‌سازی‌ها از قدرت پیگیری مسیر برخوردار است. برای بررسی دقیق‌تر از آزمون‌های مختلفی استفاده می‌شود که در ادامه به نتایج این آزمون‌ها اشاره شده است.

جدول (۱۱). ارزیابی برابری میانگین و واریانس مقادیر شبیه‌سازی شده

متغیرهای اصلی الگو با مقادیر مشاهده شده

آماره آزمون برابری				متغیر شبیه‌سازی شده و مشاهده شده	ردیف
واریانس		میانگین			
Brown-Forsythe	F-Test	Welch F-Test	T-Test		
۰/۰۰۰۶ (۰/۹۷۹۵)	۱/۰۰۸۹ (۰/۹۷۰۸)	۰/۲۵۵۶ (۰/۱۴۲)	۰/۵۰۵۴ (۰/۶۱۴۳)	KT_0 و KT	۱
۰/۰۰۰۹ (۰/۹۷۵۶)	۱/۰۰۸۲ (۰/۹۸۰۰)	۰/۲۶۶۱ (۰/۶۰۷۰)	۰/۵۱۵۹ (۰/۶۰۷۰)	VT_0 و VT	۲
۰/۳۶۶۶ (۰/۵۴۶۱)	۱/۱۳۷۸ (۰/۶۳۸۴)	۰/۴۶۶۷ (۰/۴۹۶۰)	۰/۶۸۱۱ (۰/۴۹۷۳)	IAO و IAO_0	۳
۰/۵۲۸۵ (۰/۴۶۸۸)	۱/۱۸۷۹ (۰/۵۳۲۰)	۰/۱۱۳۹ (۰/۷۳۶۴)	۰/۳۳۶۲ (۰/۷۳۷۴)	KAO و KAO_0	۴
۰/۰۷۳۲ (۰/۷۸۷۱)	۱/۰۷۲۴ (۰/۷۹۷۶)	۰/۲۸۳۳ (۰/۵۹۵۶)	۰/۵۳۱۴ (۰/۵۹۶۲)	VAO و VAO_0	۵
۰/۰۵۵۲ (۰/۸۱۴۷)	۱/۰۵۷۸ (۰/۸۳۶۰)	۰/۲۸۳۸ (۰/۵۹۵۳)	۰/۵۳۲۰ (۰/۵۹۵۸)	V_0 و V	۶
۰/۰۶۵۲ (۰/۷۹۸۹)	۱/۱۰۷۷ (۰/۷۰۹۱)	۰/۳۵۳۶ (۰/۵۵۳۳)	۰/۵۹۳۲ (۰/۵۵۴۳)	L_0 و L	۷

نکته: اعداد داخل پرانتز، احتمال است.

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود نتایج آزمون‌هایی آماری مؤید مشابهت شبیه‌سازی

متغیرهای مشاهده شده از نظر میانگین و انحراف معیار با مقادیر مشاهده شده است. بنابراین، الگوی تدوین شده در شرایط حل پویا از قابلیت برای ورود به فاز تحلیل حساسیت برخوردار است.

### ۶. تحلیل حساسیت رشد اقتصادی و اشتغال نسبت به سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل

به‌طور کلی، هدف این پژوهش درک میزان اثر تجمیعی سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر روی رشد اقتصادی و اشتغال است. به این منظور در الگوی سیستمی تدوین شده، شوکی به متغیر سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل (IT) وارد شده است. بررسی اثرات این شوک بر روی کل ارزش‌افزوده خلق شده در اقتصاد کشور (V) و میزان اشتغال (L) می‌تواند مؤید اثر مستقیم و غیرمستقیم شوک وارده باشد. با مقایسه مقدار شوک و نتیجه شبیه‌سازی شده آن بر روی متغیرهای مذکور می‌توان میزان تأثیرگذاری هر درصد تغییر در سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل را بر روی تولید مشاهده نمود. جدول زیر نتیجه اثر یک شوک یک درصدی در سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل را بر رشد اقتصادی و اشتغال نشان می‌دهد.

جدول (۱۲). میزان تغییر در رشد اقتصادی و اشتغال  
به ازای هر یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل

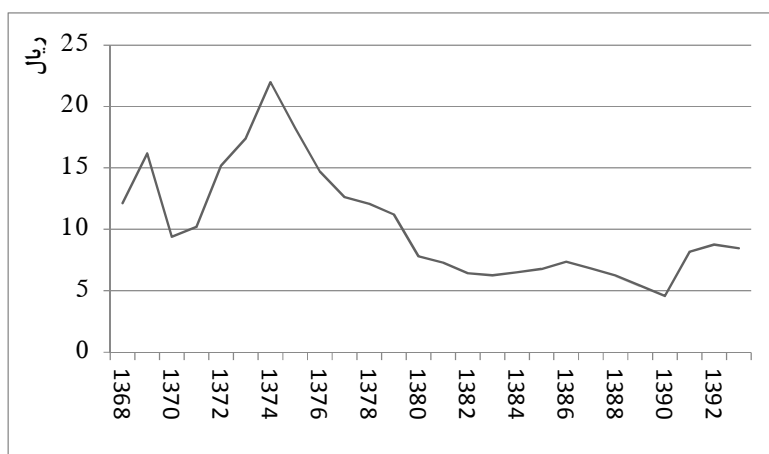
شاخص	متوسط تغییر در رشد اقتصاد کشور (درصد)	متوسط تغییر در اشتغال (درصد)
تغییر به ازای هر یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل	۰/۲۳۵	۰/۰۷۱

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج شبیه‌سازی هر یک درصد رشد سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل

به‌طور متوسط باعث رشد ۰/۲۳۵ درصدی در رشد اقتصادی کشور و رشد ۰/۰۷۱ درصدی در تعداد شاغلان شده است. این مسئله با توجه به سهم کمتر از ۱۰ درصدی بخش حمل‌ونقل در خلق ارزش افزوده کشور رقم قابل توجهی است.

برای بررسی دقیق‌تر این مسئله، مقدار ارزش افزوده ایجاد شده در اقتصاد کشور به ازای هر یک ریال افزایش در سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر اساس شبیه‌سازی الگوی تدوین شده در سال‌های پس از جنگ در نمودار زیر ارائه شده است.



نمودار (۲). میزان ارزش افزوده خلق شده در اقتصاد کشور به ازای هر ریال سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود هر ریال سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در این دوره حداقل منجر به افزایش ۵ ریال به ارزش افزوده در کل اقتصاد شده است. این در حالی است که بر اساس آمارهای بانک مرکزی (جدول زیر) به‌طور متوسط هر ریال سرمایه در کل اقتصاد به خلق ۰/۲۵ ریال ارزش افزوده در اقتصاد کشور در سال ۱۳۹۳ منجر شده است و در بازه زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۳ بالاترین میزان خلق ارزش افزوده به ازای هر واحد سرمایه ۰/۳۱ ریال بوده است. البته لازم است توجه شود که ارقام اشاره شده از یک ماهیت برخوردار نیستند. اثری که با شوک

به سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل حاصل شده است در واقع اثر نهایی<sup>۹</sup> است و ارقام متوسط اشاره‌شده در جداول زیر از ماهیت اثر متوسط<sup>۱۰</sup> برخوردار است.

جدول (۱۳). میزان سرمایه، ارزش‌افزوده و ارزش‌افزوده خلق‌شده به ازای هر ریال سرمایه

سال	کل سرمایه- گذاری به هزار میلیارد ریال	کل ارزش‌افزوده	سال	ارزش‌افزوده خلق شده به ازای هر ریال سرمایه‌گذاری	کل ارزش‌افزوده	کل سرمایه- گذاری به هزار میلیارد ریال	سال
۱۳۶۸	۱۹۳/۷	۷۹۶	۱۳۸۱	۴/۱۱	۱۴۱۵/۹	۳/۲۷	۱۳۶۸
۱۳۶۹	۲۰۲/۷	۹۱۰/۵	۱۳۸۲	۴/۴۹	۱۵۳۷/۶	۳/۳۴	۱۳۶۹
۱۳۷۰	۳۰۹/۱	۱۰۲۹/۲	۱۳۸۳	۳/۳۳	۱۶۱۲/۴	۳/۲۵	۱۳۷۰
۱۳۷۱	۲۹۴/۵	۱۰۶۰/۵	۱۳۸۴	۳/۶۰	۱۷۱۹/۷	۳/۳۱	۱۳۷۱
۱۳۷۲	۲۵۳/۶	۱۰۷۶/۲	۱۳۸۵	۴/۲۴	۱۸۳۰/۶	۳/۵۷	۱۳۷۲
۱۳۷۳	۲۲۳/۴	۱۰۷۱/۶	۱۳۸۶	۴/۸۰	۱۹۷۴/۱	۳/۴۷	۱۳۷۳
۱۳۷۴	۲۰۸/۵	۱۰۸۹/۸	۱۳۸۷	۵/۲۳	۱۹۷۴	۳/۱۲	۱۳۷۴
۱۳۷۵	۲۶۱/۸	۱۱۵۵/۲	۱۳۸۸	۴/۴۱	۲۰۱۲/۱	۳/۰۹	۱۳۷۵
۱۳۷۶	۲۸۱/۱	۱۱۷۰/۳	۱۳۸۹	۴/۱۶	۲۱۴۲	۳/۱۷	۱۳۷۶
۱۳۷۷	۲۸۵/۴	۱۱۹۷/۳	۱۳۹۰	۴/۱۹	۲۲۳۰/۶	۳/۱۹	۱۳۷۷
۱۳۷۸	۳۰۰	۱۲۱۰/۸	۱۳۹۱	۴/۰۴	۲۰۸۲/۳	۳/۹۱	۱۳۷۸
۱۳۷۹	۳۲۵/۴	۱۲۸۱/۴	۱۳۹۲	۳/۹۴	۲۰۳۵/۵	۴/۱۰	۱۳۷۹
۱۳۸۰	۴۰۵/۴	۱۳۹۹/۹	۱۳۹۳	۳/۲۳	۲۱۰۴/۲	۴/۱۰	۱۳۸۰

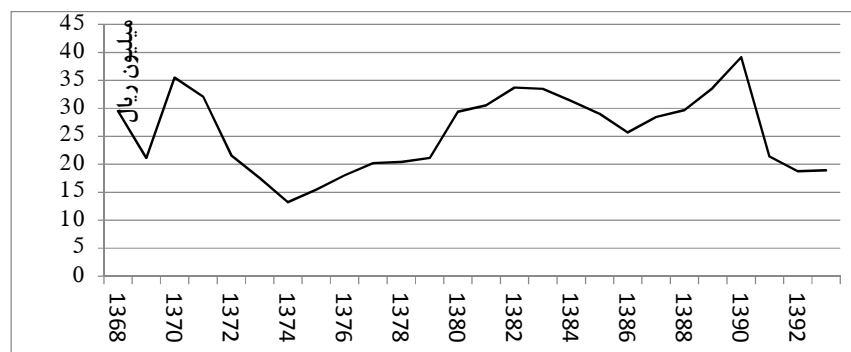
منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

با مقایسه مقدار سرمایه لازم برای ایجاد شوک یک‌درصدی در سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل و مقدار اشتغال بر اساس شبیه‌سازی الگوی تدوین‌شده میزان سرمایه‌گذاری لازم در بخش حمل‌ونقل برای ایجاد هر شغل برای سال‌های پس از جنگ مطابق نمودار زیر است.

<sup>۹</sup> Marginal Effect

<sup>۱۰</sup> Average Effect





نمودار (۳). میزان سرمایه‌گذاری لازم در بخش حمل‌ونقل

برای ایجاد یک شغل در اقتصاد کشور (ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳)

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که مشاهده می‌شود برای ایجاد یک شغل جدید در اقتصاد کشور در سال ۱۳۹۳ نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر از ۲۰ میلیون ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ در بخش حمل‌ونقل است و حداکثر این مقدار در فاصله زمانی سال ۱۳۶۷-۱۳۹۳ نیز نزدیک به ۴۰ میلیون ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ است. این درحالی است که بر اساس آمارهای بانک مرکزی (جدول ۱۴) به‌طور متوسط هر شغل به بیش از ۳۸۹ میلیون ریال سرمایه (به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳) در سال ۱۳۹۳ نیاز داشته است و در بازه زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۳ کمترین میزان سرمایه لازم به ازای هر شغل در کل کشور حدود ۲۸۴ میلیون ریال بوده است. این یافته نیز گویای اهمیت سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به‌منظور افزایش میزان اشتغال در کشور است. در واقع بر اساس یافته‌های پژوهش، در دوره پس از جنگ تحمیلی، سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل کاملاً در ایجاد شغل مؤثر بوده و میزان این تأثیر به‌مراتب بیش از اثر سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد در خلق شغل است.

جدول (۱۴). میزان سرمایه و اشتغال و سرمایه لازم برای هر شغل

سال	تعداد شاغلان به میلیون نفر	سرمایه به میلیارد ریال به قیمت ثابت ۱۳۸۳	سرمایه به ازای هر نفر شاغل (ریال)
۱۳۶۸	۱۱/۹۲۵۹۲	۳،۵۸۸،۵۱۰	۳۰۰،۹۰۰،۰۲۰
۱۳۶۹	۱۲/۵۴۶۹۶	۳،۵۶۸،۴۵۰	۲۸۴،۴۰۷،۶۴۹
۱۳۷۰	۱۳/۰۹۶۶۱	۳،۷۲۰،۹۹۲	۲۸۴،۴۰۷،۶۴۹
۱۳۷۱	۱۳/۲۶۱۸۷	۳،۸۵۴،۵۷۶	۲۹۰،۶۵۰،۹۲۵
۱۳۷۲	۱۳/۴۰۸۴۹	۳،۹۴۳،۴۸۸	۲۹۴،۱۰۳،۷۶۵
۱۳۷۳	۱۳/۶۸۸۳۳	۴،۰۰۰،۷۹۰	۲۹۲،۲۷۷،۵۲۴
۱۳۷۴	۱۴/۰۶۰۷۶	۴،۰۴۳،۸۴۲	۲۸۷،۵۹۷،۷۷۱
۱۳۷۵	۱۴/۵۷۱۵۷	۴،۱۳۹،۶۲۰	۲۸۴،۰۸۸،۷۶۶
۱۳۷۶	۱۴/۹۱۰۲۴	۴،۲۵۳،۲۱۳	۲۸۵،۲۵۴،۴۹۶
۱۳۷۷	۱۵/۲۵۹۲۳	۴،۳۶۶،۹۸۲	۲۸۶،۱۸۶،۲۳۳
۱۳۷۸	۱۵/۷۸۴۴۷	۴،۴۸۹،۶۳۷	۲۸۴،۴۳۳،۸۷۲
۱۳۷۹	۱۶/۴۱۸۵۲	۴،۶۳۰،۶۰۸	۲۸۲،۰۳۵،۶۲۰
۱۳۸۰	۱۶/۹۵۵۰۷	۴،۸۴۳،۶۶۷	۲۸۵،۶۷۶،۶۳۹
۱۳۸۱	۱۷/۷۵۵۰۶	۵،۰۷۳،۸۸۷	۲۸۵،۷۷۱،۳۲۴
۱۳۸۲	۱۸/۳۳۴۲۷	۵،۳۱۸،۷۰۹	۲۹۰،۰۹۶،۵۱۱
۱۳۸۳	۱۹/۰۱۶۴۴	۵،۵۸۳،۰۸۰	۲۹۳،۵۹۲،۲۶۰
۱۳۸۴	۱۹/۶۹۱۲۵	۵،۸۵۵،۰۵۷	۲۹۷،۳۴۳،۰۵۷
۱۳۸۵	۲۰/۴۷۶۳۴	۶،۱۰۲،۹۴۴	۲۹۸،۰۴۸،۵۳۱
۱۳۸۶	۲۱/۰۸۸۰۵	۶،۳۹۱،۴۱۳	۳۰۳،۰۸۲،۱۸۰
۱۳۸۷	۲۰/۵۱۱۲۳	۶،۷۲۷،۵۷۷	۳۲۷،۹۹۴،۷۷۳
۱۳۸۸	۲۱/۰۰۳۹۲	۷،۰۶۷،۳۲۶	۳۳۶،۴۷۶،۵۰۰
۱۳۸۹	۲۰/۶۵۱۸۷	۷،۴۱۶،۱۰۵	۳۵۹،۱۰۰،۸۱۶
۱۳۹۰	۲۰/۵۱۰۰۳	۷،۷۷۰،۰۴۴	۳۷۸،۸۴۱،۲۷۴
۱۳۹۱	۲۰/۶۲۸۲۳	۷،۹۳۹،۲۱۹	۳۸۴،۸۷۱،۶۴۴
۱۳۹۲	۲۱/۳۵۵۷۶	۸،۱۳۸،۹۷۸	۳۸۱،۱۱۳،۹۷۲
۱۳۹۳	۲۱/۲۹۳۷۱	۸،۲۸۶،۳۳۷	۳۸۹،۱۴۴،۸۲۳

منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

## ۷. نتیجه گیری و پیشنهادها

بخش حمل و نقل به دلیل ایجاد بستر برای سایر فعالیت‌های اقتصادی علاوه بر اینکه خود به طور مستقیم موجب خلق ارزش افزوده و اشتغال می‌شود بلکه به طور بالقوی زمینه ایجاد ارزش افزوده و اشتغال را در کل اقتصاد کشور فراهم می‌کند. در مطالعه حاضر، در قالب یک الگوی سیستمی، اثر مستقیم و بالقوی هر واحد سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل بر

ایجاد ارزش‌افزوده و اشتغال در کل اقتصاد مورد بررسی قرار گرفت.

در این راستا ابتدا برای تنظیم روابط الگو در کنار روابط اتحادی و فنی، معادلات رفتاری الگو نیز برازش شد. در بررسی ضرایب بلندمدت الگوهای برازش شده، پس از اطمینان از کاذب نبودن رگرسیون‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که کشش سرمایه در تابع تولید بخش حمل‌ونقل ۰/۶۷ به دست آمد. از سوی دیگر اثر رشد ارزش‌افزوده در بخش حمل‌ونقل بر روی سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی بررسی شد. نتایج تخمین مؤید این مطلب بوده است که در تخمین نقطه‌ای هر یک درصد افزایش ارزش‌افزوده در بخش حمل‌ونقل، به ۰/۲۷ درصد افزایش سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی منجر می‌شود. این در حالی است که کشش سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی نسبت به ارزش‌افزوده خود آن بخش‌ها در برازش نقطه‌ای ۰/۲۵ درصد است. در بررسی تابع تولید بخش‌های اقتصادی غیر از حمل‌ونقل نیز مشاهده می‌شود که کشش سرمایه معادل ۰/۳ است. به عبارت دیگر در مقایسه نتایج تخمین نقطه‌ای، کشش تولیدی بخش حمل‌ونقل نسبت به سرمایه بیشتر از سایر بخش‌های اقتصادی (غیر از حمل‌ونقل) است. در نهایت با بررسی تغییرات جمعیت شاغلان در کشور مشاهده شد که هر یک درصد افزایش در میزان خلق ارزش‌افزوده در کشور به ۰/۳ درصد به رشد اشتغال در کشور منتهی می‌شود.

مجموعه روابط برازش شده در کنار روابط فنی و اتحادی در قالب یک الگو اقتصادسنجی کلان کوچک‌مقیاس تدوین و شبیه‌سازی شد. با توجه به تأیید اعتبار نتایج شبیه‌سازی الگو، سناریوی شوک یک‌درصدی به میزان سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به‌عنوان یک تکانه برون‌زا بررسی شد. نتایج شبیه‌سازی مؤید اثرات به‌شدت فزاینده سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در ایجاد ارزش‌افزوده و اشتغال در کشور است. به‌طوری‌که بر اساس نتایج شبیه‌سازی هر یک درصد رشد سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به‌طور متوسط باعث رشد ۰/۲۳۵ درصدی در رشد اقتصادی کشور و رشد ۰/۰۷۱ درصدی در تعداد شاغلان در طول دوره شبیه‌سازی شده است. این مسئله با توجه

به سهم کمتر از ۱۰ درصدی بخش حمل‌ونقل در خلق ارزش افزوده کشور رقم قابل توجهی است. بررسی ارقام از زاویه دیگر نشان داد که هر ریال سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در سال‌های پس از جنگ (۱۳۶۸ تا ۱۳۹۳) حداقل منجر به افزایش ۵ ریال به ارزش افزوده در کل اقتصاد شده است. از سوی دیگر برای ایجاد یک شغل جدید در اقتصاد کشور در سال ۱۳۹۳ نیاز به سرمایه‌گذاری کمتر از ۲۰ میلیون ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ در بخش حمل‌ونقل است. این در حالی است که بر اساس آمار موجود به‌طور متوسط هر شغل در کشور به بیش از ۳۸۹ میلیون ریال سرمایه (به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳) در سال ۱۳۹۳ نیاز داشته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در اقتصاد کشور از قابلیت لازم برای ایجاد شغل مستقیم و غیرمستقیم از کانال تحریک تولید در کل اقتصاد کشور برخوردار است.

در انتها پیشنهاد می‌گردد مطالعات مشابهی برای بررسی اثر سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های زیرساختی اقتصاد بر روی خلق ارزش افزوده مستقیم و القایی صورت گیرد تا به این ترتیب بتوان به اولویت‌بندی در تنظیم سرمایه‌گذاری در اقتصاد کشور و جذب سرمایه‌گذاری خارجی دست یافت. همچنین پیشنهاد دیگر انجام مطالعه‌ای جهت بررسی اثر سرمایه‌گذاری در زیر بخش‌های مختلف حمل‌ونقل کشور بر اقتصاد کلان کشور است. انجام این مطالعه می‌تواند در بهینه‌سازی بودجه‌ریزی عملیاتی وزارت راه و شهرسازی ایران خصوصاً در بخش راه و ترابری مؤثر باشد.

منابع:

- Ademola A. S. & Badiru, A. (2016). The impact of unemployment and inflation on economic growth in Nigeria (1981-2014). *International Journal of Business and Economic Sciences Applied Research*, 9(1), 47-55.
- Akhbari, R. & Amadeh, H. (2015). Analysis of the Cointegration relationship between unemployment rate and economic growth: evidences of Iran's economy. *Quarterly Journal of Economic Research*, 15(59), 125-160 (In Persian).
- Aldonat Beyzatlar, M., Karacal, M. & Yetkiner, H. (2014). Granger-Causality between Transportation and GDP: A Panel Data Approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 63, 43-55.
- Babazadeh, M., Ghadimi, K. & Mohseni, R. (2009). Effects of Investment on Transport sector on Economic Growth of Iran. *Quarterly Research Journal of Commerce*, 50, 157-199 (In Persian).
- Beyzaei, S. E. (2003). Applied Principles of Transportation Economics, *Samt Press* (In Persian).
- Boopen S. (2006). Transport Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Africa Using Dynamic Panel Estimates. *The Empirical Economics Letters*, 5(1), 37-52.
- Caraianni, P. (2006). Alternative Methods of Estimating the Okun Coefficient Applications for Romania. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 3(4), 82-89.
- Central Bank of Iran, Department of Statistics and Data. *Economic Times Database*. <http://www.cbi.ir>
- Daei Karimzadeh, S., Emadzadeh, M. & Kamkar, H. (2011). The Effect of Government Investment in the Transportation Sector on Economic Growth in Iran. *Quarterly Journal of Economic Modeling*, 3(4), 63-82 (In Persian).
- Gujarati, D. (2005), Econometric Foundations, *Tehran University Press* (In Persian).
- Jiang, X., He, X., Zhang, L., Qin, H. & Shao, F. (2017). Multimodal transportation infrastructure investment and regional economic development: A structural equation modeling empirical analysis in China from 1986 to 2011. *Transport Policy*, 54, 43-52.
- Khaksari Rafsanjani, A. & Asadi Sisakht, A. (2017). An Investigation and Comparison of Road Transport Indicators among the Provinces of Iran. *International Journal of Transportation Engineering*, 4(4), 275-286.
- Mahmoudi, A. (1997). *Transportation Economics*. Eghtesad'e Now Press (In Persian).
- Maparu, T. S. & Mazumder, T. N. (2017). Transport infrastructure, economic development and urbanization in India (1990-2011): Is there any causal relationship? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, 319-336.

- 
- National Portal for Statistics, Statistical Yearbooks and National Accounts [www.amar.org](http://www.amar.org)
  - Okun, A. M. (1962). Potential GNP: Its Measurement and Significance. American Statistical Association, *Proceeding of the Business and Economics Statistics Section*, 7, 98-104.
  - Petkov, B. (2008). The Labour Market and Output in the UK does Okuns Law Still Stand? , Discussion Papers: Bagarska Narodna Banka. 69.
  - Pradhan, R. P. & Tapan P. B. (2013). Effect of transportation infrastructure on economic growth in India: The VECM approach, *Research in transport economics*, 38(1), 139-148.
  - Razavi, M. & Moshrefi, R. (2004). Dynamic Analysis of Employment in Iran's Economy (Case Study of the Law of Okun). *Quarterly Journal of Iranian Economic Research*, 6(18), 1-37 (In Persian).
  - Sadiku, M., Ibraimi, A. & Sadiku, L. (2015). Econometric Estimation of the Relationship between Unemployment Rate and Economic Growth of FYR of Macedonia. *Procedia Economics and Finance*, 19, 69 – 81.
  - Saidi, S., Shahbaz, M. & Akhtar, P. (2018). The long-run relationships between transport energy consumption, transport infrastructure, and economic growth in MENA countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 111, 78-95.
  - Seifollahi, N., Emami, A., Amadeh, H. & Taklif, A. (2017). Investigating Impacts of Oil Prices on Economic Growth with Emphasis on Investment Role. *Journal of Economics and Modelling*, 8 (25), 149-168 (In Persian).
  - Tariq M., Y., Wang, A. & Saeed, A. (2016). The impact of transportation infrastructure on economic growth: empirical evidence from Pakistan, *Transportation Letters. The International Journal of Transportation Research*, 9(2), 63-69.
  - Tatoglu, F. Y. (2011). The Long and Short Run Effects between Unemployment and Economic Growth in Europe. *Dogus Universitesi Dergisi*, 12(1), 99-113.
  - Tingi, N. Y. & Lingii, L. S. (2011). Okuns Law in Malaysia: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Approach with HodrickPrescott (HP) filter. *Journal of Global Business and Economics*, 2(1), 95-103.
  - Zibae, H. (2016). A Model for Predicting Investments in Iran's Economic Sectors. *Journal of Planning and Budget*, 87, 23-41 (In Persian).