

## تعامل بخش حمل و نقل و رشد اقتصادی در چارچوب یک مدل تصحیح

### خطای برداری با متغیرهای برونزا

#### مقاله علمی - پژوهشی

شعله باقری پرمهر\*، دانشیار، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه خاتم، تهران، ایران

سمیه شاه حسینی، دانشیار، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

یاسمن کمال آبادی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه خاتم، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sh.bagheripormehr@khatam.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰ - پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵

صفحه ۲۰۸-۱۸۹

#### چکیده

حمل و نقل یکی از عناصر کلیدی در توسعه اقتصادی جوامع به شمار می‌آید به طوری که آثار اقتصادی آن در کلیه فعالیت‌های اقتصادی اعم از صنعت، کشاورزی، خدمات، گردشگری و غیره مشهود است. بخش حمل و نقل دربرگیرنده فعالیت‌هایی است که به شکل گسترده در فرآیندهای تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات مؤثر بوده و از این منظر، نقش زیربنایی در رشد اقتصادی کشورها و جوامع ایفاء می‌کند. با این وجود سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل علی‌رغم اثرات مثبت، ممکن است در کشورهای در حال توسعه به دلیل سوء مدیریت و نداشتن استراتژی و برنامه مناسب در توسعه زیرساخت‌ها، اثرات مطلوب و حداکثری روی توسعه و رشد اقتصادی نداشته باشد. همچنین سرمایه‌گذاری نامتعادل در بخش‌های مختلف حمل و نقل نیز ممکن است از کارایی و اثربخشی آن بکاهد. در نتیجه، با توجه به ماهیت سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل و هزینه بالای آن، لزوم آگاهی از رابطه میان تولید و سرمایه‌گذاری در این بخش و رشد تولید ناخالص ملی از ابعاد و زوایای مختلف اهمیت بیشتری می‌یابد. پژوهش حاضر، بر اساس یک "مدل تصحیح خطای برداری" و برآورد آن در دوره زمانی ۱۳۷۳ الی ۱۳۹۹ به بررسی این موضوع پرداخته است. براساس آزمون‌های انجام شده، روابط متغیرهای مورد استفاده در این الگو در قالب سه رابطه هم‌انباشتگی قابل تصریح هستند. این سه رابطه تحت سه رابطه توضیح دهنده تولید ناخالص ملی حقیقی، نرخ ارز حقیقی و سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل و نقل قابل بررسی هستند که به ترتیب توصیف‌کننده رفتار بخش حقیقی اقتصاد، رفتار بازار ارز و رفتار سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل می‌باشند. با توجه به آزمون‌های خوبی برآزش مدل و بنا بر نتایج به دست آمده، متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل بر متغیر تولید در بلندمدت اثرگذار است و میزان این اثرگذاری به نحوی است که هر یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل و نقل می‌تواند ۰٫۰۹ درصد در رشد اقتصادی ایران مؤثر واقع شود.

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی، بخش حمل و نقل، مدل تصحیح خطای برداری

#### ۱-مقدمه

سرمایه‌گذاری در صنعت حمل و نقل، از نقطه نظر اجتماعی سبب افزایش مطلوبیت رفاهی-اجتماعی آن جامعه می‌شود و از نقطه نظر اقتصادی با افزایش بهره‌وری اقتصادی در امر تولید، توزیع و مصرف نهاده‌ها و محصولات، زمینه‌ی رشد و شکوفایی اقتصادی را فراهم می‌آورد. با توجه به ماهیت

روشن است که صنعت حمل و نقل در جوامع، بازارها و اقتصاد مناطق را بیش از پیش به یکدیگر مرتبط می‌کند و از این منظر سبب افزایش عرضه و تقاضای کل در اقتصاد می‌شود. از این حیث، برخورداری از صنعت حمل و نقل کارا یکی از عوامل اساسی در رشد و توسعه اقتصادی هر کشوری به‌شمار می‌آید.

اقتصادی و اثر سرمایه‌گذاری در این بخش بر رشد اقتصادی در ایران بررسی شود. بدین منظور، در چارچوب یک مدل تصحیح خطای برداری در قالب ۳ رابطه‌ی هم‌انباشتگی به تجزیه و تحلیل موضوع پرداخته شده‌است. فرضیه‌ی اصلی و مورد بررسی در این پژوهش آن است که بهبود در بخش حمل‌ونقل به واسطه سرمایه‌گذاری در این بخش سبب افزایش رشد اقتصادی می‌گردد. از این منظر، با توجه به ارتباط گریزناپذیر سیستم حمل‌ونقل با اقتصاد کل، در تحقیق پیش‌رو در قالب یک مدل اقتصاد سنجی تصحیح خطای برداری به بررسی رابطه‌ی علی میان سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل و رشد اقتصادی در ایران پرداخته شده‌است. برای این منظور در گام نخست جایگاه و وضعیت فعلی بخش حمل‌ونقل و روند شاخص‌های با اهمیت آن، طی سال‌های گذشته ارائه شده‌است. در گام بعد با ساخت مدل رشد اقتصادی کشور به بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری بخش حمل‌ونقل بار و مسافر بر رشد تولید ناخالص ملی پرداخته شده و سپس علیت میان این دو متغیر مورد بررسی قرار گرفته‌است. سازماندهی مقاله حاضر بدین شرح است. در بخش دوم مبانی نظری موضوع ارائه شده و در بخش سوم ادبیات تجربی در این زمینه بررسی شده‌است. در ادامه و در بخش چهارم روش شناسی و مدل تحقیق معرفی شده است و سپس در بخش پنجم داده‌های تحقیق معرفی شده‌اند. بخش ششم به تخمین مدل و ارائه‌ی نتایج حاصل از آن اختصاص یافته است و در نهایت، بخش آخر به جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات برآمده از این پژوهش می‌پردازد.

## ۲-پیشینه تحقیق

بخش حمل‌ونقل به عنوان پیش نیاز و زیربنای توسعه، نقش اساسی و کارآمد در باروری امکانات و استعدادهای بالقوه جوامع دارد که از طریق جابجایی بار و مسافر، پیوند ناگسستنی بین عوامل مختلف رشد و توسعه را فراهم می‌آورد و موجب تسهیل در برقراری هرچه سریع‌تر و گسترده‌تر بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشورها می‌شود. به این ترتیب حمل‌ونقل، نقش و اهمیت خود را به عنوان یکی از مؤثرترین شاخص‌های رشد و توسعه نمایان می‌سازد که توجه به استفاده بهینه از ظرفیت‌های این بخش و تعیین سیاست‌هایی در جهت افزایش کارایی آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار

سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و هزینه‌های بالای آن، لزوم آگاهی از رابطه‌ی میان تولید و سرمایه‌گذاری در این بخش و رشد تولید ناخالص ملی از ابعاد و زوایای مختلف، اهمیت بیشتری می‌یابد. سرمایه‌گذاری در صنعت حمل‌ونقل در کنار اثرات مطلوب اجتماعی-رفاهی، می‌تواند از طرق متعدد از جمله ایجاد شبکه کارآمد برای کاهش هزینه‌های زمانی حمل‌ونقل بار و مسافر، افزایش بهره‌وری اقتصاد به واسطه‌ی دسترسی به بازارهای متنوع نهاده و محصول، افزایش صرفه‌های مقیاس در تولید، توزیع و مصرف به واسطه دسترسی به بازارهای بزرگ‌تر و نیز کاهش ناطمینانی و ریسک، نقش موثری در رشد و شکوفایی اقتصادی داشته باشد. همچنین علاوه بر ارتباطات اجتماعی و روابط متقابل، همچون پلی امکان دستیابی به اشتغال، بهداشت، تحصیل و سایر خدمات و ایجاد ارتباطات بین امکاناتی که در فواصل مکانی مختلف پراکنده‌اند را فراهم می‌آورد. لازم به ذکر است که توجه به استفاده‌ی بهینه از ظرفیت‌های بخش حمل‌ونقل و تعیین سیاست‌هایی در جهت افزایش کارایی این بخش به اهمیت تأثیرگذاری بخش مذکور بر رشد اقتصادی جوامع می‌افزاید.

تجربه جوامع و کشورها همگی گواه این امر است که عدم امکان دسترسی به منابع و نهاده‌های تولیدی و بازارها منجر به توقف رشد اقتصادی می‌گردد. از سوی دیگر عدم امکان دسترسی به تسهیلات حمل‌ونقل، کیفیت و سطح رفاه اقتصادی جوامع را متزلزل می‌کند. از این رو بخش حمل‌ونقل پل اصلی برای ارتباط میان جوامع و کشورها، نهاده‌ها و عوامل تولیدی می‌باشد و عاملی حیاتی در امر توسعه و رشد اقتصادی کشورها به شمار می‌رود. با این وجود سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل علی‌رغم اثرات مثبت، ممکن است در کشورهای درحال توسعه به دلیل سوء مدیریت و نداشتن استراتژی و برنامه مناسب در توسعه زیرساخت‌ها، اثرات مطلوب و حداکثری روی توسعه و رشد اقتصادی نداشته باشد. همچنین سرمایه‌گذاری نامتعادل در بخش‌های مختلف حمل‌ونقل نیز ممکن است از کارایی و اثربخشی آن بکاهد. از آنجایی که ایران در گروه کشورهای در حال توسعه می‌باشد و با استناد به اینکه عواملی از جمله مدیریت و اعمال استراتژی‌های درست به عنوان پیش‌نیازی برای حرکت به سوی توسعه اقتصادی در این جوامع تلقی می‌شود، در این پژوهش تلاش شده‌است تعامل بخش حمل‌ونقل و رشد

حمل و نقل در ابتدا می‌تواند در فرآیند تولید به عنوان نهاده مستقیم آمده و در بسیاری از موارد به عنوان عوامل تولید بدون دستمزد وارد شود. از طرف دیگر زیرساخت‌های حمل و نقل ممکن است سایر نهاده‌های موجود را بهره‌ورتر سازد. به عنوان مثال یک جاده مناسب این امکان را می‌دهد تا کالاها در زمان کمتر و در نتیجه با هزینه کمتر در فرآیند تولید به بازار انتقال یابند. علاوه بر این‌ها سیستم حمل و نقل کارا می‌تواند به عنوان یک آهن‌ربا با جذب منابع از دیگر نواحی عمل کند. به بیانی دیگر، از آنجایی که به واسطه‌ی سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل شهری و خدمات عمومی این بخش، الگوی مکان‌یابی واحدهای تولیدی و به دنبال آن الگوی تراکم شهری تغییر می‌کند، بنابراین سرمایه‌گذاری متعادل زیربنایی در صنعت و بخش حمل و نقل با ایجاد امکان توزیع مهارت‌ها، در مناطق مختلف، تولید تخصص کرده و موجبات بهبود کارایی و بهره‌وری تولید و توزیع نهاده‌ها و فرآیندهایی که فرصت‌های صرفه‌های اقتصادی را سبب می‌شوند، فراهم می‌کند و منجر به افزایش و بهبود تخصص‌ها توأمان با تغییرات منطقی سیستم‌ها، همراه با کاهش هزینه‌ها می‌شود که در نهایت اثرات مثبت این اقدامات بر ارتقاء بهره‌وری اقتصادی و بهبود مزیت‌های نسبی تولید ملموس می‌گردد. روش‌ها و عوامل مختلفی به منظور رشد و توسعه‌ی زیرساخت‌های بخش حمل و نقل وجود دارد که منجر به افزایش بهره‌وری این بخش از اقتصاد می‌گردد. از جمله آن‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- افزایش سرمایه‌گذاری زیربنایی در بخش حمل و نقل از طریق تزریق منابع مالی به این بخش و صنایع مرتبط و مشابه.

- بهبود کیفیت موجودی سرمایه از طریق ساخت و نوسازی و ترمیم بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها و خطوط هوایی، مسیرهای آبی، خطوط ریلی و سایر مسیرهای ارتباطی.

- بهبود در مصرف مؤثر و یا ارتقاء کارایی در مصرف نظیر ایجاد ظرفیت‌های مازاد موجودی سرمایه، بهینه‌سازی سازمان‌های حمل و نقل به واسطه‌ی بکارگیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و همچنین تغییر در هزینه‌های مصرفی سوخت از طریق اخذ مالیات، عوارض و موارد مشابه (بابازاده و همکاران، ۱۳۸۸).

از جمله عوامل مهمی که بازارهای متعدد بایستی به منظور امکان‌پذیری اثرات مثبت حمل و نقل بر رشد اقتصادی دارا باشند، صرفه‌های اقتصادی شبکه‌ی حمل و نقل است. اثرات صرفه‌های اقتصادی، حجم، وسعت و تراکم شبکه‌های

است. همچنین حمل و نقل از امور زیر بنایی و یکی از اجزای مهم چرخه تولید- مصرف محسوب می‌شود که در فرآیند رشد اقتصادی، نقش بسیار مهم و تأثیرگذاری دارد، ضمن آن که خود نیز از فرآیند رشد و توسعه اقتصادی تأثیرپذیر است. تأثیری که حمل و نقل بر ساختار فضایی و کالبدی کشور می‌گذارد باعث تمرکز یا عدم تمرکز فعالیت‌های اقتصادی در مناطق مختلف کشور و در نتیجه رشد مناطق در دسترس یا رکود مناطق دور از دسترس می‌شود (محمودی، ۱۳۷۶). جاده‌ها، خطوط راه‌آهن، بنادر و فرودگاه‌ها فواید اقتصادی و اجتماعی فراوانی را با اتصال تولیدکنندگان کشاورزی، معدنی و صنعتی به بازارهای بین‌المللی و منطقه‌ای ایجاد می‌کنند. بدون زیرساخت حمل و نقل و خدمات قابل اعتماد و رقابت‌پذیر قیمتی برای اتصال به بازارهای بین‌المللی، ملت‌ها امید کمی به تجارت کالاها در شرایط سودآورتر دارند. از طرفی اگر آنان قادر نباشند محصولات خود را به بازارهای داخلی برسانند، افزایش رشد تولید ناخالص داخلی به سختی و غیرممکن خواهد بود. بنابراین سیستم حمل و نقل کارا و خدمات متناسب با آن، برای به کار گرفتن بازارهای داخلی و بین‌المللی ضروری می‌باشد. کارآمد بودن سیستم حمل و نقل نقشی استراتژیک در توسعه متوازن بخش‌های مختلف اقتصاد دارد. از جمله آنکه قدرت و سرعت در شبکه‌های ترابری، فرصت‌های بیشتری برای توسعه و افزایش سرمایه‌گذاری منطقه‌ای به وجود می‌آورد. وقتی که زیرساخت‌ها وجود ندارند و یا ضعیف هستند تحقق عملکرد ارتباطی در اقتصاد با مشکل روبرو خواهد شد. هنگامی که معاملات ضروری با تأخیر مواجه شده یا مختل شوند، هزینه‌های حمل و نقل افزایش می‌یابند، افراد در رفت و آمد زمان را از دست می‌دهند و بنگاه‌ها بایستی سخت‌تر به رقابت بپردازند. بنابراین برای بازسازی شبکه‌های ارتباطی، زیرساخت‌های جدید بایستی ساخته شوند و یا زیرساخت‌های موجود بهبود یابند. از سوی دیگر، کارا بودن بخش حمل و نقل منجر به برقراری تعادل‌های اقتصادی بین مناطق می‌شود، از این جهت که بازارهای تولید و مصرف کالاها و محصولات در یک مکان قرار ندارند و اگر در منطقه‌ای که کالایی تولید می‌شود، مازاد عرضه برای آن کالا وجود داشته باشد، با ارسال و انتقال آن محصول به مناطقی که تقاضا برای آن کالا زیاد است، از کاهش بی‌رویه‌ی قیمت‌ها و زیان وارده به تولیدکننده و در نهایت افول آن صنعت جلوگیری می‌شود. زیرساخت‌های

با تحلیلی عمیق‌تر در جهت اثبات رابطه علی و معلولی سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و رشد اقتصادی به این موضوع پرداخته شود. چنین تحلیل‌هایی از حیث ماهیت چندگانه بین سیستم حمل و نقل، مکان‌یابی، توسعه و بسیاری از عوامل مربوط به شناخت این فرآیند دارای پیچیدگی‌هایی خواهد بود که به دلیل تأثیرگذاری آن بر رشد اقتصادی ضرورت بررسی آنها وجود دارد. مطالعات بر روی ساختار حمل و نقل به خصوص استخراج رابطه کمی میان رشد زیرساخت حمل و نقل و رشد کل اقتصاد، با استفاده از مدل اقتصاد کلان، اولین بار توسط آنتل<sup>۱</sup> (۱۹۸۳) آغاز شد که در آن تابع تولید کاب داگلاس برای ۴۷ کشور در حال توسعه و ۱۹ کشور توسعه یافته تخمین زده شد. آنتل (۱۹۸۳) به یک رابطه قوی و مثبت میان میزان سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و تولید کل دست یافت. آسچر<sup>۲</sup> (۱۹۸۹) نقش زیرساخت‌ها را بر رشد اقتصادی و بهره‌وری در آمریکا در بازه زمانی ۱۹۸۵-۱۹۴۹ بررسی کرده‌است. براساس نتایج، برخی از زیرساخت‌ها همچون بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها، خیابان‌ها و دیگر سرمایه‌های عمومی دارای بالاترین قدرت توضیح‌دهندگی بر سوددهی بوده و کشت‌پذیری سرمایه دولت در دامنه بین ۰/۳۸ تا ۰/۵۶، استخراج شده‌است. اثرات اقتصادی سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل (از نظر هزینه‌های دولت در زیرساخت‌های حمل و نقل در هر سال) بعد از مطالعه آسچر (۱۹۸۹) در مطالعات دیگری نیز بررسی شد که برای نمونه می‌توان از مطالعات بایرد<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) و گوتر<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) نام برد (گراملیچ<sup>۵</sup> ۱۹۹۴). مطالعاتی نظیر استرلی<sup>۶</sup> و ربلو<sup>۷</sup> (۱۹۹۳)، میلر<sup>۸</sup> (۱۹۹۷) و دوارجان<sup>۹</sup> (۱۹۹۶) در بررسی اثر حمل و نقل بر رشد اقتصادی به این نتیجه رسیدند که عمدتاً سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل و ارتباطات به عنوان محرکی از طرف تقاضا، به رشد اقتصادی منجر می‌شود، همچنین به تشکیل مناطق اقتصادی کمک می‌کند. بخش حمل و نقل و ارتباطات با کاهش هزینه‌ها نقش مهمی را در کاهش تفاوت‌های منطقه‌ای و بهبود رقابت‌پذیری مناطق از طریق تجارت و جابه‌جایی عوامل تولید ایفا می‌کند. همچنین با تسهیل فعالیت‌های اقتصادی، کارایی تولید و توزیع فرآیندهایی که فرصت‌های صرفه‌های اقتصادی را ایجاد می‌کند، منجر به بهبود و افزایش تخصص و تغییرات منطقی سیستم و کاهش هزینه‌ها می‌گردد و ارتقای بهره‌وری و اصلاح مزیت‌های نسبی در مناطق مختلف در رشد اقتصادی نقش دارد. استرلی و ربلو (۱۹۹۳) ارتباط سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و ارتباطات را با رشد اقتصادی بررسی کرده‌اند.

حمل و نقل کشوری، با تخصیص گسترده‌ی منابع، نهاده‌ها، کالاها، تخصص‌ها و مهارت‌ها، رشد اقتصادی بالاتری را در قالب تغییرات در اشتغال، تولید و بهره‌وری اقتصادی نمایان می‌کنند. در برخی از مناطق که مشکل تراکم حمل و نقل عمومی وجود ندارد، با توجه به وجود عواملی نظیر پیشرفت تکنولوژی، ارتقاء بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری در برنامه‌های تجاری و تجهیزات و توسعه‌ی سرمایه‌ی انسانی بدون افزایش سرمایه‌گذاری، می‌تواند رشد بلندمدتی را تجربه کنند. بنابراین، بهبود ارتقاء دسترسی به تنهایی برای ایجاد رشد کافی نیست و این نوع تسهیلات فقط زمان سفر را کم‌تر می‌کند و امکان افزایش حجم سفرهای بیشتری را فراهم نمی‌آورد. در ادبیات رشد اقتصادی، همواره اهمیت و منافع حاصل از سرمایه‌گذاری زیربنایی بر بخش حمل و نقل جایگاه ویژه‌ای داشته‌است. جابه‌جایی عوامل تولید، حمل و نقل کالاهای تولید شده به مراکز مصرف و برقراری تعادل در عرضه و تقاضای کالاها و خدمات، بدون وجود شبکه گسترده‌ای از حمل و نقل امکان‌پذیر نیست. در واقع هزینه حمل و نقل پایین ناشی از توسعه بخش حمل و نقل، باعث انباشت و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی می‌شود در حالی که هزینه بالای حمل و نقل، باعث پراکندگی فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. در نتیجه توسعه بخش حمل و نقل، با توجه به این که به چه اندازه باعث تمرکز شود، می‌تواند روی توسعه اقتصادی تأثیر گذار باشد. شناسایی و استفاده از امکانات و موقعیت‌های سایر کشورها از جمله عواملی است که اهمیت سرمایه‌گذاری زیربنایی به منظور رشد و توسعه‌ی بخش حمل و نقل را در بهبود رقابت‌پذیری مناطق از طریق تجارت و جابه‌جایی عوامل تولید، بیش از پیش پررنگ‌تر می‌کند. چراکه امکان دسترسی به بازارهای داخلی و خارجی، بازارهای مصرفی و ستاده‌های تولیدی و دستیابی به تسهیلات حمل و نقل را افزایش می‌دهد. از منظری دیگر، از آنجایی که توسعه‌ی صادرات با امکان بهبود کارایی، سطوح بالاتر تولید را به دنبال دارد، سرمایه‌گذاری در این بخش از اقتصاد، منجر به افزایش فرصت‌های صادرات و واردات کالاها می‌شود که اثرات این عوامل از طریق تجدید ساختارهای اقتصادی بنگاه‌های نوظهور و بنگاه‌های موجود، بهبود فرآیندهای یادگیری تولید، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری را با خود به دنبال دارد. از طرفی دیگر حمل و نقل با تغییر تقاضای کل می‌تواند بر رشد اقتصادی مؤثر باشد. به این صورت که ساخت و ساز در سیستم حمل و نقل می‌تواند به عنوان نهاده واسطه‌ای برای سایر بخش‌ها افزایش تقاضا به همراه داشته باشد و به طور همزمان اثر چندگانه بر اقتصاد بگذارد. در همین راستا ضرورت دارد

است. نتایج نشان می‌دهد که اثرات خارجی و سرریز توسعه بزرگراه‌ها در ایالات متحده باعث بهبود وضعیت بازار کار ایالات مختلف شده و توسعه بازار و رونق صنایع کارخانه‌ای را به همراه داشته است. نگوین و تنگزن<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۰) نشان دادند که ابهام در مورد رابطه علت و معلولی بین زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی، نیاز به تحقیقات بیشتر در مورد مزایای اقتصادی سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل را نشان می‌دهد. گروه دیگری از مطالعات در رابطه زیرساخت‌های حمل‌ونقل و تجارت متمرکز شده‌اند. در بسیاری از آن‌ها توسعه زیرساخت‌ها دارای اثر مثبت بر تجارت و تولید از طریق هزینه‌های حمل‌ونقل پایین‌تر بوده است. گوتز<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۱) در کار خود خلاصه‌ای از مقالات قبلی کارشده توسط باهاتا<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۰) و درمان<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۳) را در کار خود قرارداد و ۵۵ مقاله دیگر که از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۹ در سایت علمی ISI منتشر شده بود، را تحلیل نمود. حدود ۱۰۰ مطالعه به این نتیجه رسیده بودند که سرمایه‌گذاری در زیرساخت حمل‌ونقل منجر به رشد اقتصادی می‌شود. پرادهان و تاپان (۲۰۱۲) به بررسی اثر زیرساخت حمل‌ونقل (جاده ای و ریلی) بر رشد اقتصادی هند در دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۰ و با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که یک علیت دو طرفه بین حمل‌ونقل جاده‌ای و رشد اقتصادی وجود دارد. همچنین نتایج بیانگر علیت دو طرفه بین حمل‌ونقل جاده‌ای و تشکیل سرمایه از یک سو و تشکیل سرمایه ناخالص داخلی با رشد اقتصادی از سوی دیگر بود. علیت یک طرفه نیز از حمل‌ونقل ریلی به رشد اقتصادی و از حمل‌ونقل ریلی به تشکیل سرمایه ناخالص برقرار بود. تانگ<sup>۲۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله خود رابطه پویای بین زیرساخت‌های حمل‌ونقل، صادرات و رشد اقتصادی در ایالات متحده را با استفاده از تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی چند متغیره بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که تشکیل بزرگراه‌ها و جاده‌ها از طریق افزایش تشکیل سرمایه زیرساخت‌های بخش غیر حمل‌ونقل و تراکم در سرمایه بخش خصوصی به طور غیر مستقیم بر رشد اقتصادی مؤثر است. علیت معکوس از تولید اقتصادی به زیرساخت بزرگراه و جاده قابل مشاهده است. مقاله‌ای دیگر توسط سانگ<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸) تحت عنوان "بررسی رابطه‌ی بین حمل‌ونقل زمینی و رشد اقتصادی در سین کیانگ" صورت پذیرفته است. هدف آن‌ها از این پژوهش، بررسی تعاملات رقابتی بین حمل‌ونقل بزرگراهی، حمل‌ونقل ریلی و اقتصاد منطقه‌ای سین کیانگ بوده است که بدین منظور از مدل کوتکا-ولترا با استفاده از داده‌های آماری طی سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۵ بهره گرفته‌اند.

در این تحقیق داده‌های سرمایه‌گذاری‌های عمومی ۳۶ کشور در دهه شصت، ۱۰۸ کشور در دهه هفتاد و ۱۱۹ کشور در دهه هشتاد طی دوره ۸۸-۱۹۷۰ بررسی شده است. براساس نتایج این تحقیق، سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و ارتباطات با ضریب همبستگی ۵۹٪ تا ۶۶٪ به طور مثبت و مستمر با رشد اقتصادی در ارتباط بوده است و سرمایه‌گذاری‌های خصوصی در بخش حمل‌ونقل و ارتباطات نیز دارای اثر معناداری بر رشد اقتصادی است. دوارجان و همکاران (۱۹۹۶) ارتباط مخارج عمومی دولت با رشد اقتصادی را بررسی کرده‌اند. در این تحقیق، از داده‌های ۴۳ کشور در حال توسعه طی دوره ۹۰ - ۱۹۷۰ استفاده شده است. براساس نتایج این تحقیق افزایش در سهم مخارج جاری، دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر رشد اقتصادی بوده است، در حالی که ارتباط میان اجزای سرمایه‌ای مخارج عمومی و رشد سرانه‌ی اقتصادی، دارای ارتباط معکوس بوده است. نتایج حاصل از تخمین مدل در بخش حمل‌ونقل به دو روش OLS و 2SLS با نتایج بررسی استرلی و ربلو (۱۹۹۳) مبنی بر ارتباط بالای سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و ارتباطات در کشورهای در حال توسعه به طور مثبت و مستمر با رشد اقتصادی، کاملاً متفاوت بوده است.

از دلایل این مغایرت عدم جمع‌آوری اطلاعات به صورت پیوسته از کشورها از منبع یکسان، است. نتایج تخمین مدل از روش ضرایب ثابت مدل داده‌های تابلویی نیز بیانگر ارتباط بی‌معنا میان حمل‌ونقل و رشد سرانه تولید ناخالص ملی از لحاظ آماری بوده است. هولتز-اکین و شوارتز<sup>۲۳</sup> (۱۹۹۵)، چاندر و تامپسون<sup>۲۴</sup> (۲۰۰۰) و چالرمپانگ<sup>۲۵</sup> (۲۰۰۴) اثرات سرریز زیرساخت‌های حمل‌ونقل را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که با توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل در یک مکان، انتقال فعالیت‌های اقتصادی از آن مکان را به دیگر مکان‌ها به سادگی ممکن است، اما تأثیر آن بر تولید اقتصاد منطقه‌ای بازدهی ندارد. فیشر<sup>۲۶</sup> (۱۹۹۷) اهمیت بالقوه رابطه حسابداری ممکن برای تأثیر معکوس رشد اقتصادی در توسعه سرمایه‌های عمومی را مورد بحث قرار داد. اوینگ<sup>۲۷</sup> (۲۰۰۸)، پیترسون و جسوپ<sup>۲۸</sup> (۲۰۰۸) استدلال کردند که به دلیل سیستم حمل‌ونقل مدرن در امریکا، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها اضافی است و تأثیر کمی در تولید اقتصادی دارد و این اثرگذاری در صورت وجود، در مناطق مختلف متفاوت است. جیوانتانکول پیسار<sup>۲۹</sup> (۲۰۱۰) در خصوص رابطه توسعه صنعت حمل‌ونقل و رشد اقتصادی در سطح مناطق مطالعه‌ای را انجام داد. این تحقیق در ۴۸ ایالت آمریکا برای سال‌های بین ۱۹۸۴ تا ۱۹۹۷ و به روش داده‌های تلفیقی به انجام رسیده

انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشوری است که در حال حاضر از تغییرات آب‌وهوایی رنج می‌برد. بنابراین با توجه به تأثیر مثبت بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر رشد و توسعه اقتصادی، بایستی سیاست‌هایی تدوین شود که ضمن تشویق توسعه زیربنایی حمل‌ونقل، بر حفاظت از محیط زیست و کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز تمرکز کنند.

بزازان (۱۳۸۴) در مقاله خود به تحلیل نقش حمل‌ونقل در اقتصاد ایران پرداخت. وی به بررسی ساختار بخش حمل‌ونقل در اقتصاد ایران در طول سه دهه با استفاده از روش مطالعه تحلیل داده-ستانده ایستای مقایسه‌ای و به کمک چهار جدول ۱۳۵۲، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰ و ۱۳۷۹ پرداخت. نتایج نشان داد که بخش حمل‌ونقل بالاترین پیوند را قبل و بعد از انقلاب با بخش صنعت که همواره با اهمیت‌ترین بخش اقتصادی در ایران است، دارد. همچنین توسعه بخش حمل‌ونقل رابطه تنگاتنگی با توسعه و پیشرفت بخش صنعت دارد. رضایی ارجودی و تسبیحی (۱۳۸۶) مطالعه‌ای را تحت عنوان "ارائه مدل ارتباطی توسعه حمل‌ونقل و رشد اقتصادی در ایران بر مبنای الگوی رگرسیون برداری" انجام دادند. در این مطالعه برای آزمون تجربی مدل، از الگوی خودهمبستگی برداری استفاده شده و نتایج بدست آمده نشان داد که بخش حمل‌ونقل، اثر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد، اما این اثر مثبت ضعیف است. موسوی جهرمی و عبادتی فرد (۱۳۸۷) پژوهشی تحت عنوان "اثر سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت حمل‌ونقل بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رشد اقتصادی در ایران" انجام داده‌اند. برآوردها برای سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۵۵ صورت گرفته است. نتایج برآوردها و آزمون‌های آماری انجام شده حاکی از مؤثر بودن سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت حمل‌ونقل بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و رشد اقتصادی است. بابازاده، قدیمی و محسنی (۱۳۸۸) مطالعه‌ای با عنوان "تأثیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی در ایران" مبتنی بر رهیافت هم‌انباشتگی طی دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۳۸ به انجام رسانیده‌اند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل‌ونقل دارای تأثیر معناداری در بلندمدت و کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی است. مجدزاده و نعمت‌الهی (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر رشد مخارج دولتی بر رشد اقتصادی در ایران پرداختند. در این راستا با بکارگیری دو الگوی مختلف، روابط بلندمدت و کوتاه مدت بین متغیرهای مورد بررسی برای دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۴۶ و با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری در اقتصاد ایران بررسی شد. نتایج حاصل نشان داد که مخارج کل واقعی دولت و حجم پول در گردش واقعی در بلندمدت

نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که مسافت پیموده شده در بزرگراه‌ها، حمل‌ونقل مسافر در بزرگراه‌ها و حمل‌ونقل ریلی بار، نقش مهمی در ارتقاء توسعه ملی سین کیانگ ایفاء کرده است. این در حالی است که نتایج حاصل از برآورد مدل آن‌ها نشان می‌دهد که بین اقتصاد و سرمایه‌گذاری حمل‌ونقل رابطه‌ی معناداری وجود ندارد. همچنین در بحث تعاملات رقابتی بین حمل‌ونقل ریلی و بزرگراهی، نتایج بیان‌گر آن است که مسافت پیموده شده‌ی راه‌آهن و حمل‌ونقل مسافر راه‌آهن، حمل‌ونقل مسافر بزرگراهی را تضعیف کرده و از این روی سبب رشد ارزش افزوده‌ی صنعت حمل‌ونقل شده است.

سعیدی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، در مقاله‌ی خود تحت عنوان "پیوندهای پویا بین حمل‌ونقل، لجستیک، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و رشد اقتصادی؛ شواهد تجربی از کشورهای در حال توسعه" به بررسی رابطه‌ی بین حمل‌ونقل، لجستیک و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه می‌پردازند. آن‌ها در مطالعه‌ی خود، تحقیقات تجربی و داده‌های پانل ۴۶ کشور در حال توسعه را در بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ لحاظ کرده‌اند که این کشورها به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند که عبارتند از: کشورهای اروپایی و آسیای مرکزی، کشورهای خاورمیانه، شمال آفریقا و کشورهای جنوب صرا و گروه سوم، کشورهای آسیای شرقی، اقیانوسیه و آسیای جنوبی. نتایج حاصل از برآوردها نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای اساسی تحقیق در بلندمدت بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. با این حال جهت رابطه‌ی علی میان متغیرها در داده‌های پانلی با سطوح مختلف، معناداری متفاوتی را نشان می‌دهند. همچنین، نتایج حاصل از تحلیل‌های تجربی مطالعه‌ی آنان حاکی از آن است که زیرساخت‌های حمل‌ونقل و لجستیک به جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی و در نتیجه دستیابی به رشد اقتصادی پایدار کمک می‌کند. پژوهش ماهمند<sup>۴</sup> (۲۰۲۱)، در مطالعه‌ی خود به بررسی رابطه‌ی علی میان زیرساخت‌های حمل‌ونقل، رشد اقتصادی و انتشار گازهای گلخانه‌ای حاصل از حمل‌ونقل در پاکستان در دوره‌ی زمانی ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۷ پرداخته است. نتایج حاصل از پژوهش او حاکی از یک علیت کوتاه مدت است که بر افزایش رشد اقتصادی در نتیجه‌ی بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل دلالت دارد. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد که در بلندمدت، یک رابطه‌ی دو سویه و معنادار و یک علیت یک‌طرفه بین رشد اقتصادی و زیرساخت‌های بخش حمل‌ونقل وجود دارد. بدین صورت که رشد اقتصادی منجر به افزایش و بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل و در نتیجه انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. او تأکید می‌کند که نتایج تحقیق وی حاکی از افزایش

بر اقتصاد کشور بر اساس بلوک‌های توسعه به کمک روش هم‌جمعی"، به تحلیل تأثیر و تأثر توسعه‌ی صنعت حمل‌ونقل بر توسعه‌ی سایر بخش‌های اقتصادی با استفاده از رویکرد تکاملی بلوک‌های توسعه پرداخته‌اند و بدین منظور از داده‌های حساب‌های ملی سال ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۱ بهره برده‌اند. آن‌ها در پژوهش خود با تحلیل داده‌های آماری حساب‌های ملی ۱۲ بخش اصلی اقتصاد، میزان و ضریب ارتباط توسعه‌ای بین این بخش‌ها و صنعت حمل‌ونقل را محاسبه و مدل توسعه هم تکاملی صنعت حمل‌ونقل را با سایر بخش‌های اقتصادی مورد مطالعه، ترسیم کرده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها پس از جمع‌آوری داده‌های آماری سری زمانی مربوط به درآمد و توسعه‌ی ناخالص ملی و تحلیل این داده‌ها، حاکی از آن است که صنایع حمل‌ونقل، برق، گاز و آب، صنعت و خدمات مؤسسات مالی و پولی، با رشد دوسویه همراه بوده‌اند و با یکدیگر تشکیل بلوک‌های توسعه می‌دهند.

خاکساری (۱۳۹۵)، در مقاله‌ی خود با عنوان "تخمین مدل تأثیر توسعه‌ی حمل‌ونقل ریلی بر رشد اقتصادی کشور" به بررسی این مهم طی سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۹۳ می‌پردازد. وی به منظور تخمین مدل پژوهش خود از الگوی خودرگرسیون برداری و برای بررسی توسعه‌ی حمل‌ونقل ریلی از فاکتورهای میزان بار بر حسب تن-کیلومتر، مسافت پیموده شده توسط قطار، تعداد مسافر جابه‌جا شده توسط بخش حمل‌ونقل ریلی و گازوئیل مصرفی در این بخش بهره برده‌است. نتایج حاصل از تخمین مدل وی، حاکی از تأثیر معنی‌دار مثبت میزان بار بر حسب تن-کیلومتر، مسافت پیموده شده توسط قطار و تعداد مسافر جابه‌جا شده توسط بخش حمل‌ونقل ریلی بر رشد اقتصادی می‌باشد. همچنین، تجزیه و تحلیل نتایج حاصله نشان می‌دهد که گازوئیل مصرفی در بخش حمل‌ونقل ریلی تأثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی ندارد.

ابوالحسنی هستیانی و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ی خود تحت عنوان "واکاوای ارتباط سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی کشور ایران"، به واسطه‌ی رویکرد تحلیلی و توصیفی در قالب مدل خودرگرسیون برداری به بررسی ارتباط میان این دو متغیر کلان اقتصادی در دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۵ پرداخته‌اند.

نتایج حاصله حاکی از عکس‌العمل معنی‌دار رشد اقتصادی نسبت به نوسانات سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و همچنین تأثیر معنی‌دار سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر نوسانات رشد اقتصادی در کوتاه مدت و بلند مدت می‌باشد. به طور کلی نتایج به دست آمده از پژوهش آن‌ها یک ارتباط علی دو سویه در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و

تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی واقعی دارند، همچنین مخارج سرمایه‌گذاری و انتقالی واقعی دولت دارای اثر مثبت و مخارج مصرفی واقعی دولت دارای اثر منفی بر تولید ناخالص داخلی واقعی در بلندمدت است. درحالی که تغییرات در مخارج مصرفی، سرمایه‌گذاری و انتقالی واقعی دولت و همچنین تغییرات در حجم پول، در گردش واقعی در کوتاه‌مدت اثر معناداری بر تغییرات تولید ناخالص داخل واقعی ندارند. اکبریان و قائدی (۱۳۸۹) مطالعه‌ای تحت عنوان "سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی و بررسی تأثیر آن بر رشد اقتصادی" را انجام دادند. بدین منظور از مدل خودتوضیح برداری برای سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۴۰ استفاده کردند. نتایج تحقیق نشان داد که در بلندمدت اثر سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت‌های اقتصادی روی تولید ناخالص داخلی بدون نفت سرانه نیروی کار مثبت می‌باشد و در کوتاه مدت هیچ رابطه معناداری بین رشد اقتصادی بدون نفت سرانه نیروی کار و رشد سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت‌های اقتصادی وجود ندارد ولی اثر رشد سرمایه سرانه نیروی کار، روی رشد اقتصادی بدون نفت سرانه نیروی کار و سرمایه‌گذاری سرانه نیروی کار در زیرساخت‌ها معنادار و مثبت است. متفکر آزاد و غلامی (۱۳۹۱) در تحقیق خود به بررسی علیت متقابل بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در بخش حمل‌ونقل ایران پرداختند. آن‌ها رابطه علی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در بخش حمل‌ونقل ایران را طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۴۶ مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان داد که یک علیت از رشد اقتصادی به مصرف انرژی در بخش حمل‌ونقل وجود دارد در حالی که مصرف انرژی علیت رشد اقتصادی در بخش حمل‌ونقل نمی‌باشد.

پهلوانی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهش خود تحت عنوان "بررسی تأثیر توسعه‌ی زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی استان‌های ایران، با استفاده از مدل داده‌های تابلویی و اطلاعات آماری گردآوری شده در بازه‌ی زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰، میزان تأثیر توسعه‌ی زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر رشد اقتصادی استان‌های منتخب ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از تأثیر مثبت متغیر شاخص زیرساخت حمل و نقل بر رشد اقتصادی می‌باشد؛ به طوری که استان‌هایی با جمعیت بیش‌تر، با تغییر در ساختارهای زیربنایی خود همچون افزایش ظرفیت‌های حمل‌ونقل و بهبود کیفیت سیستم حمل‌ونقل، می‌توانند کمک شایانی به ارتقاء رشد اقتصادی نمایند.

سیف‌الدین و اسماعیل زاده (۱۳۹۵)، در مقاله‌ی خود تحت عنوان "تحلیل تکاملی پیامدهای توسعه صنعت حمل‌ونقل

علاوه بر این‌ها بخش حمل و نقل به عنوان یک دارایی اجتماعی از نظر ساختارفضایی که مشخص کننده تحرک پذیری است، حیاتی است. از طرفی دیگر بر جریان تجارت نیز مانند استقرار مکان‌های صنعتی تأثیرگذار خواهد بود.

به طور خلاصه بخش حمل و نقل و ارتباطات با کاهش هزینه‌ها نقش مهمی را در کاهش تفاوت‌های منطقه‌ای و بهبود رقابت پذیری مناطق از طریق تجارت و جابه‌جایی عوامل تولید ایفا می‌کند. همچنین با تسهیل فعالیت‌های اقتصادی، کارایی تولید و توزیع فرآیندهایی که صرفه‌های اقتصادی را ایجاد می‌کند، منجر به بهبود و افزایش تخصص و تغییرات منطقه‌ای سیستم و کاهش هزینه‌ها می‌گردد و از طریق ارتقای بهره‌وری و اصلاح مزیت‌های نسبی در مناطق مختلف در رشد اقتصادی نقش دارد.

### تصریح الگو

در مدل معرفی شده در این پژوهش سه رابطه هم‌انباشتگی قابل بررسی هستند که این سه رابطه در قالب روابطی که توصیف‌کننده بخش واقعی و بازار ارز اقتصاد کلان هستند و نیز رابطه‌ای که مشخص‌کننده اثرات متغیرهای کلان اقتصادی بر سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل است، قابل تصریح می‌باشد. مبانی نظری مربوط به رابطه هم‌انباشتگی تولید حقیقی از مطالعه صالحی اصفهانی، محدث و پسران (۲۰۰۹)، اقتباس شده است و برای آنکه بتوان نقش سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل بار و مسافر را وارد این الگو ساخت، متغیر انباشت سرمایه در مطالعه ایشان به دو متغیر انباشت سرمایه در بخش حمل و نقل،  $K_T^T$  و انباشت سرمایه در سایر بخش‌ها،  $K_T^S$  تفکیک شده است و تعدیلات مورد نیاز در روابط مربوطه انجام شده است. در ادامه به شرح مبانی نظری تعدیل شده بخش واقعی اقتصاد پرداخته می‌شود. یک اقتصاد صادرکننده نفت در نظر گرفته می‌شود که تابع تولید بازده ثابت به مقیاس نسبت به نیروی کار،  $L_T$ ، انباره سرمایه حمل و نقل و انباره سرمایه در سایر بخش‌ها دارد.

رشد اقتصادی را نشان می‌دهد و صریحاً بیان می‌کند که بهبود در هر یک از آن‌ها منجر به رشد دیگری می‌شود.

این پژوهش در قالب یک مدل تصحیح خطای برداری با لحاظ متغیرهای برونزای ضعیف سعی در بررسی تعامل سرمایه‌گذاری در صنعت حمل و نقل و رشد اقتصادی ایران دارد. تفاوت این مدل با مدل‌های ساده تصحیح خطای برداری آن است که نگاه واقع‌گرایانه‌تری نسبت به متغیرهای اقتصادی دارد. برای مثال نفت یک متغیر تعیین‌کننده در اقتصاد ایران است که در روابط بلندمدت متغیرهای اقتصادی نقش دارد ولی در عین حال خاصیت برونزایی دارد. مدل حاضر این قابلیت را دارد که چنین نقشی را برای متغیرهای برونزای ضعیف قائل شود و در عین حال که مانند یک متغیر درونزا این متغیرها را در رابطه بلندمدت اقتصاد وارد می‌کند اما نقش برونزا بودن آن را حفظ کند.

### روش‌شناسی تحقیق، تصریح الگو و داده‌ها

بر اساس مطالعات انجام شده دو روش می‌تواند به تخمین ارتباط بین سرمایه‌گذاری در حمل و نقل و رشد اقتصادی کمک کند که به ترتیب تحلیل هزینه-فایده و مدل‌سازی اقتصادکلان می‌باشد. در گذشته نرخ بازگشت پروژه‌های سرمایه‌گذاری شده در حمل و نقل محاسبه و همه هزینه‌ها و سودهای پروژه‌های حمل و نقل آموخته می‌شد. بعدها مدل‌های اقتصاد کلان سه رهیافت را فراهم کردند که شامل رهیافت تابع تولید (آسچر (۱۹۸۹)، ایسنر (۱۹۹۱) و مانوئل (۱۹۹۲))<sup>۲۵</sup>، رهیافت تابع هزینه (گیلن (۱۹۹۶)، خانام (۱۹۹۹)، لیند و ریچموند (۱۹۹۲)، موریسون و شوارتز (۱۹۹۶))<sup>۲۶</sup> و رهیافت علیت (هرنانز-لنکن (۲۰۰۷) و رمتان (۲۰۰۱))<sup>۲۷</sup> است. دو رهیافت اول برخلاف رهیافت سوم توجه زیادی به جهت‌گیری علیت ندارند. در این پژوهش روش سوم با توجه به تابع تولید انتخاب می‌شود پس از تخمین تابع تولید تمرکز بر این است که آیا افزایش سرمایه‌گذاری در حمل و نقل به رشد اقتصادی منجر خواهد شد یا رشد اقتصادی تأثیری مشابه بر بخش حمل و نقل خواهد داشت.

یافتن چنین وابستگی بین زیرساخت حمل و نقل و رشد اقتصادی برای طراحی و پیاده‌سازی سیاست‌های اقتصادی منتهی به رشد حیاتی خواهد بود. برای مثال با تقویت این بخش عموماً انتظار می‌رود که به رشد اقتصادی بالاتر کمک شود. بنابراین زیرساخت حمل و نقل را می‌توان حتی به عنوان یک عامل پیش‌بینی‌کننده اقتصاد در کوتاه‌مدت و بلندمدت تلقی نمود. در واقع ممکن است افزایش در کیفیت در زیرساخت حمل و نقل به گسترش تقاضای اقتصاد کمک کند.



$$Y_t = A_t L_t f\left(\frac{K_t^S + K_t^T}{A_t L_t}\right) \quad (1)$$

که در آن  $Y_t$ ، تولید حقیقی و  $A_t$  شاخص پیشرفت فنی کارفرآیندها است. فرض می‌شود که نیروی کار و شاخص پیشرفت فنی کارفرآیندها بر وزن‌ها هستند و طبق رابطه خطی زیر تصریح می‌شوند:

$$\log(A_t) = a_0 + g t + u_{at} \quad (2)$$

$$\log(L_t) = l_0 + n t + u_{lt} \quad (3)$$

که  $a_0$  و  $l_0$  مقادیر اولیه تکنولوژی و نیروی کار و  $g$  و  $n$  نرخ‌های رشد تعادلی تکنولوژی و نهاده نیروی کار هستند.  $u_{at}$  و  $u_{lt}$  نیز از فرآیند خطی تبعیت می‌کنند و دارای ریشه واحد هستند. متغیر  $X_t$  را به عنوان متغیر ارزش حقیقی صادرات نفتی در نظر می‌گیریم.

$$X_t = E_t P_t^O X_t^O / P_t \quad (4)$$

که در آن  $P_t^O$  قیمت نفت هر بشکه به دلار،  $X_t^O$  تعداد کل بشکه‌های نفتی صادراتی،  $E_t$  نرخ ارز و  $P_t$  شاخص قیمت مصرف‌کننده است. متغیر  $K_t$  را به عنوان ارزش سرمایه بر حسب نیروی کار موثر به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\kappa_t = K_t / A_t L_t \quad (5)$$

و متغیر  $\chi_t$  بیانگر ارزش حقیقی صادرات نفتی بر حسب نیروی کار موثر به صورت زیر بیان می‌شود.

$$\chi_t = X_t / A_t L_t \quad (6)$$

سپس می‌توان رابطه انباشت سرمایه را به صورت زیر نوشت:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + s(\zeta_t)Y_t + \lambda(\zeta_t)X_t \quad (7)$$

که در این رابطه  $\delta$  نرخ استهلاک و  $s(\zeta_t)$  و  $\lambda(\zeta_t)$  به ترتیب سهم تولید غیرنفتی و درآمد نفتی هستند که سرمایه‌گذاری می‌شوند. با استفاده از رابطه (۲) و (۳) می‌توان نتیجه گرفت:

$$\ln(A_t L_t) = a_0 + l_0 + (g + n)t + u_t \quad (8)$$

که در آن  $u_t = u_{at} + u_{lt}$  است و بنابراین:

$$\Delta \ln(A_{t+1} L_{t+1}) = g + n + \Delta u_{t+1} \quad (9)$$

با استفاده از رابطه (۹) می‌توان رابطه انباشت سرمایه در رابطه (۷) را بر حسب واحد نیروی کار موثر به صورت زیر نوشت:

$$\kappa_{t+1} = [(1 - \delta)\kappa_t + s(\zeta_t)f(\kappa_t) + \lambda(\zeta_t)\chi_t] \exp(-g - n - \Delta u_{t+1}) \quad (10)$$

با توجه به آنکه درآمدهای نفتی به شدت تحت تاثیر قیمت نفت هستند و این متغیر معمولاً از یک فرآیند گام تصادفی با جمله رانش تبعیت می‌کند، فرض می‌کنیم که:

$$\Delta \log(\chi_{t+1}) = g^0 + \Delta v_{t+1} \quad (11)$$

که در آن  $g^0$  ضریب رانش است و  $v_t$  دارای یک توزیع مستقل است. با استفاده از رابطه (۹) و (۱۱) داریم:

$$\Delta \log(\chi_{t+1}) = g^0 + \Delta v_{t+1} - (g + n + \Delta u_{t+1}) = g^0 - g - n + \Delta v_{t+1} - \Delta u_{t+1} \quad (12)$$

با نوشتن رابطه (۱۰) بر حسب مقیاس  $\chi_t$  داریم:

$$\kappa_{t+1} / \chi_{t+1} = \left[ \frac{(1 - \delta)\kappa_t}{\chi_t} + \frac{s(\zeta_t)f(\kappa_t)}{\chi_t} + \lambda(\zeta_t) \right] \exp(-g - n - \Delta u_{t+1}) \exp(-\Delta \log \chi_{t+1}) \quad (13)$$

اگر متغیرهایی را که با  $\chi_t$  مقیاس بندی کنیم با  $\tilde{\kappa}_t$  نشان‌گذاری کنیم داریم:

$$\tilde{\kappa}_{t+1} = [(1 - \delta)\tilde{\kappa}_t + s(\zeta_t)\tilde{y}_t + \lambda(\zeta_t)] \exp(-g^0 - \Delta v_{t+1}) \quad (14)$$

از طرف دیگر اگر تابع تولید را در قالب یک تابع کاب داگلاس در نظر بگیریم، خواهیم داشت.

$$\ln \kappa_t = \alpha^{-1} [\ln \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) - \ln(A_t) - \beta \ln \kappa_t^T] \quad (15)$$

و بنابراین می‌توان نشان داد که اگر انباره سرمایه سرانه بر حسب درآمد نفتی، انباشته از درجه صفر باشد، رابطه زیر نیز انباشته از درجه صفر است:

$$\ln \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) - (1 - \alpha) \ln(A_t) - \beta \ln \kappa_t^T - \alpha \ln \left( \frac{X_t}{L_t} \right) \sim I(0) \quad (16)$$

فرض می‌کنیم که تکنولوژی داخلی ضربی از بکارگیری تکنولوژی خارجی،  $A_t^*$  است، می‌توان فرض کرد.

$$\ln(A_t) = a_t^* + \theta \ln(A_t^*) + \eta_t \quad (17)$$

حالت دیگر برابر بودن این پارامتر با عدد یک است که به معنای برابری رشد تکنولوژی داخل و خارج است. با فرض آنکه انباره سرمایه کشورهای خارجی بر حسب نیروی کار موثر  $\kappa_t^*$  باشد و فرض وجود تابع کاب داگلاس برای تولید کشورهای خارجی، داریم.

$$\ln \left( \frac{Y_t^*}{L_t^*} \right) - \ln A_t^* = \alpha \ln(\kappa_t^*) \sim I(0) \quad (18)$$

که در آن  $\eta_t$  نشان دهنده تفاوت سطح تکنولوژی داخل و خارج و  $a_t^*$  عامل مقیاس ثابت است. اگر مقدار  $\theta$  کمتر از یک باشد بدان معناست که تکنولوژی داخلی از سایر دنیا عقب‌تر است و بزرگتر از یک بودن آن به معنای رشد بالاتر تکنولوژی داخلی نسبت به سایر دنیاست.

بنابراین با توجه به دو رابطه اخیر می‌توان به رابطه زیر رسید:

$$\ln(A_t) - \theta \ln \left( \frac{Y_t^*}{L_t^*} \right) \sim I(0) \quad (19)$$

بنابراین با جایگذاری این رابطه در رابطه (۱۶) داریم.

$$\ln \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) - \theta(1 - \alpha) \ln \left( \frac{Y_t^*}{L_t^*} \right) - \beta \ln \kappa_t^T - \alpha \ln \left( \frac{X_t}{L_t} \right) \sim I(0) \quad (20)$$

از طرف دیگر برای وارد ساختن تعاملات بلندمدت درآمد نفت حقیقی با سایر متغیرهای می‌توان تفکیک زیر را برای درآمد دلاری نفت سرانه در نظر گرفت:

$$\ln \left( \frac{X_t}{L_t} \right) = \ln \left( \frac{E_t}{P_t} \right) + \ln \left( \frac{P_t^O X_t^O}{L_t} \right) \quad (21)$$

که می‌توان به جزء اول نگاه درونزا و به جزء دوم به عنوان یک متغیر برونزا نگریست. بنابراین می‌توان رابطه (۲۰) را به صورت زیر بیان کرد:

$$\ln \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) - \theta(1 - \alpha) \ln \left( \frac{Y_t^*}{L_t^*} \right) - \beta \ln \kappa_t^T - \alpha \ln \left( \frac{E_t}{P_t} \right) \ln \left( \frac{P_t^O X_t^O}{L_t} \right) \sim I(0) \quad (22)$$

به منظور کاربرد تجربی، این رابطه را می‌توان ساده‌تر نیز بیان کرد. اگر فرض کنیم لگاریتم نیروی کار داخل و لگاریتم نیروی کار خارج روند باثباتی دارند داریم:

$$\ln(Y_t) - \psi_1 \ln(Y_t^*) - \psi_1 \ln \kappa_t^T - \psi_1 \ln \left( \frac{E_t}{P_t} \right) - \psi_1 \ln(P_t^O X_t^O) \sim I(0) \quad (23)$$

می‌توان این رابطه را به صورت زیر به منظور کاربرد تجربی آن نوشت:

$$y_t - \Psi_1 y_t^* = \Psi_2 (e_t - p_t) + \Psi_3 x_{ot} + c_y + \kappa_t^T + \gamma y_t + \xi_{y,t} \quad (24)$$

تولید و  $\xi_{y,t}$  یک فرآیند تصادفی با میانگین صفر است. طبق الگوی ارائه شده در این مطالعه اگر سرعت رشد درآمد نفت از مجموع سرعت رشد تکنولوژی و رشد جمعیت کمتر باشد، به تدریج نقش نفت در اقتصاد کم‌رنگ می‌شود و در این صورت  $\psi_2 = \psi_3 = 0$  خواهد شد. اما در کشورهایی مانند ایران که

در این معادله،  $y_t$  لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران،  $y_t^*$  لگاریتم متوسط وزنی تولید ناخالص داخلی حقیقی کشورهای طرف تجاری ایران،  $e_t - p_t$  لگاریتم نرخ واقعی ارز،  $x_{ot}$  لگاریتم درآمد صادراتی نفت به دلار،  $\kappa_t^T$  لگاریتم انباره سرمایه در بخش حمل‌ونقل،  $c_y$  سایر تعیین کننده‌های

عمده آن هم از محل درآمدهای دلاری نفت تأمین می‌شود. بنابراین در این مطالعه فرض ضرایب یکسان برای درآمد دلاری نفت و نرخ ارز در رابطه تولید حقیقی کنار گذاشته شده است. رابطه دوم به منظور تعیین رابطه متغیرهای مدل با نرخ ارز تنظیم شده است. مبانی نظری مربوط به رابطه هم‌انباشتگی نرخ ارز حقیقی بر اساس روش نرخ ارز تعادلی رفتاری (BEER)<sup>۲۸</sup> است. این روش نرخ ارز را مستقیماً بر اساس یک رابطه اقتصادی و سیستماتیک میان نرخ ارز حقیقی و مجموعه‌ای از متغیرهای توضیحی (مانند درآمدهای ارزی، تولید سرانه به عنوان شاخص بهره‌وری اقتصاد، نقدینگی، کسری بودجه دولت و ...) تعیین می‌کند. رابطه سیستماتیک میان نرخ ارز واقعی و عوامل تعیین‌کننده آن را می‌توان از طریق رگرسیون زیر توضیح داد.

$$\log(et) = \beta'Ft + \varepsilon t$$

است. برای این کار در مرحله اول روند حرکتی متغیر سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل و سایر متغیرها مورد بررسی قرار گرفت که نمونه‌ای از آن در نمودار زیر آورده شده است و در مرحله بعدی از آزمون‌های مدل برای تعیین متغیرهای توضیح‌دهنده سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل استفاده شد.

در بلندمدت سرعت رشد درآمد نفتی آن‌ها از مجموع سرعت رشد تکنولوژی و رشد جمعیت کمتر نیست، این دو پارامتر باید مثبت باشند. همان‌طور که گفته شد، پایه ساخت رابطه تولید حقیقی در پژوهش حاضر کار صالحی اصفهانی، محدث و پسران (۲۰۰۹) است و متغیر انباشت سرمایه این مطالعه به نحوی تفکیک شده است که مدل قادر به بررسی تعاملات انباشت سرمایه در بخش حمل‌ونقل با سایر متغیرهای کلان اقتصادی باشد. اما برخی فروض آن‌ها مانند  $\psi_2 = \psi_3$  یعنی اثر یکسان افزایش درآمد دلاری نفت و نرخ ارز بر تولید در مدل اعمال نشده است. این برابری زمانی قابل بود که اولاً فرض شود در بلندمدت درآمد نفتی منبع اصلی تشکیل سرمایه می‌شود و ثانیاً این تشکیل سرمایه به صورت ریالی انجام می‌گیرد. در حالیکه می‌دانیم بر طبق آمار موجود، بیش از ۸۰ درصد واردات ایران از جنس واسطه‌ای و سرمایه‌ای است که

(۲۵)

که در آن  $et$  نرخ ارز حقیقی در زمان  $t$ ،  $Ft$  بردار متغیرهای اساسی در زمان  $t$ ،  $\varepsilon t$  جزء اخلاص ایستا با میانگین صفر در زمان  $t$  و  $\beta$  ضریب برداری است که باید تخمین زده شود. رابطه سوم نیز نشان‌دهنده تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل است که بر اساس مشاهدات آماری و روش آزمون و خطا در اعمال قیود به مدل ساخته شده

### متغیرهای تحقیق و منابع آماری

دست آماده است. آمار نقدینگی، سطح قیمت و نرخ ارز بازار همگی از بانک مرکزی اخذ شده است. داده تولید حقیقی کشورهای خارجی طرف تجاری با ایران که از این پس در این گزارش با عنوان "تولید حقیقی کشورهای خارجی" نامیده می‌شود، با استفاده از میانگین وزنی شاخص تولید حقیقی ده کشور عمده طرف تجاری با ایران (مجموع صادرات و واردات) در دوره زمانی مورد بررسی ساخته شده است. شایان ذکر است که ده کشور اول به لحاظ ارزش مبادله تجاری (صادرات+واردات) طی دوره زمانی مورد بررسی امارات، آلمان، چین، کره، ایتالیا، عراق، سوئیس، هند، فرانسه و ژاپن می‌باشد که کشورهای امارات و عراق به دلیل عدم وجود داده‌های فصلی حذف شده اند. داده کشورهای هند و چین به ترتیب از سال ۱۳۷۵ و ۱۳۷۹ در دسترس بوده و وارد مدل شده است. آمار مربوط به شاخص تولید حقیقی هر یک از این

دوره زمانی مورد بررسی در این پژوهش مربوط به بازه زمانی سال ۱۳۷۳ الی ۱۳۹۹ است. بر اساس معادله (۲۴)، داده‌های مدل عبارت است از لگاریتم متغیرهای تولید ناخالص داخلی حقیقی، مانده حقیقی پول، شاخص قیمت، نرخ ارز حقیقی، میانگین وزنی تولید حقیقی کشورهای خارجی طرف تجاری با ایران، درآمدهای دلاری حاصل از فروش نفت، کسری بودجه بدون نفت حقیقی دولت و تشکیل سرمایه حقیقی در بخش حمل‌ونقل می‌باشد. آمار تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ که از این پس در این گزارش "تولید حقیقی" نامیده می‌شود، از بانک مرکزی گرفته شد. داده لگاریتم مانده حقیقی پول با استفاده از تفاضل لگاریتم نقدینگی با لگاریتم شاخص قیمت (شاخص کل بهای کالاها و خدمات مصرفی (سال پایه ۱۳۸۳)) و داده لگاریتم نرخ ارز حقیقی نیز از تفاضل لگاریتم نرخ ارز بازار با لگاریتم شاخص قیمت به

روابط مربوط به تولید حقیقی، شاخص قیمت و سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل است.

### روش‌شناسی پژوهش

مدل‌های تصحیح خطای برداری یکی از روش‌های تحلیلی مورد استفاده در توصیف روابط بلندمدت میان متغیرها می‌باشند. برای ساخت این مدل‌ها لازم است تا در ابتدا متغیرهای مورد استفاده در قالب مدل خودرگرسیون برداری<sup>۳۱</sup> (VAR) تخمین زده شوند و در صورتی که آزمون‌های آماری دلالت بر وجود رابطه بلندمدت میان آن‌ها داشت، مدل تصحیح خطای برداری شکل بگیرد. مفهوم واژه هم‌انباشتگی آن است که وقتی دو یا چند متغیر سری زمانی با یکدیگر ارتباط داده می‌شوند تا یک رابطه تعادلی بلندمدت را شکل دهند، هرچند ممکن است خود این سری‌های زمانی دارای روندی تصادفی بوده باشند (نامانا باشند)، اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال می‌کنند به گونه‌ای که تفاضل بین آن‌ها باثبات (مانا) است. بنابراین یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها وجود دارد که سیستم در طول زمان به سمت آن حرکت می‌کند. در این صورت متغیرها هم‌انباشته خواهند بود و رگرسیون برآوردشده کاذب نیست و برآوردها از اعتبار لازم برخوردار خواهند بود. در نتیجه باید آزمون هم‌انباشتگی را بررسی کنیم و در حالت اثبات هم‌انباشتگی می‌توان متغیرها را یا در سطح برازش کرد یا از طریق مدل‌های تصحیح خطای برداری برازش نمود. برای تخمین این مدل‌ها همواره می‌بایست پس از انتخاب طول وقفه‌ی بهینه، آزمون همگرایی را انجام دهیم. اگر متغیرها فاقد رابطه همگرایی باشند، سیستم را با استفاده از تفاضل اول متغیرها تخمین می‌زنیم. اگر متغیرها دارای رابطه‌ی همگرایی باشند، می‌توانیم از مدل تصحیح خطا استفاده کنیم. از آنجا که جزء تصحیح خطا مانا خواهد بود، با استفاده از آماره‌های رایج می‌توان به انجام استنباط آماری در مورد هر یک از متغیرها به جز آن‌هایی که در بردار همگرایی ظاهر شده‌اند، پرداخت. در این حالت، مقادیر عکس‌العمل آبی و تجزیه واریانس برآوردهای سازگاری از مقادیر واقعی بدست خواهند داد. با توجه به رابطه بلند مدت بدست آمده از آزمون هم‌انباشتگی، مدل تصحیح خطا به صورت زیر ارائه می‌گردد.

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p-1} + \pi Y_{t-1} + Cx_t + u_t \\ \Delta Y_t &= \pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + Cx_t + u_t \\ \pi &= \sum_{i=1}^p A_i - I, \quad \beta_i = -\sum_{i=i+1}^p A_j \end{aligned}$$

کشورها از پایگاه اطلاعاتی آمارهای مالی بین‌المللی<sup>۲۹</sup> اخذ شده است و بر حسب سال پایه ۲۰۰۰ برابر با ۱۰۰ می‌باشد. وزن هر کشور طرف تجاری در ساختن این داده بر حسب مجموع صادرات و واردات آن کشور بر مجموع کل صادرات و واردات ایران با این ده کشور در هر سال ساخته شده است. آمار مربوط به صادرات و واردات هر یک از کشورها با ایران از سایت گمرک جمهوری اسلامی ایران گرفته شده است.

لگاریتم درآمدهای دلاری حاصل از فروش نفت، که از این پس در این گزارش "درآمدهای دلاری نفت" نامیده می‌شود، برابر با لگاریتم حاصل ضرب تعداد بشکه‌های نفت فروش رفته در هر سال در قیمت متوسط نفت سبک صادراتی ایران است که آمار مربوط به آن از بانک مرکزی اخذ شده است. لگاریتم کسری بودجه بدون نفت حقیقی که از این پس در این گزارش "کسری بودجه حقیقی" نامیده می‌شود، از تفاضل لگاریتم کسری بودجه بدون نفت با لگاریتم شاخص قیمت به دست آمده است. کسری بودجه بدون نفت برابر با میزان کسری بودجه (با علامت مثبت برای مقادیر کسری بودجه و علامت منفی برای مقادیر مازاد بودجه) در هر دوره به علاوه درآمدهای نفتی بودجه در آن دوره است. علت انتخاب کسری بودجه بدون نفت آن است که این متغیر نسبت به کسری بودجه نگاهی واقعی‌تر به عملکرد دولت و وضعیت مالی آن بدون کمک درآمدهای نفتی دارد. از سوی دیگر با توجه به آنکه کل درآمد نفتی کشور در مدل وارد شده است، حذف درآمد نفتی دولت به عنوان سهمی از درآمد نفتی کل کشور از دل متغیر کسری بودجه منطقی به نظر می‌رسد. آمار مربوط به تشکیل سرمایه حقیقی در بخش حمل‌ونقل نیز، همان تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در حمل‌ونقل به قیمت بازار است که از بانک مرکزی گرفته شده است. به جز متغیر درآمد دلاری نفت و درآمد کشورهای خارجی، سایر متغیرهای آورده شده به صورت درونزا وارد مدل خواهند شد. این دو متغیر به عنوان متغیرهای برونزای ضعیف<sup>۳۰</sup> در مدل آورده می‌شود. همان‌طور که در قسمت‌های بعدی به صورت مبسوط توضیح داده خواهد شد، بر طبق نتایج آزمون‌های مربوط به تعیین تعداد روابط هم‌انباشتگی، سه رابطه در مدل این پژوهش وجود دارد که با توجه به مبانی نظری و شواهد آماری این سه رابطه به صورت

روابط همگرایی بین متغیرها وابسته است و وجود این روابط همگرایی قیودی را در مدل خودرگرسیون برداری اعمال می‌کند (گرت، لی، پسران و شین، ۱۹۹۸). در این روش در کنار بکارگرفتن متغیرهای درون‌زا امکان بکارگیری متغیرهای برون‌زای ضعیف نیز وجود دارد. متغیر برون‌زای ضعیف متغیری است که در روابط بلندمدت هم‌انباشتگی وجود دارد اما نقشی در رفع عدم تعادل‌ها برای ساخت روابط بلندمدت اقتصادی ایفا نمی‌کند. استفاده از این متغیرها در اقتصاد ایران که در آن متغیرهایی مانند درآمدهای نفتی است؛ در توضیح روابط بلندمدت متغیرهای اقتصادی نقش مهمی ایفا می‌کنند و در عین حال یک متغیر برون‌زا برای سیستم داخلی اقتصادی محسوب می‌شوند، مطلوب می‌نماید.

که در آن بردار متغیرهای ناما،  $X_t$  بردار متغیرهای مشخص برون‌زا و  $u_t$  جزء اختلال هستند.  $\pi$  ضرایب ماتریس تقلیل‌یافته است،  $\gamma$  تعداد روابط هم‌انباشتگی است و هرستون  $\beta$  یک بردار هم‌انباشتگی است و عناصر  $\alpha$  پارامترهای تعدیل در مدل هستند. مدل‌های تصحیح خطای برداری با لحاظ متغیرهای برون‌زا، دارای ویژگی‌های متمایز دیگری نیز می‌باشد، از جمله آن که روابط بلندمدت موجود در مدل با تئوری سازگار است و دارای یک تفسیر اقتصادی مشخص می‌باشد و در عین حال پویایی‌های کوتاه مدت به صورت انعطاف پذیری در چارچوب یک مدل خودرگرسیون برداری تخمین زده می‌شوند. تحت فرضی که سری‌های زمانی موردنظر دارای ریشه واحد بوده، هریک از روابط بلندمدت برآمده از تئوری به

### برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

پس از انتخاب وقفه ۱ مدل پایه‌ای خودرگرسیون برداری برازش شد. آزمون گرنجر نشان می‌دهد تمامی متغیرها در سطح معناداری ۵ درصد، علیت متغیرهای تولید حقیقی، مانده حقیقی پول، سطح قیمت، نرخ ارز حقیقی، کسری بودجه بدون نفت حقیقی و متغیر سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل (متغیرهای درون‌زای مدل تصحیح خطای برداری) می‌باشند از سوی دیگر این مدل نشان‌دهنده وجود ریشه واحد در میان ریشه‌های معکوس چند جمله‌ای مشخصه AR دارد. با توجه به آنکه تمامی متغیرهای درون‌زای مدل انباشت از درجه یک هستند، نتیجه آزمون ریشه واحد نشان از وجود روابط تعادلی بلندمدت دارد، بنابراین می‌باید از مدل تصحیح خطای برداری برای تخمین روابط متغیرهای این الگو استفاده شود. از آنجایی که وقفه بهینه در مدل خودرگرسیون برداری ۱ می‌باشد، در مدل تصحیح خطای برداری متناظر با آن، وقفه بهینه صفر خواهد بود. در گام نخست می‌بایست آزمون هم‌انباشتگی انجام شود که بر طبق این آزمون وجود سه رابطه هم‌انباشتگی در مدل تایید می‌شود که با مبانی نظری ارائه شده مطابقت دارد. می‌توان این سه رابطه هم‌انباشتگی را به صورت انحراف از تعادل به صورت زیر نوشت:

$$\xi_t = \beta' z_t - c \quad (27)$$

$$z_t = (yr, mp, p, exr, yra, xopo, dgoilr, itr)'$$

$$\xi_t = (\xi_{yr,t}, \xi_{mp,t}, \xi_{exr,t})'$$

انتخاب قیدها به نحوی است که رابطه اول بر حسب تولید حقیقی، رابطه دوم بر حسب نرخ ارز حقیقی و رابطه سوم بر حسب سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل نرمال شود. پس از اعمال قیود مختلف با توجه به محدودیت‌های

متغیرهای مورد استفاده در مدل طبق معادله (۲۰) عبارتند از  $itr, p, mp, exp, xopo, dgoilp$  که به ترتیب بیانگر لگاریتم متغیرهای تولید حقیقی، مانده حقیقی پول، شاخص قیمت، نرخ ارز حقیقی، درآمدهای دلاری نفت، کسری بودجه حقیقی دولت و سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل می‌باشد. بعد از تعیین متغیرهای الگو، برای ساخت مدل تصحیح خطای برداری، می‌باید پس از آزمون درجه انباشت متغیرها، ابتدا یک مدل خودرگرسیون برداری اولیه تشکیل داد و با چند آزمون مشخص کرد که آیا داده‌های منتخب توانایی ساخت روابط هم‌انباشته بلندمدت در قالب مدل تصحیح خطای برداری را دارند. آزمون تعیین درجه انباشت برای هر یک از داده‌ها انجام شد و مشخص شد که تمام متغیرها، به جز متغیر انبار سرمایه حقیقی در بخش حمل‌ونقل، انباشت از درجه ۱ هستند. انبار سرمایه حقیقی در بخش حمل‌ونقل در دوره زمانی مورد بررسی انباشت از درجه ۲ است و بنابراین می‌توان از تفاضل آن که نشانگر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل است استفاده نمود. آزمون ریشه واحد نشان داد، این متغیر نیز مانند سایر متغیرهای مدل انباشت از درجه ۱ است. با استفاده از تمامی متغیرهای نامبرده یک مدل خودرگرسیون برداری تشکیل شد. آزمون وقفه بهینه نشان دهنده وقفه بهینه ۱ برای مدل خودرگرسیون برداری است.

که در آن

$$(28)$$

حال برای شناسایی دقیق روابط بلندمدت، می‌باید به تحمیل قید در مدل پردازیم. بر پایه مبانی نظری و شواهد آماری و با توجه به محدودیت‌هایی که در شناسایی دقیق روابط هم‌انباشتگی وجود دارد به اعمال این قیود پرداختیم. نحوه

مذکور و در نظر گرفتن نتایج آزمون LR و اعمال قید برونزایی ضعیف برای متغیر درآمدهای دلاری نفت به سه رابطه

هم‌انباشتگی زیر رسیدیم.

$$\begin{aligned} yr &= 5.81 - 0.05 mp - 0.36 exr + 0.27 yra + 0.13 xopo + 0.09itr \\ exr &= 34.42 - 3.23yr - 0.009 mp - 0.43p + 0.63xopo + 0.26 dgoilr \\ itr &= -4.45 + 2.81 yr + 0.35 mp - 1.53p + 1.59 exr + 0.50dgoilr \end{aligned} \quad (29)$$

موثر واقع شود. همان‌طور که در قسمت مبانی نظری توضیح داده شد، مبانی نظری تشکیل رابطه دوم روش BEER است. بر طبق مبانی نظری انتظار داریم تاثیر تولید حقیقی و سطح قیمت بر نرخ ارز حقیقی به ترتیب منفی و مثبت باشد، زیرا با افزایش تولیدات جامعه قدرت اقتصادی بالا می‌رود که خود را در ارزش پول کشور متبلور می‌سازد. تقویت ریال به معنای تضعیف ارزها و یا کاهش نرخ ارز اسمی است. بنابراین انتظار داریم با افزایش تولیدات نرخ ارز اسمی و به تبع آن نرخ ارز حقیقی کاهش یابد. از سوی دیگر بر طبق مبانی نظری موجود انتظار بر آن است که ورود ارز به کشور از طریق افزایش حجم پول خارجی منجر به تقویت پول داخلی شود که به معنای کاهش نرخ ارز حقیقی است. در برآورد انجام گرفته، ضریب اثرگذاری درآمدهای نفتی بر نرخ ارز حقیقی ۰/۶۳ می‌باشد که علامت بر خلاف انتظار مثبت است. به واسطه مداخله دولت در بازار ارز، نمی‌توان انتظار داشت قیمت ارز مانند قیمت در بازار رقابتی تحت تاثیر نیروهای عرضه و تقاضا عمل کند و بنابراین منفی نشدن این ضریب دور از انتظار نیست و می‌توان دلایلی نیز برای مثبت شدن این ضریب مطرح کرد. برای مثال با افزایش ورود دلارهای نفتی در کشور معمولاً واردات افزایش یافته و از این مجرا تورم تخفیف می‌یابد. ضریب اثرگذاری کسری بودجه حقیقی دولت بر نرخ ارز حقیقی، ۰/۲۶ برآورد شده است که با ادبیات نظری تغییرات نرخ ارز در اقتصادهای نفتی با ساختار تعاملات سیاست‌های مالی و پولی نامناسب سازگار است، زیرا معمولاً در این کشورها یکی از راه‌های کنترل کسری بودجه، افزایش نرخ ارز می‌باشد و انتظار می‌رود ضریب اثرگذاری کسری بودجه بر نرخ ارز حقیقی مثبت باشد. در رابطه هم‌انباشتگی مربوط به سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل، ضریب اثرگذاری تولید بر این متغیر مثبت ۲/۸۱ است. بدان معنا که هر یک درصد افزایش در رشد اقتصادی می‌تواند با افزایش ۲/۸۱ درصدی در سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل به همراه باشد. ضریب اثرگذاری مانده شاخص قیمت بر سرمایه‌گذاری حقیقی در این بخش منفی است و بر طبق نتایج مدل افزایش نرخ ارز حقیقی اثر مثبت بر آن دارد. ضریب اثرگذاری کسری بودجه حقیقی دولت بر سرمایه‌گذاری در این بخش مثبت است، زیرا این سرمایه‌گذاری عمدتاً در بخش هزینه‌ای کسری بودجه وارد می‌شود پس در بلندمدت

تمامی ضرایب در سطح ۹۵ درصد معنادار هستند. در مبانی نظری برگرفته از مطالعه صالحی اصفهانی، محدث و پسران (۲۰۰۹) که رابطه هم‌انباشتگی تولید حقیقی این پژوهش بر مبنای آن تشکیل گردید، مانده حقیقی پول به عنوان یکی از عوامل موثر بر تولید حقیقی آورده نشده است. در حالی که بررسی آماری رابطه این دو متغیر و رجوع به ادبیات نظری مربوطه نشان از احتمال اثرگذاری مانده حقیقی پول بر رشد اقتصادی دارد. در الگوی مورد استفاده در این پژوهش نیز، برداشتن قید صفر بودن ضریب اثرگذاری مانده حقیقی پول بر تولید حقیقی، باعث بهتر شدن نتایج مربوط به آزمون LR است. در مورد اعمال قیدها شد و ضریب مانده حقیقی پول در این رابطه منفی ۰/۰۵ و به شدت معنادار برآورد شد. ضریب اثرگذاری نرخ ارز حقیقی بر تولید حقیقی برابر با منفی ۰/۳۶ است که با توجه به وابستگی شدید تولیدات کشور به واردات مواد اولیه و کالاهای نیمه‌ساخته منطقی می‌نماید. هرچند که بر طبق ادبیات نظری موجود، انتظار بر آن است که افزایش نرخ ارز منجر به تشویق واردات و کاهش صادرات شود و از این منظر تولیدات کشور افزایش یابد، اما در ایران به دلیل وابستگی شدید واردات به کالاهای حیاتی برای مصرف و تولید با افزایش نرخ ارز امکان کاهش واردات را نداریم و صنایع صادراتی ما نیز به دلیل کیفیت پایین توان رقابتی اندکی دارند و افزایش نرخ ارز و کاهش قیمت نسبی آن‌ها، زمینه افزایش صادرات را فراهم نمی‌آورد و از این منظر تولید تاثیر نمی‌پذیرد. ضریب اثرگذاری لگاریتم درآمدهای دلاری نفت بر لگاریتم تولید حقیقی، ۰/۱۳ برآورد شده است که در نگاه اول با توجه به وابستگی شدید اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی اندک به نظر می‌رسد اما باید توجه داشت که این رابطه یک رابطه بلندمدت است. اثرات منفی افزایش درآمدهای نفتی بر اقتصاد که معمولاً پس از چند دروه در قالب تورم، تضعیف صنایع، واردات بی‌رویه و سایر اثرات نامطلوب که در ادبیات بیماری هلندی به آن اشاره می‌شود، بروز می‌نماید می‌تواند اثرات مثبت اولیه بر تولید حقیقی را تا حد زیادی خنثی نماید. در نهایت ضریب اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر بخش حمل بار و مسافر بر تولید حقیقی کشور، ۰/۰۹ برآورد شده است، بدان معنا که هر یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری این بخش می‌تواند ۰/۰۹ درصد در رشد اقتصادی کشور در افق زمانی بلندمدت

میان متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و تولید، علیت دو طرفه وجود دارد.

علاوه بر این، این مطالعه دستاوردهایی در زمینه مسائل اقتصاد کلان به همراه داشت. با توجه به میزان بالای روابط پسین و پیشین حمل‌ونقل و نقشی که این بخش در مسیر رشد اقتصادی هر کشور بازی می‌کند، این نتایج دور از انتظار نبوده و با مبانی نظری مورد بررسی سازگار است. با توجه به نتایج حاصل از برآوردها و آزمون‌های آماری پژوهش حاضر و با اتکاء به مبانی نظری، اثبات وجود رابطه‌ی علیت دوطرفه میان متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و رشد اقتصادی، مهر تأییدی بر توضیح‌دهی بالای سرمایه‌گذاری دولت در حمل‌ونقل و ارتباط گسترده‌ی آن با دیگر بخش‌های اقتصادی می‌باشد؛ بدین معنی که صنعت حمل‌ونقل با امکان افزایش دسترسی به نهاده‌های تولیدی، بازار توزیع را نیز تسهیل می‌کند و از این حیث با افزایش عرضه و تقاضای کل زمینه‌ساز رشد و شکوفایی اقتصادی در تمامی جهات می‌باشد. از سوی دیگر، با توجه به نقش مهم و کلیدی نحوه‌ی مدیریت و استراتژی و طراحی قوی در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و با علم به ضعف این عوامل در کشورهای در حال توسعه، ذکر این نکته حائز اهمیت است که پیش‌نیاز تأثیرگذاری هرچه بیشتر سرمایه‌گذاری درست و متعادل در بخش‌های متمایز صنعت حمل‌ونقل بر رشد و توسعه‌ی اقتصادی منوط به مهیا بودن کلیه‌ی شرایط لازم به منظور توسعه‌ی اقتصادی می‌باشد که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به شرایط سیاسی و سازمانی در خصوص اتخاذ تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های قانونی به منظور تأمین مالی جهت مدیریت و تسهیل سرمایه‌گذاری در کلیه‌ی سطوح و بخش‌های مختلف حمل‌ونقل اعم از محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی و شرایط اقتصادی نظیر تخصیص بودجه‌ی مناسب و دسترسی به منابع تولیدی و نهاده‌ها می‌باشد. منوط به این امر که شرایط اقتصادی، اجتماعی، بین‌المللی و منطقه‌ای کلیه‌ی جوامع و کشورها همواره در حال تغییر است، رجوع به مطالعات و پژوهش‌های صورت پذیرفته در این زمینه، می‌تواند کمک شایانی به اتخاذ تصمیم‌ها و سیاست‌های مناسب و متعادل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و روش‌ها و راهکارهایی در خصوص توسعه‌ی این بخش، نماید. با اتکاء به نتایج حاصل از این پژوهش که حاکی از تعامل دو سویه‌ی سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی در بلندمدت می‌باشد، افزایش در میزان بودجه‌ی عمرانی توأمان با تخصیص بهینه‌ی آن در زیرساخت‌های حمل‌ونقل، می‌تواند در افزایش چشمگیر رشد اقتصادی و تولید مثر ثمر باشد. همچنین با توجه به فاصله‌ی فاحش میان واقعیت‌های جاری زیرساخت حمل‌ونقل با جایگاه متعالی و آرمانی آن، اعمال سیاست‌ها و اتخاذ تصمیماتی در جهت رفع تنش‌های ساختاری

انتظار بر آن است که رابطه این دو متغیر با یکدیگر مثبت باشد. در این مدل همگرایی بعد از ۱ دوره ایجاد شده و قیود اعمال شده تمامی بردارهای هم‌انباشتگی را شناسایی کرده است. آماره کای اسکوتر ۵,۵ و احتمال ۰,۴۸، در آزمون LR گویای آن است که به شرط وجود سه رابطه هم‌انباشتگی، این آزمون قیود اعمال شده را رد نمی‌کند. پس از تخمین مدل باید به بررسی خوبی برازش مدل پرداخته شود. بررسی آزمون باقیمانده‌ها شامل آزمون خودهمبستگی پورتمنتیو، آزمون خودهمبستگی حداکثر راستنمایی و آزمون نرمال بودن باقیمانده‌ها نشان‌دهنده خوبی برازش مدل است. نتایج حاصل از علیت گرنجر که مربوط به علیت وقفه‌های یک متغیر بر متغیر دیگر است، حاکی از آن است که در کوتاه‌مدت و در قالب مدل خودرگرسیون برداری، دو متغیر سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل و تولید حقیقی، رابطه علی و معلولی ندارند. اما در بلندمدت روابط حاصل از مدل نشان می‌دهد، یک درصد تغییر در سرمایه‌گذاری حقیقی در این بخش منجر تغییر ۰,۰۹ درصدی در تولید ناخالص ملی می‌شود و یک درصد تغییر در تولید حقیقی نیز منجر به تغییر ۲,۸۱ درصدی در سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل می‌شود. علیت وقفه‌ای گرنجر در این مدل به علت وقفه بهینه صفر در مدل، قابل بررسی نیست.

## ۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی رابطه متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل و تولید کل کشور پرداخته شد. برای این کار در ابتدا مطالعاتی در مورد جایگاه حمل‌ونقل در اقتصاد ایران، اهمیت حمل‌ونقل در اقتصاد و مروری بر ادبیات موجود در این زمینه صورت پذیرفت. در گام بعدی مدل اقتصادی کلان طراحی شد که روابط متغیرهای کلان و متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل را تحت سه رابطه که عبارتند از روابط تولید حقیقی، نرخ ارز حقیقی و سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل، در قالب مدل تصحیح خطای برداری با لحاظ متغیرهای برونزا، برازش نمود. بنابر نتایج به دست آمده، می‌توان به سوالات تحقیق به صورت زیر پاسخ داد:

متغیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل بر متغیر تولید در بلندمدت اثرگذار است و میزان این اثرگذاری به نحوی است که هر یک درصد افزایش سرمایه‌گذاری حقیقی در بخش حمل‌ونقل می‌تواند ۰,۰۹ درصد در رشد اقتصادی ایران موثر واقع شود.

متغیر تولید بر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل در بلندمدت مؤثر است و میزان این اثرگذاری به نحوی است که هر یک درصد افزایش تولید حقیقی می‌تواند منجر به افزایش ۲,۸۱ درصدی سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل شود.

حاصل از این امر، سبب می‌شود که زیرساخت‌های بخش حمل‌ونقل رشد کند و با تأثیر مثبت خود بر تولید، رشد و توسعه اقتصادی را نیز در پی داشته باشد.

## ۶- پی‌نوشت‌ها

- 1 - Antle
- 2 - Aschauer
- 3 - Baird
- 4 - Gotez
- 5 - Gramlich
- 6 - Esterly
- 7 - Rebelo
- 8 - Miller
- 9 - Devarajan
- 10 - Holtz-Ekin & Schwartz
- 11 - Chandra & Thompson
- 12 - Chalermpong
- 13 - Fisher
- 14 - Ewing
- 15 - Peterson & Jessup
- 16 - Jiwattan Akulpaisarn
- 17 - Nguyen & Tongzon
- 18 - Gotez
- 19 - Bhatta
- 20 - Dremman
- 21 - Tong
- 22 - Song
- 23 - Saidi
- 24 - Mehmood
- 25 - Aschauer, Einser And Munnell
- 26 - Gillan, Khanam, Lynde & Richmond, Morrison & Shwartz
- 27 - Herranz-Loncan, Ramanathan
- 28 - The Behavioral Equilibrium Exchange Rate
- 29 - International Financial Statistics (Ifs)

۳۰- متغیر برونزای ضعیف، متغیری است که ضریب سرعت تعدیل آن نسبت به عدم تعادل‌ها صفر باشد.

- 31 - Vector Autoregressive

## ۷- مراجع

- ابوالحسنی هستیانی، الف، متقی، س.، صفارزاده، س.، (۱۳۹۷). واکاوی ارتباط سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رشد اقتصادی کشور ایران (کاربرد الگوی VAR). *فصلنامه مهندسی حمل‌ونقل*، سال یازدهم، شماره اول، پاییز.
- اکبریان، ر.، قائدی، ع.، (۱۳۹۰). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های اقتصادی و تأثیر آن بر رشد اقتصادی. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال اول، شماره سوم، تابستان.
- رضایی ارجودی، ع.، تسبیحی، الف.، (۱۳۸۶). ارائه مدل ارتباطی توسعه حمل‌ونقل و رشد اقتصادی در ایران بر مبنای الگوی رگرسیون برداری. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، سال ششم، شماره دوم، تابستان.
- خاکساری، علی (۱۳۹۵). تخمین مدل تأثیر توسعه حمل‌ونقل ریلی بر رشد اقتصادی کشور از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۹. *پژوهشنامه‌ی حمل‌ونقل*، سال سیزدهم، شماره دوم، ۱۱۳-۱۰۱.



- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای معاونت برنامه‌ریزی، آمار تردد و وسایل نقلیه باری و مسافری از مرزهای کشور ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳.
- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای معاونت برنامه‌ریزی، خلاصه گزارش کالاهای عبوری از کشور طی نه ماهه ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲.
- سالنامه آمار حمل و نقل ریلی کشور در سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، دفتر فن‌آوری ارتباطات و اطلاعات، راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران.
- سوری، ع.، (۱۳۹۰). اقتصادسنجی همراه با کاربرد نرم‌افزار EViews. انتشارات فرهنگ‌شناسی، چاپ اول.
- سیف‌الدین، الف.، اسماعیل‌زاده، م.، (۱۳۹۵). تحلیل تکاملی پیامدهای توسعه‌ی صنعت حمل‌ونقل بر اقتصاد کشور بر اساس بلوک‌های توسعه به کمک روش هم‌جمعی. فصلنامه مجلس و راهبرد، سال بیست و سوم، شماره ۸۸، زمستان.
- گجراتی، د.، (۱۳۸۹). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی، چاپ هشتم، جلد دوم.
- سازمان بنادر و دریانوردی، دفتر فن‌آوری اطلاعات، ماهنامه آمار عملیات آذر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲.
- شریفی، ن.، (۱۳۹۰). جایگاه حمل‌ونقل و تاثیر آن بر دیگر بخش‌های اقتصاد کشور: یک تحلیل داده-ستانده. فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره پنجم، زمستان.
- متفکر آزاد، م.، غلامی، ل.، (۱۳۹۱). بررسی علیت متقابل بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در بخش حمل و نقل ایران. یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک.
- مجدزاده طباطبایی، ش.، نعمت‌اللهی، ف.، (۱۳۸۹). تاثیر رشد مخارج دولتی بر رشد اقتصادی مطالعه موردی اقتصاد ایران. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال هفدهم، شماره ۵۳، بهار.
- مرکز آمار ایران، سرشماری ۱۳۹۰.
- نونفرستی، م.، (۱۳۸۹). ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی. مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- Aschaur, D.A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23.
- Bazzazan, F. (2005). Analyzing the Role of Transportation in Iran's Economy. *The Journal of Planning and Budgeting*, 10(5), 53-78.
- Berechman, J. (2001). Transport Investment and Economic Development, Is Therea Link? Paper Preshkented at the ECMT Round Table 119, ECMT, Paris.
- Calderon, Cesar. Serven, Luis. (2004). The Effect of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution.
- Devarajan et al., (1996). the composition of public expenditure and economic growth. *Journal of Monetary Economics*, 37, PP.313-344
- Diamond, J. (1989). Government expenditure growth: an empirical investigation. *IMF Working Paper*, May, 15.
- Emranul Haqe, M and Dong Heon Kim. (2003). Public investment in transportation and communication and growth: A dynamic panel approach. Center for growth and business cyclere search, *The University of Manchester*.
- Esterly, W and Rebelo, S. (1993). Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation. *Journal of Monetary Economics*, 32, 417-458.
- Esfahani, H. S., & Ramirez, M. T. (2003). Institutions, infrastructure and economic growth. *Journal of Development Economics*, 70, 443-477.
- Gramlich, E. M. (1994). Infrastructure investment: a review essay. *Journal of Economic Literature*, 32, 1176-1196.

- 
- Mehmood Kh, Xuemei Li, Saranjam Baig, Osman Ghanem, Salman Hanif (2021). Causality between transportation infrastructure and economic development in Pakistan: An ARDL analysis. *Research in Transportation Economics*, Vol. 88.
- Mehregan, N. and Dehghani Ahmadabad, H. (2011). Economic Growth of Transportation and Communication Sector and Income Distribution in Iran. *Journal of Transportation Research*, 7(4), 365-374.
- Mousavi Jahromi, Y. and Ebadatifard, M. (2009). The Impact of Public Investment in Transportation on Private Sector Investment and Economic Growth in Iran. *Journal of Transportation Research*, 5(4), 361-371.
- Pradhan, R.P. and Bagchi, T.P. (2013). Effect of transportation infrastructure on economic growth in India: The VECM approach. *Research in Transportation Economics*, 38(2), 139-148.
- Rezaee Arjroody, A. and Tasbihi A. (2007). Modeling Analysis of Relation the Transportation Development and Economic Growth in Iran Based on Vector Auto Regression Method. *The Economic Research*, 7(2), 125-136.
- Saidi, Samir & Mani, Venkatesh & Mefteh, Haifa & Shahbaz, Muhammad & Akhtar, Pervaiz, (2020). Dynamic linkages between transports, logistics, foreign direct Investment, and economic growth: Empirical evidence from developing countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, Vol. 141(C), 277-293.
- Sojoodi,S. Mohseni Zonuzi,F. Mehin Aslani Nia. N.(2012). The Role of Infrastructure in Promoting Economic Growth in Iran. *Iranian Economic Review*, Vol.16, No.32, Spring.
- Song, Q, TianleLiu, N, Siehr, S and YeQi. (2018). Investigation of a “coupling model” of coordination between low-carbon development and urbanization in China, *Energy Policy*, Vol. 121, October 2018, 346-354.
- Tong, T. Yu,E. Roberts, R. (2014). Dynamics of Transport Infrastructure, Exports and Economic Growth in the United States. *Journal of the Transportation Research Forum*, Vol. 53, No.1 (Spring), 65-81.
- World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2014-2015*.
- World Trade Organization, *International Trade Statistics 2014*.

# The Interaction of Transportation Sector and Economic Growth in the Framework of a Vector Error Correction Model with Exogenous Variables

*Sholeh Bagheri Pormehr, Associate Professor, Faculty of Humanities, Khatam University, Tehran, Iran.*

*Somayeh Shahhosseini, Associate Professor, Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.*

*Yasman Kamalabadi, M.A., Student, Faculty of Humanities, Khatam University, Tehran, Iran.*

*E-mail: sh.bagheripormehr@khatam.ac.ir*

Received: June 2023- Accepted: February 2024

## **ABSTRACT**

The transportation sector includes activities that are widely effective in the processes of production distribution and consumption of goods and services. So, it plays a fundamental role in the economic growth of countries. However, investment in transportation infrastructure despite the positive effects may not have maximum effects on growth in developing countries due to mismanagement and lack of proper strategy and plan in infrastructure development. As a result, considering the nature of investment in the transportation sector this sector and the growth of the national GDP from different dimensions and angles becomes more important. The current research has investigated this issue based on a "vector error correction model" and its estimation in the period from 1373 to 1399. The relationships of the variables used in this model can be specified in the form of three correlation relationships. These three relationships can be examined under the three relationships explaining real GDP, real exchange rate and real investment in the transportation sector, which respectively describe the behavior of the real sector of the economy, the behavior of the currency market and the behavior of investment in the transportation sector. According to the obtained results, the variable of investment in the transportation sector has an effect on the production variable in the long term, and the extent of this influence is such that each one percent increase in the real investment in the transportation sector can be 0.09 percent in growth Iran's economy will be effective.

**Keywords:** Investment, Economic Growth, Transportation Sector, Vector Error Correction Model