

بررسی اثر زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه با استفاده از PCA

مقاله علمی - پژوهشی

محمدرضا سلمانی بیشک*، دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
زهرا کریمی تکانلو، استاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
الهه مرندی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mrsalmani_2005@yahoo.com

دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۹ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱

صفحه ۱۷۲-۱۵۵

چکیده

در دنیای امروز، یکی از بخش‌های زیر بنایی هر کشوری بخش حمل و نقل است. بخش حمل و نقل علاوه بر این که خودش در فرایند توسعه کشور دستخوش تغییر قرار گرفته، فرایند توسعه را نیز تحت تاثیر قرار داده است. مهمترین موضوعی که کشورهای در حال توسعه با آن روبرو هستند، به حرکت درآوردن موتور توسعه کشور است. امروزه حمل و نقل یکی از اجزای مهم اقتصاد ملی محسوب می‌شود و به دلیل داشتن نقش زیر بنایی تاثیر فراوانی بر فرآیند تولید ناخالص داخلی کشور دارد. نیازهای اولیه‌ی انسانی که با توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی دامنه‌ی گسترده‌تری پیدا کرده و امروز خود یکی از مظاهر تمدن محسوب می‌شود، مسئله‌ی حمل و نقل است. به علت فرارگیری کشور ایران در منطقه‌ی خاص و دسترسی به جاده‌های بین‌المللی و آب‌های آزاد، این تحقیق تاثیر زیر ساخت‌های حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی را حائز اهمیت می‌کند. در پژوهش حاضر براساس PCA شاخص زیرساخت حمل و نقل با استفاده از جدول بردار ویژه مولفه‌های اصلی ساخته شد و با بررسی مانایی و هم‌انباشتنی متغیرها مدل با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری برآورد شد. نتایج آماری فوق نشان دهنده‌ی تاثیر منفی و معنادار زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه است که می‌تواند حاکی از هزینه‌های نامتوازن زیرساخت حمل و نقل طی دوره ۱۳۹۹-۱۳۵۸ باشد. زیرساخت حمل و نقل متوازن در قالب کارآمدی حمل و نقل چند وجهی می‌تواند تولید ناخالص داخلی سرانه را برای آینده بر طبق توازن‌های اقتصادی افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: زیر ساخت حمل و نقل، تولید ناخالص داخلی سرانه، PCA

۱-مقدمه

به مناطق محروم در نظر گرفته می‌شود Ramesh Pokharel, Luca Bertolini, marco te Brommelstroet, 2023). زیرساخت‌ها ستون فقرات و ورودی لازم برای رشد اقتصادی است و برای رفاه اجتماعی و اقتصادی خانواده‌ها بسیار مهم است (Fosu, 2019). سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، مانند جاده‌ها، راه‌آهن، برق و... نقش مهمی در افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی دارد. از طرف دیگر، زیرساخت‌های ضعیف منجر به بهره‌وری کم، بیکاری زیاد

در دنیای امروز، یکی از بخش‌های زیر بنایی هر کشوری بخش حمل و نقل است. بخش حمل و نقل علاوه بر این که خودش در فرایند توسعه کشور دستخوش تغییر قرار گرفته، فرایند توسعه را نیز تحت تاثیر قرار داده است. مهمترین موضوعی که کشورهای در حال توسعه با آن روبرو هستند، به حرکت درآوردن موتور توسعه کشور است (خاکساری، ۱۳۹۵). توجه و سرمایه‌گذاری در زیرساخت حمل و نقل به عنوان ابزاری برای کاهش شکاف اقتصادی بین هسته و حاشیه‌ی یک کشور با ایجاد دسترسی

اقتصاددانان و برنامه‌ریزان، توسعه‌ی بخش حمل‌ونقل را شرط افزایش تولید ناخالص داخلی می‌دانند. شاخص اقتصادی کشورها بدون داشتن زیرساخت و شبکه‌ی حمل‌ونقل رشد چندانی نخواهد کرد. زیرا کارخانه‌ها برای تولید نیاز دارند تا توسط شبکه‌ی حمل و نقل به مواد اولیه‌ی مورد نیاز دسترسی داشته‌باشند و محصول را بتوانند جابجا کنند تا به دست مصرف‌کنندگان برسانند. در فرایند توسعه‌ی اقتصادی کشورها، همبستگی مستقیم و مثبتی میان زیر ساخت‌های حمل‌ونقل و دستیابی به تولید ناخالص داخلی بیشتر وجود دارد. با توجه به اهمیت حمل و نقل لزوم توجه به زیر ساخت‌های این صنعت هم بیشتر می‌شود، زیرا شاخص اقتصادی، تورم، نرخ بهره تولید، هزینه‌های انرژی و بسیاری بیشتر از بخش‌های اقتصاد از حمل و نقل تاثیر می‌پذیرند (احدی، ۱۳۹۳). از نتایج این تحقیق دولت می‌تواند استفاده کند تا در صورت لزوم زیرساخت‌های حمل‌ونقل را توسعه دهد و از این طریق زمینه افزایش تولید ناخالص داخلی را افزایش دهد.

۲- پیشینه تحقیق

حمل و نقل یکی از بنیان‌های اصلی پیشرفت و توسعه پایدار جوامع است و یکی از بخش‌های ضروری اقتصادی دنیای امروز است. در سطح جهانی، حمل و نقل، کالاها و خدمات را که منابع اقتصادی مانند سرمایه، نیروی کار، تکنولوژی و زمان در ساخت آن‌ها دخالت داشته اند را به مصرف‌کنندگان می‌رساند. بهبود زیرساخت حمل‌ونقل می‌تواند باعث افزایش تقاضا برای کالاها و نهایی و واسطه‌ای شود و باعث تغییر اثرات تکاثری در اقتصاد می‌شود و از این راه با تاثیر بر تقاضای کل بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی اثر می‌گذارد (پرادهان و باغچی، ۲۰۱۳). کشورهای پیشرفته وجود شبکه‌های گسترده‌ای از حمل و نقل، مانند بزرگراه، راه‌آهن و ... را امری ضروری میدانند؛ اما کشورهای در حال توسعه با چالش ایجاد و ارتقا شبکه‌های حمل‌ونقل مواجه هستند. زیرساخت‌های و شبکه‌های مناسب حمل و نقل رگ‌های حیاتی برای رشد اقتصادی، ادغام اجتماعی و به طور کلی توسعه کشور هستند. تولید و توزیع مهم‌ترین واکنش‌های اقتصادی هستند که تقاضا برای حمل‌ونقل را به وجود می‌آورند. تامین تقاضای حمل‌ونقل، شبکه‌ی حمل‌ونقل و خطوط اصلی نقل‌وانتقالات بین مکان‌های عرضه و تقاضا را بوجود می‌آورد. زیرساخت‌های حمل‌ونقل استخوان‌بندی اقتصاد هر کشور است؛ به طوری که ساخت یک بزرگراه جدید یا یک بندر مهم می‌تواند منطقه‌ای که قبلاً منزوی و دورافتاده بود را به یک مرکز اقتصادی پر جنب و جوش تبدیل کند (علیخانی و حجاززاده، ۱۳۹۷). انتقال انسان از مکانی به مکان دیگر را حمل و نقل (ترابری) می‌گویند. این واژه از پیشوند پارسی ترا به معنی فراسو و آن سو و واژه "بری" از فعل بردن تشکیل شده است. واژه‌ی ترابری به معنی بردن به آن سوی دیگر است (علیخانی و

کاهش درآمد شخصی و کاهش رقابت بین المللی کشور می‌شود. با توجه به سهم قابل توجهی که زیرساخت‌ها در رشد اقتصادی دارند، اما شکاف زیرساختی بزرگ، نه تنها برای کشورهای در حال توسعه بلکه برای کشورهای توسعه یافته با اقتصادهای پیشرفته و به ویژه ایالات متحد وجود دارد (Fosu, 2019). حمل‌ونقل و توسعه فرصت‌های اقتصادی از طریق حمل و نقل از آغاز انقلاب صنعتی صورت گرفته‌است و در دوره استعماری از سیستم حمل و نقل در جهت استخراج منابع کالاها در کشورهای در حال توسعه استفاده و سپس به کشورهای صنعتی فرستاده می‌شد. امروزه حمل و نقل یکی از اجزای مهم اقتصاد ملی محسوب می‌شود و به دلیل داشتن نقش زیربنایی تاثیر فراوانی بر فرآیند تولید ناخالص داخلی کشور دارد. یکی از نیازهای اولیه‌ی انسانی که با توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی دامنه‌ی گسترده‌تری پیدا کرده و امروز خود یکی از مظاهر تمدن محسوب می‌شود، مسئله‌ی حمل و نقل است (پهلوانی و همکاران، ۱۳۹۲). این بخش اثرگذار در اقتصاد، هم به منظور جابجایی کالا و خدمات و هم جابجایی افراد در کشورهای مختلف استفاده شده، بنابراین می‌تواند علاوه بر ایجاد امکانات برای توزیع صحیح و سریع تولیدات داخلی کشور، زمینه افزایش تولیدات را فراهم کند. کشور ما به دلیل قرارگرفتن در موقعیت جغرافیایی خاص و همچنین به دلیل وجود خطوط مختلف فرعی و اصلی راه آهن، ارتباط با آب‌های آزاد و اتصال شرق به غرب، باعث شده با تمرکز در بخش حمل و نقل که امکانات بالقوه کشور محسوب می‌شود، موجب افزایش درآمدهای ترانزیتی ناشی از جابجایی بار و مسافر شود. (فروزنده، ۱۳۷۸). زیرساخت حمل و نقل در فرآیند تولید، می‌تواند به عنوان عوامل تولید به صورت مستقیم وارد شود و منجر به بهره‌وری سایر عوامل تولید موجود شود و همچنین منابع را از نواحی دیگر جذب کرده و منجر به افزایش تولید و تولید ناخالص داخلی گردد. هنگامی که سیستم حمل و نقل کارآمد باشد باعث افزایش مزایا از جمله اشتغال و سرمایه گذاری‌های اقتصادی و اجتماعی می‌شود. به طور کلی حمل و نقل کارآمد می‌تواند هزینه‌ی بسیاری از بخش‌های اقتصادی را کاهش دهد، در حالی که حمل‌ونقل ناکارآمد موجب افزایش این هزینه‌ها می‌شود. بنابراین کیفیت زیر ساخت باعث افزایش رشد اقتصادی در هر کشور توسعه یافته و یا در حال توسعه می‌شود. اثر زیرساخت حمل‌ونقل در اقتصاد کلان و سهم آن در تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری، اشتغال، ارزبری و دیگر شاخص‌های حساب‌های ملی و همچنین نقش مهم آن در توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در ابعاد ملی و منطقه‌ای و در نتیجه، رفاه ملی تعیین کننده است (هستیانی و همکاران، ۱۳۹۷). با توجه به اهمیت مطالب گفته شده در مورد نقش حمل و نقل در اقتصاد و تولید ناخالص داخلی، این تحقیق به دنبال پاسخ به این مساله است که زیر ساخت‌های حمل و نقل چه تاثیری بر افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه ایران دارند.

دسترس دارند. در سطح اقتصاد کلان، حمل و نقل در اقتصاد با سطح تولید، اشتغال و درآمد در ارتباط است. اغلب کشورهای توسعه یافته، ۶ تا ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی مربوط به حساب‌های حمل و نقل می‌باشد. در اقتصاد خرد حمل و نقل با تولید کننده، مصرف کننده و هزینه‌های تولید در ارتباط است. به طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ درصد از هزینه‌های خانوار شامل حساب‌های حمل و نقل می‌شود که کاهش دادن این میزان تاثیر خوبی بر رفاه خانوار خواهد گذاشت. شاخص‌های ارزیابی کارایی حمل و نقل در رشد و توسعه اقتصادی به قرار زیر است: **شبکه‌ها:** تا حد ممکن راه‌های جدیدی ایجاد شود یا تعاملات بین نهادهای اقتصادی بوجود آید. عملکرد: بهبود یافتن هزینه و مدت زمان سفرها و گردش‌ها قابلیت اطمینان: کمتر شدن آسیب یا زیان ناشی از فعالیت اندازه بازار: دسترسی به بازار بزرگتر با صرفه جویی در تولید انبوه و توزیع باعث بهبود یافتن اقتصاد می‌شود.

بهره‌وری: با دسترسی بیشتر به بازار عوامل تولید و یا بازارهای کالاهای واسطه‌ای و یا کالاهای نهایی باعث افزایش بهره‌وری می‌شود (کوشک و حجار زاده، ۱۳۹۷). در علم اقتصاد، مجموعه خدماتی که سبب انتقال و جابه‌جایی منابع تولید می‌شوند، دارای ارزش اقتصادی هستند و بخشی از جریان تولید محسوب می‌شوند؛ زیرا، اصولاً در جریان حمل و نقل به بهای اولیه منابعی که از نقاط مازاد بر مصرف به مناطق مصرف حمل می‌شوند، افزوده می‌شود و چنین افزایشی نتیجه و فزاینده پدیده حمل و نقل است. بخش حمل و نقل خدمتی را ارائه می‌دهد که تقاضای آن وابسته به تقاضا برای بسیاری از محصولات جامعه است که در تشکیل تولید ناخالص داخلی سهم پراهمیتی دارند؛ مانند محصولات معدنی، فعالیت‌های بازرگانی و گردشگری (بانک مرکزی، ۱۳۸۱). در واقع محصولات فعالیت‌های حمل و نقلی به خودی خود کمتر مورد تقاضا قرار می‌گیرند، بلکه تقاضا برای محصولات سایر فعالیت‌های اقتصادی است که موجب ایجاد تقاضا برای محصول این رشته فعالیت می‌شود. از این نظر بخش حمل و نقل ماهیت راهبردی داشته، چگونگی کارایی فعالیت آن بر سایر فعالیت‌های اقتصادی موثر بوده، و در مجموع بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی کشور تأثیر بسزائی دارد (بانک مرکزی، ۱۳۸۱). از طرف دیگر تحولات شرایط عمومی اقتصاد نیز به نحو چشمگیری بر بخش حمل و نقل تأثیر می‌گذارند. به طور طبیعی ارزش افزوده بخش حمل و نقل به علت تأثیر قابل توجهی که بر عرضه و تقاضای محصولات خود بخش حمل و نقل و سایر بخش‌های اقتصادی به ویژه بخش‌های کشاورزی، صنعت، ساختمان، ایفا کرده و بروز هر GDP گردشگری و همچنین تجارت خارجی دارد. همگام با رشد پایدار تولید و تجارت جهانی و همچنین تغییرات بنیادی

حجاززاده، ۱۳۹۳). تاریخ حمل و نقل تقریباً برابر با طول زندگی بشر می‌باشد. نیازهای انسان‌ها باعث به وجود آمدن شبکه‌های ارتباطی از راه‌های مختلف شده است که حمل و نقل یکی از این راه‌های ارتباطی می‌باشد. همراه با تکامل بشر و پیشرفت علم و دانش، صنعت حمل و نقل هم دچار تغییرات و پیشرفت شده است و به جای استفاده از به دوش کشیدن و استفاده از حیوانات و اهلی کردن آنان از ابزارهایی مانند چرخ و خودرو و دیگر وسایل پیشرفته استفاده می‌کند. در دنیای امروز هم با توجه به گسترش تجارت بین کشورها حمل و نقل از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. بنابراین بهبود زیر ساخت حمل و نقل می‌تواند باعث کاهش بهای تمام شده کالا و خدمات، رشد تجارت و همچنین موجب رسیدن به سطح بالای توسعه اقتصادی شود. ایده‌آل بودن حمل و نقل به خاطر داشتن خصوصیتی مانند سریع بودن، آزاد بودن، بدون محدودیت ظرفیت و همیشه در دسترس بودن می‌باشد و در حالی که فضا یک محدودیت برای ساخت شبکه‌های حمل و نقل است و فعالیت اقتصادی متفاوت از سایر موارد شناخته می‌شود که با فضا، زمان و پول تجارت را رونق می‌بخشد (رحیم محترم و مهرداد موثق، ۱۳۹۸).

۲-۱- تاثیر زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه

از گذشته، حمل و نقل در اقتصاد از نقش مهم و موثری در توسعه و رفاه انسان‌ها برخوردار بوده است. زمانی که سیستم حمل و نقل موثر و کارآمد باشد، فرصت‌های اقتصادی و مزایایی را بوجود می‌آورد که اثرات مثبت فزاینده مانند دسترسی بهتر به بازار و سرمایه‌گذاری بیشتر را فراهم می‌آورد. و برعکس، اگر سیستم حمل و نقل ناکارآمد باشد، باعث می‌شود که فرصت‌های اقتصادی از دست برود (علیرضا کوشک و محمد حجار زاده، ۱۳۹۷). بخش حمل و نقل به صورت کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت بر متغیرهای اصلی اقتصاد کشور مانند تولید کل، اشتغال کل و ... اثر می‌گذارد. از آثار کوتاه‌مدت بخش حمل و نقل می‌توان به افزایش یا کاهش هزینه‌های حمل و نقل که بر روی هزینه‌های زندگی اثر می‌گذارد اشاره کرد. آثار میان‌مدت از طریق تاثیر قیمت‌های حمل و نقل روی ارتباطات نمایان می‌شود. از نظر کلی آثار اقتصادی حمل و نقل به شرح ادامه است.

اثرات مستقیم: دسترسی سیستم حمل و نقل در مناطقی که بازارهای بزرگتری وجود دارد، تغییر کند و منطقه وسیع تری را در برگیرد، باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود.

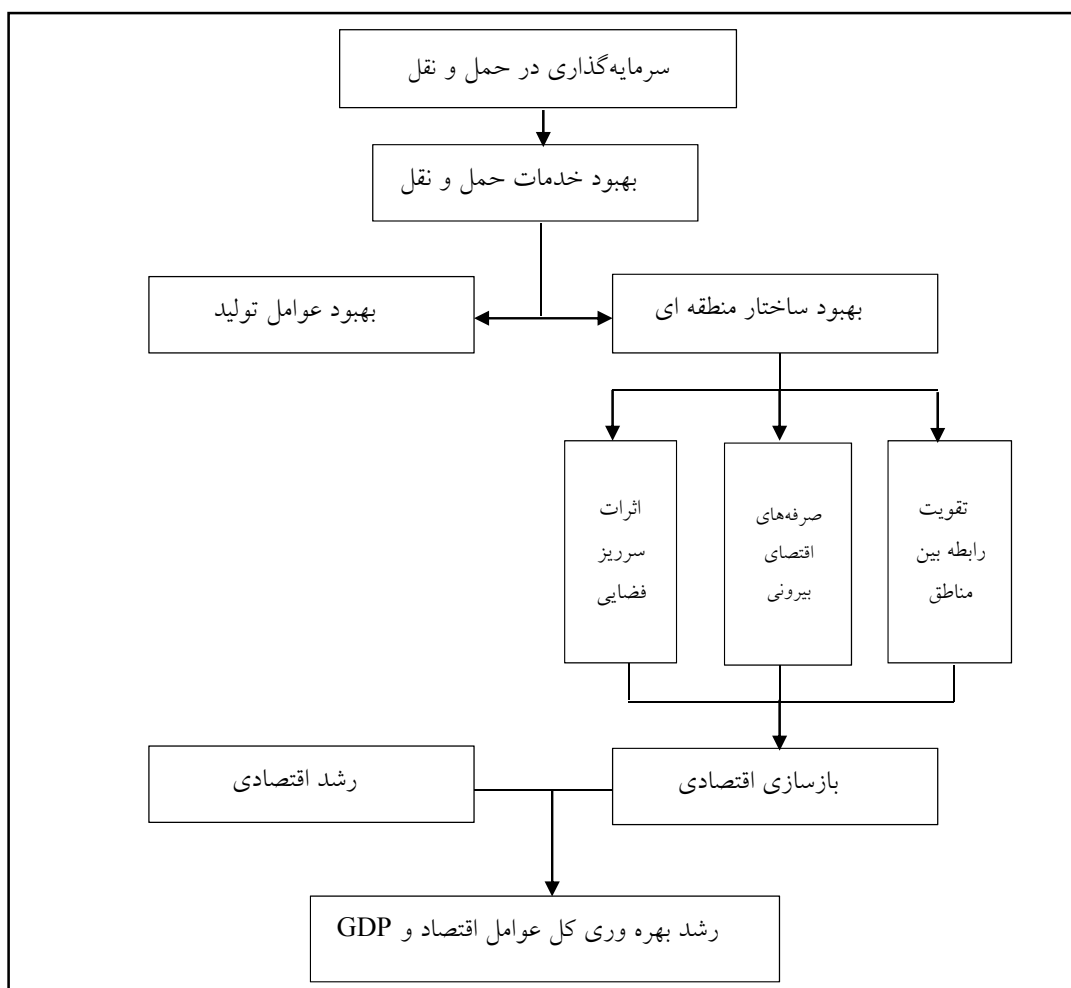
اثرات غیر مستقیم: با تاثیر فزاینده در اقتصاد در جایی که قیمت محموله‌ها، کالا و خدمات کاهش و یا موجب افزایش آن‌ها می‌شود در ارتباط است. در کشورهایی که سیستم حمل و نقل کارآمدتری دارند، فرصت‌های توسعه‌ی بهتری را هم در

و نقل در افزایش تولید ناخالص ملی و ارزش افزوده، نقش به سزایی دارد. سرمایه‌گذاری در زیربنای اقتصادی بطور مستقیم باعث افزایش تولید ناخالص داخلی می‌شود و همچنین باعث کاهش در هزینه‌های حمل و نقل خواهد شد؛ این کاهش در هزینه‌های حمل و نقل باعث افزایش در جریان تجاری شده در نتیجه افزایش جریان تجاری، افزایش رشد ناخالص داخلی ممکن می‌شود.

از این رو بخش زیرساخت‌های حمل و نقل از اهمیت زیادی برخوردار است و برنامه‌ریزی مناسب و دقیق در این زمینه و بهبود و ساماندهی زیرساخت‌های حمل و نقل باعث کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و تولید شده، بنابراین اثرات مطلوبی بر اقتصاد یک جامعه می‌گذارد. بهبود زیر ساخت حمل و نقل از راه‌های مختلفی بر اقتصاد کشور اثر می‌گذارد. بهبود زیر ساخت‌های حمل و نقل هزینه‌های تولید را کاهش می‌دهد و باعث افزایش بهره‌وری بنگاه‌ها می‌شود و از این مسیر می‌تواند تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد.

با توجه به جدول (۱)، براساس گزارش مرکز آمار در رابطه با سهم بخش‌های مختلف اقتصادی در تولید ناخالص داخلی کشور در سال ۱۳۹۸ سهم بخش حمل و نقل جاده‌ای (شهری و برو شهری) از تولید ناخالص داخلی (GDP) ۲۸ درصد است که با توجه به سهم سایر بخش‌ها در گروه خدمات، بالاترین سهم را به خود اختصاص داده است (پژوهشکده آمار). ارزش افزوده هر بخش اقتصادی جایگاه آن بخش را در کل فعالیت‌های اقتصادی کشور نشان می‌دهد. نقش بخش حمل و نقل در رشد کشور غیرقابل انکار است. براساس اطلاعات موجود سهم ارزش افزوده بخش حمل و نقل از کل کشور رقم قابل توجهی است و طی ۱۰ گذشته روند رو به رشدی داشته است. در میان زیر بخش‌های صنعت حمل و نقل سهم ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای بیش از سایر بخش‌ها است. با توجه به سهم ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، توجه و سرمایه‌گذاری در این بخش ضروری است (کوشکک و حجار زاده، ۱۳۹۷).

در بازرگانی ملی که با تمایل به توسعه صادرات غیرنفتی شکوفا شده، اهمیت حمل و نقل به عنوان زیرساخت عمده تجارت و بازرگانی ضرورت می‌یابد. حمل و نقل کالا و خدمات سبب می‌شود که منابع اقتصادی نظیر سرمایه، نیروی کار و تکنولوژی میان مصرف کنندگان و تولیدکنندگان مبادله گردد. به بیان دیگر تقاضا برای حمل و نقل مشتق از سایر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی و تغییرات تقاضا برای کالاها و خدمات در نقاط یا بخش‌های دیگر اقتصاد کشور است. مطالعات انجام شده توسط بانک جهانی تاکید بر آن دارد که بخش حمل و نقل با هموار کردن امر مبادله و تجارت، موجبات رشد را هم در سطح ملی و هم در سطح جهانی فراهم کرده و زمینه‌های امکان دسترسی به رفاه و تسهیلات ملی را افزایش می‌دهد. تجربیات کشورهای توسعه یافته نشان داده است که توسعه حمل و نقل پیوسته در حد کلان اقتصادی باعث رشد اقتصادی و افزایش بازدهی اجتماعی نسبت به سرمایه‌گذاری‌های خصوصی بوده است. در سطح اقتصاد خرد نیز، بهبود حمل و نقل به‌طور مستقیم باعث پایین آمدن قیمت کالاها و خدمات شده و به کاهش هزینه‌های تولید و توزیع منتهی می‌شود و با توسعه فراگیر بازارها، زمینه برای پیدایش رقابت سالم افزایش می‌یابد. همچنین بهبود زیرساخت‌های حمل و نقل در مناطق شهری و روستایی نیز به افزایش کارایی و بازدهی نیروی کار، کاهش هزینه‌های حمل و نقل و بالاخره، به کم شدن تراکم می‌انجامد. از این رو، زیرساخت‌های ضعیف حمل و نقلی و خدمات غیر کارا در افزایش هزینه‌های مرتبط با آن و زمان رسیدن به مقصد به‌طور مستقیم انعکاس می‌یابند. ایجاد یک بهبود و تحول در زیرساخت کشوری می‌تواند تفاوت زیادی در هزینه‌ها و تجارت از خود بر جای بگذارد. حمل و نقل و عوامل اقتصادی به راحتی از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. رشد بازرگانی و تجارت، بهبود وضعیت کشاورزی، گسترده‌گی خدمات و تولیدات موجب افزایش تقاضای حمل و نقل و جامعه می‌شود و همچنین کارایی بخش حمل و نقل افزایش بهره‌وری نظام اقتصادی جامعه تأثیرگذار است. این دو به طور پیوسته یکدیگر را تقویت می‌کنند. در بررسی اقتصاد کلان کشورها، سرمایه‌گذاری در بخش حمل



شکل ۱. چگونگی تاثیر حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی - منبع: علمی و همکاران

-امنیت منطقه یکی از فاکتورهای مهم و تاثیرگذار بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی است؛ باوجود شبکه‌های مناسب حمل‌ونقل افزایش می‌یابد (تکاشاهی، ۲۰۰۶).

-شبکه‌ی گسترده‌ی حمل‌ونقل موجب جابجایی مناسب و سریع کالاهای تولید شده از مراکز تولید به مراکز مصرف و موجب برقراری تعادل در عرضه و تقاضای کالاها و خدمات می‌شود.

- شبکه‌ی مناسب حمل‌ونقل باعث کوتاه شدن فاصله‌ی زمانی، افزایش ایمنی، جابجایی سریع و ارزان، کاهش هزینه‌ی خرید کالا و مواد اولیه می‌شود و هم چنین زمینه لازم برای ترانزیت خارجی کالا و در نتیجه افزایش درآمد ملی می‌شود.

-گسترش و پیشرفت شبکه‌های حمل‌ونقل موجب تولید انبوه و در نتیجه افزایش بهره‌وری منابع اقتصادی و افزایش تولید ناخالص داخلی می‌شود (محمودی، ۱۳۷۶).

اهمیت شبکه‌های حمل‌ونقل و چگونگی تاثیرگذاری آن بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد.

-کارآمد بودن سیستم حمل‌ونقل نقشی مهم و راهبردی در توسعه‌ی متوازن بخش‌های مختلف دارد.

-در شبکه‌های حمل‌ونقلی که قدرت و سرعت بالاتری دارند، برای افزایش سرمایه‌گذاری فرصت‌های بیشتری فراهم می‌شود. -با توسعه‌ی بخش حمل و نقل، هزینه‌های مربوط به این بخش کاهش می‌یابد و در نتیجه باعث انباشت و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. نتیجه گسترش و پیشرفت بخش حمل‌ونقل، باتوجه به این که به چه میزان باعث تمرکز شود، می‌تواند روی رشد اقتصادی تاثیرگذار باشد.

جدول ۱. سهم بخش‌های مختلف حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی

شرح	سهم سال ۱۳۹۸ (درصد)	نسبت رشد سال ۱۳۹۷ به سال ۱۳۹۶	نسبت رشد سال ۱۳۹۸ به سال ۱۳۹۷	درصد سهم هر بخش از GDP
حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	۱۰۰	۲	۰,۹	۵۳
حمل و نقل ریلی	۱,۸	۱۵	۳,۳-	۱
حمل و نقل جاده‌ای (شهری و برون)	۵۳	۲,۲	۰,۸	۲۸
حمل و نقل لوله‌ای	۲,۳	-۲,۵	۴,۹	۱,۲
حمل و نقل آبی	۰,۴	-۰,۳	-۲۵	۰,۲
حمل و نقل هوایی	۰,۸	-۱۶,۲	-۶,۸	۰,۴
خدمات پشتیبانی و انبارداری	۳,۶	-۱۷,۶	-۱۸,۷	۱,۹
پست و مخابرات	۳۸,۱	۴,۹	۳,۹	۲۰,۲

منبع: مرکز پژوهش‌های آمار ایران

جدول ۲. درصد ارزش افزوده زیربخش‌ها نسبت به کل بخش حمل و نقل

سال	حمل و نقل زمینی	حمل و نقل هوایی	حمل و نقل دریایی
۱۳۸۷	۸۳,۰۳	۴,۹۶	۱۲
۱۳۸۸	۸۱,۳۱	۴,۸۵	۱۳,۸۳
۱۳۸۹	۸۱,۹۷	۴,۸۳	۱۳,۱۹
۱۳۹۰	۸۴,۵۲	۴,۹۷	۱۰,۵
۱۳۹۱	۸۶,۰۹	۳,۴	۱۰,۱۳
۱۳۹۲	۸۵,۳	۳,۷۶	۱۲
۱۳۹۳	۸۵	۳,۶۵	۱۳,۶۶
۱۳۹۴	۸۴	۴,۲۶	۱۵,۴۲
۱۳۹۵	۸۴,۳۳	۴,۶	۱۲,۷۲
۱۳۹۶	۸۴,۸۳	۴,۷۶	۱۰,۰۲
۱۳۹۷	۸۵,۷۴	۴,۲۷	۸,۲۱
۱۳۹۸	۸۶,۹۱	۳,۸۶	۴,۹
۱۳۹۹	۸۸,۳۷	۲,۴	۴,۶

منبع: یافته‌های محقق

استفاده از روش ARDL نشان می‌دهد که شاخص حمل و نقل، شاخص انرژی و شاخص زیرساخت‌های اقتصادی تاثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی سرانه دارد (Sabir, 2017). در مقاله‌ای با عنوان «حمل و نقل و رشد اقتصادی در چین: یکپارچگی پانل ناهمگن و تحلیل علیت» به بررسی رابطه‌ی حمل و نقل و رشد اقتصادی در چین طی دوره ۲۰۰۰-۲۰۱۵ پرداختند.

یافته‌ها نشان دهنده‌ی وجود یک رابطه‌ی علی گرنجر دو طرفه مثبت بین حمل و نقل و رشد اقتصادی در مناطق مرکزی و غربی کمتر توسعه یافته و یک رابطه علی گرنجر یک طرفه مثبت از حمل و نقل به رشد اقتصادی در منطقه شرقی توسعه یافته‌تر است (Tong, & Yu, T. E. 2018). در مقاله‌ی «اثرات اقتصادی زیرساخت‌های حمل و نقل: مطالعه‌ی از شهرهای آلمان» در این مقاله تاثیر کمیت و کیفیت زیرساخت‌های حمل و نقل بر تولید اقتصادی منطقه‌ای را با استفاده از روش FGLS و GMM طی دوره ۲۰۰۷-۲۰۱۶ بررسی کرده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کمیت زیرساخت‌های حمل و نقل هم به صورت محلی و هم به صورت فرا منطقه‌ای تاثیر مثبتی بر رشد اقتصاد دارد (Dennis, Gaus, Heike, Link. 2019). در مقاله‌ای تحت عنوان «نقش زیر ساخت در رشد اقتصاد» به بررسی تاثیر زیر ساخت‌ها (به عنوان مثال راه آهن) بر رشد اقتصادی و بررسی جهت علیت بین رشد اقتصادی و زیر ساخت‌ها طی دوره‌ی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶ پرداخته است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در بلند مدت رابطه‌ی مثبت و معنی داری بین زیر ساخت و رشد اقتصادی وجود دارد اما در کوتاه مدت معنی دار نبود (Fosu. 2019). در مطالعه‌ی با عنوان «تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل بر رابطه بین نهادها و عملکرد اقتصادی» این مطالعه با هدف تجزیه و تحلیل این مشاهده است که اقتصاد بسیاری از کشورها پس از ورود سرمایه گذاری‌های قابل توجه به زیرساخت‌های فیزیکی و اجتماعی رونق گرفته است. این مدل معادلات ساختاری برای بررسی اثر زیرساخت‌های حمل و نقل بر رابطه بین موسسات و سرانه تولید ناخالص داخلی (GDPPC) فرموله شده است. این مطالعه بیشتر بین اقتصادهای توسعه یافته و در حال توسعه تمایز قائل می‌شود. این مطالعه نقش‌های مختلف زیرساخت‌های حمل و نقل را در میانجیگری رابطه بین نهادها و درآمد متوسط در این دو نوع اقتصاد مشخص می‌کند. موسسات و زیرساخت‌های حمل و نقل به طور مثبت بر GDPPC تاثیر می‌گذارند.

در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی بین چگالی جاده و رشد بهره‌وری کشاورزی در ۲۹۰ منطقه از مناطق روستایی هند پرداخته‌اند. در این تحقیق با استفاده از روش GMM، علیت گرنجری طی دوره‌ی ۱۹۷۱-۱۹۹۴ برآورد شده است. نتایج بدست آمده حاکی از وجود علیت یک طرفه بین چگالی جاده و رشد بهره‌وری است (Zhang, X, Fan, S. 2004). در مقاله‌ی «زیر ساخت های حمل و نقل، مصرف انرژی و مثلث رشد اقتصادی در هند» با استفاده از رویکرد هم انباشتگی و آزمون علیت گرنجر طی سال های ۲۰۰۷-۱۹۷۰ تاثیر زیر ساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی و تاثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی را مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاکی از آن است که رابطه‌ی علیت یک طرفه از زیر ساخت حمل و نقل و مصرف انرژی به سمت رشد اقتصادی وجود دارد (Pradhan, p. 2010). پرادهان و باغچی (۲۰۱۳) در مقاله‌ای تحت عنوان تاثیر ساخت های حمل و نقل بر رشد اقتصادی در هند طی دوره ی ۲۰۱۰-۱۹۷۰ با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) به بررسی رابطه ی علیت بین حمل و نقل جاده‌ای و رشد اقتصادی پرداخته اند. این مقاله نشان می‌دهد که گسترش زیر ساخت حمل و نقل همراه با تشکیل سرمایه‌ی ناخالص به رشد اقتصادی در هند منجر می‌شود (Pradhan Tapan p Rudra p, Bagchi. 2013). در مقاله‌ی «زیرساخت‌های حمل و نقل، توسعه اقتصادی و شهرنشینی در هند» که طی دوره ی ۲۰۱۱-۱۹۹۰ با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری و مدل‌های تصحیح خطای برداری برای یافتن رابطه ی کوتاه مدت و بلندمدت میان زیرساخت حمل و نقل و توسعه ی اقتصادی انجام شده است. نتایج این مقاله حاکی از وجود رابطه‌ی بلندمدت بین زیرساخت حمل و نقل و توسعه‌ی اقتصادی می‌باشد (Maparu, T. S. & Mazumder, T. N. 2017). در مقاله‌ی «سهم زیر ساخت حمل و نقل در فعالیت‌های اقتصادی: مورد بلژیک» نشان می‌دهند که باز بودن اقتصاد بلژیک، نرخ سرمایه گذاری و تغییرات تکنولوژیکی تاثیر مثبت بر تولید ناخالص داخلی این کشور دارد بلکه تولید ناخالص داخلی بلژیک تحت تاثیر طول بزرگراه‌ها، شبکه ریلی و سرمایه گذاری در زیر ساخت‌های بندری نیز می‌باشد (Meersman, Nazemzadeh. 2017).

در مقاله‌ای با عنوان «زیرساخت‌های اقتصادی و رشد اقتصادی بلندمدت در پاکستان» طی دوره‌ی ۲۰۱۴-۱۹۷۱ با

گذاری حمل و نقل جذابیت مناطق را بهبود می‌بخشد و فعالیت‌های اقتصادی ایجاد می‌کند (Ramesh Pokharel, Luca Bertolini, marco te Brommelstroet.2023). در مقاله ای با عنوان، بررسی ارتباط بین زیر ساخت حمل و نقل، منابع انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی: تلاش برای توسعه پایدار، با بررسی اثرات سه جانبه‌ی زیر ساخت حمل و نقل، رشد اقتصادی و انرژی‌های تجدید پذیر بر واردات نفت خام با استفاده از روش ARDL، نشان می‌دهد که انرژی‌های تجدید پذیر مانع واردات نفت خام می‌شود در حالی که حمل و نقل محرک واردات نفت خام است. نقش محرک رشد اقتصادی تنها در چین قابل توجه است و تأثیر قابل توجه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و صنعتی شدن در هدایت واردات نفت خام اساسی است. در نتیجه، این مطالعه نشان می‌دهد که سایر متغیرهای توضیحی به جز انرژی‌های تجدیدپذیر، به وابستگی به نفت خام در چین و هند کمک می‌کنند. با اقتباس از نتایج تجربی، این مطالعه اهمیت ارتقای انرژی‌های تجدیدپذیر را به عنوان یک تصمیم سیاستی مناسب برای حل و فصل رشد وابستگی به نفت در کشورهای مورد مطالعه پیشنهاد می‌کند (Zhang Yu,el.2023). طی مطالعه‌ای با عنوان نقش زیر ساخت‌های حمل و نقل در رشد اقتصادی: شواهد تجربی در انگلستان، با استفاده از تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA) و با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) رابطه‌ی بین توسعه زیر ساخت حمل و نقل و رشد اقتصادی از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۷ بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل بر توسعه اقتصادی اثر ترویجی بلندمدت دارد. با این حال در کوتاه مدت این اثر به طور قابل توجهی منفی است (Zhang) (Yijia, Cheng Lu.2023). بیضایی (۱۳۸۴)، طی مطالعه ای با عنوان «ارائه مدل‌های تعیین عوامل موثر بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی کشور» نشان داده است که ارزش افزوده حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی کشور ضمن تأثیر پذیری متقابل از یکدیگر به اندازه قابل توجهی وابسته به درآمد حاصل از صادرات نفت کشورند. تأثیر پذیری متقابل حمل و نقل و تولید داخلی برای کشوری مانند ایران که دارای سرزمینی گسترده با شرایط اقلیمی و فرهنگی گوناگون و امکانات تولیدی متفاوت و مکمل یکدیگر است، امری بسیار طبیعی است و باید در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست گذاری‌های اقتصادی کشور مورد توجه قرار گیرد. رحیمی

(Wong, M.C. and Yip, T.L.2019). در مقاله‌ی "در مورد تولید ناخالص داخلی کشورهای همسایه: به دنبال مثال از کشورهای بالتیک" که برای ارزیابی پارامترهای انتخابی بخش حمل و نقل لیتوانی به عنوان یک کشور ترانزیتی و تأثیر آنها بر تولید ناخالص داخلی واقعی کشورهای منتخب بالتیک نشان داد که بخش حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت می‌گذارد (Ševčenko, Čižiūnienė.2022).

در مقاله‌ی "رابطه بین هزینه‌ها و هزینه‌های زیرساخت حمل و نقل و شاخص‌های حمل و نقل" مروری بر وضعیت اروپا و اوکراین نشان داده است که حجم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل تأثیر مثبتی بر عملکرد اقتصادی دولت دارد (Savchenko.2022). در مقاله‌ی زیر ساخت‌های حمل و نقل و تجارت نشان داده شده است که زیر ساخت‌های حمل و نقل تجارت بین‌المللی را بیش تر از تجارت داخلی بهبود می‌بخشد. تجزیه و تحلیل‌ها در این تحقیق نشان می‌دهد که افزایش ۱۰٪ در زیر ساخت‌های حمل و نقل باعث افزایش ۳٫۹٪ در درآمد حقیقی می‌شود. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد زیر ساخت بهتر منجر به دست آوردهای اقتصادی قابل توجهی میشود (Zheng,Hongtao2022). در مقاله‌ای با عنوان "اثرات موج دار سرمایه گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل در مقیاس بزرگ" نشان می‌دهد که کاهش هزینه‌های حمل و نقل از طریق افزایش سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌های جاده‌ای در اروپای مرکزی و شرقی باعث افزایش تولید ناخالص داخلی در این مناطق می‌شود (Persyn,el.2023). در مقاله‌ی "زیرساخت‌های فیزیکی و رشد اقتصادی" طی سال‌ها ۱۹۹۲-۲۰۱۷ با استفاده از برآوردگر PMG نشان داده است که افزایش زیرساخت‌ها، به‌ویژه ظرفیت تولید برق و مخابرات، اثرات مثبت بلندمدتی زیادی بر تولید ناخالص داخلی دارد و زیرساخت‌های جاده و راه آهن در کوتاه مدت اثر بسیار کمی بر تولید ناخالص داخلی دارد (Govinda,rl.2023). در مقاله ای با عنوان «حمل و نقل چگونه توسعه اقتصادی منطقه را تسهیل می‌کند؟»

با استفاده از یک نمودار حلقه علی (CLD) به عنوان یک مدل مفهومی با استفاده از روش دینامیک سیستم که تعامل عناصر را به تصویر می‌کشد، مکانیسم‌های زیربنایی توسعه اقتصادی منطقه‌ای نشان‌دهنده یک فرآیند پیچیده و پویا است که عوامل متعدد، علل و پویایی‌های زمانی را درگیر می‌کند و سرمایه

می‌پردازد. نتایج این تحقیق حاکی از رشد مثبت و معنی دار زیر ساخت‌های مهم بر رشد اقتصادی ایران است. اسدزاده و جامه خورشید (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ی تحت عنوان "تاثیر زیر ساخت حمل و نقل زمینی بر رشد اقتصادی ایران" با استفاده از روش $ARDL$ نشان داده است که در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۵۳ زیرساخت‌های زمینی حمل و نقل بر رشد اقتصادی ایران هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت مثبت و معنی‌دار بوده است. پهلوانی و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ی تحت عنوان بررسی تاثیر توسعه‌ی زیر ساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی استان‌های ایران، با استفاده از مدل داده‌های تابلویی و اطلاعات سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰، میزان تاثیر توسعه‌ی زیر ساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی استان‌های منتخب ایران را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که، متغیر شاخص زیر ساخت حمل و نقل بر رشد اقتصادی تاثیر مثبت دارد و استان‌های با جمعیت بالاتر با تغییر در ساختارهای زیر ساختی خود همانند افزایش ظرفیت‌های حمل و نقل و بهبود کیفیت سیستم حمل و نقل می‌توانند به ارتقای رشد اقتصادی کمک کنند. بازدار (۱۳۹۴)، در مقاله‌ی "تاثیر سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده ای ایران با استفاده از مدل رشد نئوکلاسیک" طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۹-۱۳۵۳ با استفاده از روش OLS نشان داده است که افزایش سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل تاثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. خاکساری (۱۳۹۵)، در مقاله‌ی خود تحت عنوان، تخمین مدل تاثیر توسعه حمل و نقل ریلی در رشد اقتصادی کشور از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۹، به بررسی تاثیر توسعه‌ی حمل و نقل ریلی در رشد اقتصادی کشور ایران با استفاده از الگوهای خود رگرسیون برداری پرداخته است. برای بررسی توسعه حمل و نقل ریلی از فاکتورهای میزان بار بر حسب تن- کیلومتر، مسافت پیموده شده توسط قطار، تعداد مسافر جا به جا شده توسط بخش حمل و نقل ریلی و گازوئیل مصرفی در بخش حمل و نقل ریلی استفاده شده است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که میزان بار بر حسب تن- کیلومتر، مسافت پیموده شده توسط قطار و تعداد مسافر جا به جا شده توسط بخش حمل و نقل ریلی، تاثیر معنی دار مثبت و گازوئیل تاثیر معنی دار ندارد. هستیانی و همکاران (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای تحت عنوان «واکاوای ارتباط سرمایه گذاری در زیر ساخت‌های حمل و نقل و رشد اقتصادی کشور ایران (کابرد الگوی VAR)» به بررسی ارتباط سرمایه گذاری در زیر

بروجردی و ملاحشاهی (۱۳۸۶)، طی مطالعه‌ای با عنوان «بررسی عملکرد اعتبارات عمرانی استان‌ها در بخش حمل و نقل و رابطه‌ی آن با رشد اقتصادی با استفاده از روش MRF » ارتباط عملکرد اعتبارات عمرانی استان‌ها را در بخش حمل و نقل و رشد اقتصادی در ایران بررسی کرده‌اند. در این بررسی از روش‌های بررسی متغیرهای ابزاری و رهیافت نوین ترکیب ضرایب ثابت و تصادفی، بر اساس مدل‌های تابلویی پویا استفاده شده است. بر اساس نتایج این تحقیق، رشد اقتصادی تاثیر مثبت و معنادار در راستای اصل شتاب و قانون واگنر بر سرمایه گذاری دولتی در بخش حمل و نقل در کشور و در سطح استانی داشته است. بابازاده و همکاران (۱۳۸۷)، در مطالعه‌ای تحت عنوان تاثیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی در ایران، به بررسی رابطه‌ی سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل و نقل و رشد اقتصادی مبتنی بر رهیافت هم انباشتگی می‌پردازد. نتایج حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل و نقل طی دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۴، دارای تاثیر معنی‌داری در بلندمدت و کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی است. دایی کریم زاده و همکاران (۱۳۸۸)، در مطالعه اثر سرمایه گذاری دولت در بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی ایران، به بررسی این ارتباط در دوره‌ی زمانی ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۷ با استفاده از روش $ARDL$ پرداخته است و به طور کلی به این نتایج رسیده اند که، در کوتاه مدت دولت در بخش حمل و نقل اثر مثبت و معنی‌داری بر تولید ناخالص داخلی دارد. در بلند مدت نیز کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به سرمایه گذاری دولت در بخش حمل و نقل مثبت و معنی دار می‌باشد. و با توجه به مثبت بودن اثر مذکور، افزایش سرمایه گذاری دولت در این بخش را پیشنهاد داده است. دل انگیزان و همتی (۱۳۹۱)، در مطالعه ای تحت عنوان "بررسی تاثیر رشد بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی" با استفاده از داده‌های سری زمانی طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۵۵ پرداخته اند. مدل به کار رفته در این تحقیق یک تابع تولید کاب داگلاس بوده است که برای برآورد آن از روش GMM استفاده شده است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به ارزش افزوده بخش حمل و نقل در اقتصاد ایران مثبت و معنی دار است. قربانی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله ای تحت عنوان بررسی اثر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از مدل $ARDL$ طی دوره زمانی ۱۳۹۱-۱۳۵۵ به بررسی نقش زیرساخت‌های مهم در رشد اقتصادی با استفاده از PCA

۱۳۹۰ مورد استفاده قرار گرفته است، pup جمعیت نیروی کار که از سایت وزارت امور اقتصادی و دارایی جمع آوری شده را نشان می‌دهد.

در این پژوهش به کمک PCA به بررسی بلند مدت بین توسعه زیر ساخت حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی در دوره‌ی زمانی ۱۳۹۹-۱۳۵۸ با استفاده از روش VECM پرداخته شده است. تحلیل مولفه‌های اساسی: تحلیل مولفه‌های اساسی به بیان ساده، روشی برای استخراج متغیرهای مهم به شکل مولفه از مجموعه بزرگی متغیر موجود در یک مجموعه داده است. تحلیل مولفه‌ی اساسی در واقع یک مجموعه با بعد پایین از ویژگی‌ها را از یک مجموعه دارای بعد بالا استخراج می‌کند تا به ثبت اطلاعات بیشتر با تعداد کمتری از متغیرها کمک کند. بدین شکل بصری سازی داده‌ها نیز معنادارتر می‌شود. تحلیل مولفه‌های اساسی هنگامی که با داده‌های دارای سه یا تعدادی بیشتر بعد سرو کار داشته باشید، کاربرد پذیرتر است. اولین مولفه‌ی اساسی، یک ترکیب خطی از پیش بینی‌های اصلی است که بیشترین واریانس موجود در مجموعه داده‌ها را در بر می‌گیرد. این مولفه جهت بیشترین تغییرات در داده‌ها را تعیین می‌کند. هر چه دامنه‌ی تغییرات موجود در اولین مولفه بالاتر باشد، اطلاعات موجود در این مولفه بیشتر است. هیچ مولفه‌ی دیگری نمی‌تواند بیش از مولفه‌ی اساسی اول دامنه تغییرات داشته باشد. نتیجه محاسبه‌ی اولین مولفه‌ی اساسی، خطی است که نزدیکترین خط به داده‌ها محسوب می‌شود. دومین مولفه‌ی اساسی نیز یک ترکیب خطی از پیش بینی‌های اصلی است که واریانس باقی مانده در مجموعه داده را در خود حفظ می‌کند و با مقدار مولفه‌ی اساسی اول ناهمبسته است. کلیه‌ی مولفه‌های بعدی نیز از مفهومی مشابه آنچه بیان شد، پیروی می‌کنند. به عبارت دیگر آنها قدار واریانس باقی مانده را بدون آن که با مولفه‌های پیشین دارای همبستگی شوند، در خود حفظ می‌کنند. در این تحقیق پراکسی زیر ساخت‌های حمل و نقل را از بین متغیرهای طول جاده‌ها، طول مسیر ریلی، بار جابجا شده مسیر هوایی، بار تخلیه و بارگیری شده بنادر، بر اساس تجزیه و تحلیل مولفه‌های اساسی (PCA) بدست می‌آوریم. بعد از بدست آوردن پراکسی زیر ساخت‌های حمل و نقل، در داده‌های سری زمانی قبل از آن که به تحلیل و تخمین معادلات الگو پرداخته شود، باید آزمون ریشه واحد برای تعیین مانایی سری‌های زمانی متغیرها انجام شود. در این مطالعه برای تعیین

ساخت‌های حمل و نقل و اقتصاد کشور ایران در دوره‌ی زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۵ پرداخته‌اند. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که میان سرمایه‌گذاری در زیر ساخت‌های حمل و نقل و رشد اقتصادی، ارتباط علی دوسویه برقرار است و بهبود در هر کدام به رشدی دیگری منجر خواهد شد. خلیلی و همکاران (۱۴۰۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان «زیر ساخت‌های اقتصادی و نقش آن بر توسعه‌ی اقتصادی ایران» از داده‌های کشور ایران بین سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۹ و الگوی تصحیح خطای برداری استفاده شده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد بین زیر ساخت‌های انرژی، حمل و نقل و ارتباطات با توسعه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات ارتباط معناداری وجود داشته است به طوری که توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل بیشترین میزان اثرگذاری بر توسعه بخش صنعت و توسعه‌ی زیر ساخت‌های حمل و نقل بیشترین میزان اثرگذاری بر توسعه بخش خدمات را داشته است.

کیانی و همکاران (۱۴۰۱)، در مقاله‌ای با عنوان «بررسی تاثیر توسعه بنادر بر رشد اقتصادی مناطق میزبان» با استفاده از داده‌های شش استان طی دوره زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۶ موضوع بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که ظرفیت عملیات در بنادر، توسعه‌ی انسانی، نرخ رشد اقتصادی در ابتدای دوره، اشتغال، سرمایه‌گذاری دولت در بنادر، بودجه‌ی جاری دولت، دستمزد، فناوری، ساختار تولید و شهرنشینی اثر مثبت و معنادار و هزینه حمل و نقل تاثیر منفی و معناداری بر تولید اقتصادی استان‌ها داشته‌اند.

۳- روش تحقیق

برای بررسی رابطه‌ی بین زیرساخت حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی سرانه در ایران از مدل زیر استفاده می‌شود.

$$GDP = f(Transport, Capital, Popu) \quad (۱)$$

$$GDPP = ATransport^{\alpha}Capital^{\beta}Pup^{\lambda} \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} \log GDPP = & \beta_0 + \beta_1 \log Transport \\ & + \beta_2 \log Capital \\ & + \beta_3 \log Pup \end{aligned} \quad (۳)$$

در رابطه (۳-۴) GDPP تولید ناخالص داخلی سرانه از سایت آمار براساس قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ مورد استفاده قرار گرفته است، Transport شاخص زیرساخت حمل و نقل که با تحلیل مولفه‌های اساسی بدست آمده است، Capital تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص از سایت آمار براساس قیمت ثابت سال

۴- یافته‌های تحقیق

باتوجه به جدول (۱) تعداد مشاهدات طی دوره‌ی ۱۳۹۹-۱۳۵۸ یعنی به مدت ۴۲ سال آورده شده است. تمامی متغیرها با توجه به نتایج آزمون جارک-برا از توزیع نرمال برخوردار هستند. در جدول (۲) هم‌خطی بین متغیرها نشان داده‌است که بین تمامی متغیرهای زیرساخت حمل‌ونقل هم‌خطی وجود دارد. بنابراین متغیرهای زیرساخت حمل‌ونقل شرایط لازم برای استفاده تحلیل مولفه‌های اساسی را دارا هستند. برای ساخت شاخص زیرساخت حمل‌ونقل با استفاده از تحلیل مولفه‌های اساسی اول، باید از بردارهای ویژه‌ی PCA استفاده کرد. در جدول (۳) مولفه‌ی اساسی اول با توجه به مقدار ویژه‌ی آن که دارد و بزرگتر از یک است؛ برای ساخت شاخص زیرساخت حمل‌ونقل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در جدول (۴) بردارهای ویژه تحلیل مولفه‌ی اساسی آورده است. هر ستون جدول (۴) نشان دهنده‌ی ضریب تاثیر هر یک از متغیرهای طول جاده، طول مسیر ریلی، بار بارگیری شده در بنادر، بار جابجا شده‌ی هوایی در مولفه‌های اساسی است.

درجه‌ی ایستایی از آزمون دیک‌ی فولر تعمیم یافته (ADF) و آزمون KPSS استفاده خواهد شد. در صورت وجود ریشه‌ی واحد (نامانا بودن متغیرها) یک راه حل، فرمول‌بندی الگو بر اساس تفاضل مرتبه اول متغیرها است که در این صورت الگوی VAR(P) به صورت زیر در خواهد آمد:

$$\Delta y_t = C_1^* \Delta y_{t-1} + C_2^* \Delta y_{t-2} + \dots + C_p^* \Delta y_{t-p} + u_t \quad (4)$$

که در آن $\Delta y_{t-i} = y_{t-i} - y_{t-i-1}$ است. اما مشکل چنین الگویی آن است که هیچ اطلاعاتی را در خصوص ارتباط بین سطوح متغیرهای (جنبه‌هایی از تئوری اقتصاد که مفید است) ارائه نمی‌کند. یک شیوه‌ی جایگزین استفاده از متغیرهای هم‌انباشته است و الگوی VECM است.

$$\Delta Y_t = \Pi y_{t-1} + C_{t-1}^* \Delta y_{t-1} + \dots + C_{p-1}^* y_{t-(p-1)} + u_t \quad (5)$$

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرها

متغیرها	میانگین	میانه	جارک-برا	احتمال	مشاهدات	منبع
GDPP	۷۵,۳	۷۱,۴۹	۱,۸۳	۰,۳۹	۴۲	مرکز آمار
Capital	۹۲۵۹۲۷,۶	۷۸۳۱۱۸,۵	۳,۴۸	۰,۱۷	۴۲	مرکز آمار
people	۱۶۴۸۴,۴۳	۱۶۳۱۵,۵	۳,۵۱	۰,۱۷	۴۲	وزارت امور اقتصادی
Roud	۱۵۵۲۳۸,۱	۹۲۵۳,۵	۲,۶	۰,۲۶	۴۲	سایت آمار
rail	۹۴۶۳,۳۳۳	۹۲۵۳,۵	۳,۴۴۸۷۵۳	۰,۱۷	۴۲	راه آهن
ports	۷۲,۹۶	۷۵	۴,۴۳	۰,۱	۴۲	بانک مرکزی
Air	۸۳,۲۵	۷۶,۵۵	۳,۵۲	۰,۱۷	۴۲	بانک مرکزی

جدول ۲. هم‌خطی بین متغیرهای زیرساخت حمل‌ونقل

AIR	PORTS	RAIL	ROAD	
۰,۵۹۷۹۷۳	۰,۹۱۴۰۶۶	۰,۹۳۰۹۲۱	۱,۰۰۰۰۰	ROAD
۰,۵۷۵۴۷۱	۰,۹۷۹۴۶۵	۱,۰۰۰۰۰۰	۰,۹۳۰۹۲۱	RAIL
۰,۶۳۰۱۲۳	۱,۰۰۰۰۰۰	۰,۹۷۹۴۶۵	۰,۹۱۴۰۶۶	PORTS
۱,۰۰۰۰۰۰	۰,۶۳۰۱۲۳	۰,۵۷۵۴۷۱	۰,۵۹۷۹۷۳	AIR

جدول ۳. مقادیر ویژه تحلیل مولفه‌های اساسی

مولفه‌ی اساسی	مقدار ویژه	Diffrence	proportion	Cumulative values	Cumulative proportion
۱	۳,۳۴۵۵۲۹	۲,۸۰۴۹۶۲	۰,۸۳۶۴	۳,۳۴۵۵۲۹	۰,۸۳۶۴
۲	۰,۵۴۰۵۶۷	۰,۴۴۳۰۸۳	۰,۱۳۵۱	۳,۸۸۶۰۹۶	۰,۹۷۱۵
۳	۰,۰۹۷۴۸۴	۰,۰۸۱۰۶۵	۰,۰۲۴۴	۳,۹۸۳۵۸۰	۰,۹۹۵۹
۴	۰,۰۱۶۴۲۰	---	۰,۰۰۴۱	۴,۰۰۰۰۰۰	۱,۰۰۰۰

جدول ۴. بردارهای ویژه تحلیل مولفه‌های اساسی

متغیر	Pc1	Pc2	Pc3	Pc4
roud	۰,۵۲۱۰۷۸	-۰,۵۲۸۹۲۹	۰,۸۱۵۵۱۴	-۰,۱۱۹۶۰۰
rail	۰,۵۲۸۹۲۹	-۰,۲۹۱۲۱۷	-۰,۳۰۹۳۵۶	۰,۷۳۴۶۶۰
ports	۰,۵۳۲۹۵۷	-۰,۱۸۸۲۲۳	-۰,۴۸۹۱۱۵	-۰,۶۶۴۲۹۲
air	۰,۴۰۵۷۹۴	۰,۹۱۱۳۹۶	-۰,۰۰۱۵۸۲	۰,۰۶۸۴۵

۴-برآورد مدل

ناخالص داخلی سرانه با شاخص زیرساخت حمل‌ونقل و سرمایه‌ی ثابت ناخالص یک طرفه بوده، یعنی شاخص زیرساخت حمل‌ونقل و سرمایه‌ی ثابت ناخالص بر تولید ناخالص داخلی سرانه تاثیر می‌گذارند و رابطه‌ی بین تولید ناخالص داخلی سرانه و نیروی کار دوطرفه است. جدول (۱۱) نشان می‌دهد که در بلند مدت زیرساخت حمل‌ونقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه تاثیر منفی و معنی داری داشته است. رابطه (۶) نشان دهنده‌ی رابطه‌ی بلندمدت بین زیرساخت حمل‌ونقل و تولید ناخالص داخلی سرانه است. با توجه به جدول (۱۲) در کوتاه مدت، زیرساخت حمل‌ونقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه تاثیر چندانی ندارد. برای برآورد مدل متغیر مجازی برای سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۸ برابر یک در نظر گرفته شده است.

برای تشخیص نوع مدل برآوردی باید مانایی و هم‌انباشتگی بین متغیرها مورد بررسی قرارگیرد. با توجه جدول (۵) و (۶) نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته و KPSS نشان داده است که تمامی متغیرها در سطح ناماناهستند و با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند. با نامانا شدن متغیرها، آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن انجام شد. همانطور که در جدول (۹) آورده شده است، وقفه‌ی بهینه با آماره‌ی شوارتز-بیزین، یک می‌باشد. در نتایج جدول (۷) و (۸) با توجه به نتایج آزمون اثر و آزمون حداکثر ریشه‌ی مشخصه وجود یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرها تایید شد. با توجه به نامانایی متغیرها در سطح و وجود بردار هم‌انباشتگی بین متغیرها از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) برای برآورد مدل استفاده شده است. در جدول (۱۰) بر اساس نتایج آزمون علیت گرنجری، رابطه‌ی بین تولید

جدول ۵. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)

ADF Test				
متغیرها	در	lagdpp	ltransport	lcapital
t-statistics		-۱,۵۷۸۲۶۳	-۲,۳۸۱۸۷۸	۱,۲۷۲۷۶۲
احتمال		۰,۴۸۴۴	۰,۳۸۱۸۷۸	۰,۶۳۳۱
متغیرها با یکبار	D(lcapital)	D(lgdp)	D(ltransport)	D(lpup)
t-statistics		-۶,۵۴۴۶۰۰	-۶,۴۱۷۴۸۴	-۵,۳۵۴۸۶۸
احتمال		۰,۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰	۰,۰۳۶۹

جدول ۶. نتایج آزمون ریشه واحد (KPSS)

Kpss test				
Lpup	lcapital	ltransport	lgdpp	متغیرها در سطح
۰,۷۹۹۲۳۳	۰,۵۷۵۷۰۷	۰,۷۴۵۴۲۳	۰,۶۲۲۱۴۵	statistic
D(lpup)	D(lcapital)	D(ltransport)	D(lgdpp)	متغیرها با یکبار
۰,۳۲۳۶۸۵	۰,۱۲۹۲۷۷	۰,۴۴۵۴۴۵	۰,۲۳۱۹۹۲	statistic

جدول ۷. نتایج آزمون اثر (Trace λ)

احتمال	5%cv	Trace statistic	ضریب	فرضیه
۰,۰۰۳۹	۴۷,۸۵۶۱۳	*۵۸,۲۸۰۷۱	۰,۵۱۵۳۹۹	None
۰,۰۵۶۹	۲۹,۷۹۷۰۷	۲۹,۳۰۳۵۵	۰,۳۴۴۵۶۷	حداکثر ۱
۰,۱۳۸۵	۱۵,۴۹۴۷۱	۱۲,۴۰۵۱۹	۰,۲۳۰۱۱۵	حداکثر ۲
۰,۱۶۳۲	۳,۸۴۱۴۶۵	۱,۹۴۴۶۱۱	۰,۰۴۷۴۵۲	حداکثر ۳

جدول ۸. نتایج آزمون حداکثر ریشه‌ی مشخصه (λ^{Max})

احتمال	5%cv	Max-Eigen	ضریب	فرضیه
۰,۰۰۳۰	۲۷,۸۵۴۳۴	*۲۸,۹۷۷۱۶	۰,۵۱۵۳۹۹	None
۰,۱۸۳۴	۲۱,۱۳۱۶۲	۱۶,۸۹۸۳۷	۰,۳۴۴۵۶۷	حداکثر ۱
۰,۱۳۸۵	۱۴,۲۶۴۶۰	۱۰,۴۶۰۵۸	۰,۲۳۰۱۱۵	حداکثر ۲
۰,۱۶۳۲	۳,۸۴۱۴۶۵	۱,۹۴۴۶۱۱	۰,۰۴۷۴۵۲	حداکثر ۳

جدول ۹. تعیین وقفه‌ی بهینه

تعداد وقفه بهینه	۰	۱	۲	۳
آماره شوارتز- بیزین	-۴,۳۸۹۷۷۳	*-۱۲,۱۵۳۹۳	-۱۱,۵۰۴۸۹	-۱۱,۱۲۱۵۷

جدول ۱۰. نتایج آزمون علیت گرنجری

احتمال	F-statistic	تعداد مشاهدات	فرضیه صفر:
۰,۰۰۱۶	۱۱,۵۳۳۴	۴۱	شاخص حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه اثر ندارد
۰,۸۹۲۸	۰,۰۱۸۴۱	۴۱	تولید ناخالص داخلی سرانه بر شاخص حمل و نقل اثر ندارد
۰,۰۶۶۰	۳,۵۸۴۳۰	۴۱	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر تولید ناخالص داخلی سرانه اثر ندارد
۰,۵۱۵۴	۰,۴۳۱۱۶	۴۱	تولید ناخالص داخلی سرانه بر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص اثر ندارد
۰,۰۰۰۰۰۷	۲۶,۸۷۳۶	۴۱	نیروی کار بر تولید ناخالص داخلی سرانه اثر ندارد
۰,۰۴۱۶	۴,۴۴۷۰۹	۴۱	تولید ناخالص داخلی سرانه بر نیروی کار اثر ندارد
۰,۴۸۶۲	۰,۴۹۴۴۳	۴۱	شاخص حمل و نقل بر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص اثر ندارد
۰,۳۷۲۹	۰,۸۱۳۰۵	۴۱	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر شاخص حمل و نقل اثر ندارد
۰,۱۴۳۷	۲,۲۲۹۳۰	۴۱	نیروی کار بر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص اثر ندارد
۰,۱۱۰۳	۲,۶۷۳۶۹	۴۱	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بر نیروی کار اثر ندارد
۰,۲۶۴۲	۱,۲۸۴۵۴	۴۱	نیروی کار بر شاخص حمل و نقل اثر ندارد
۰,۱۶۱۶	۲,۰۳۸۰۷	۴۱	شاخص حمل و نقل بر نیروی کار اثر ندارد

$$LGDPP(-1) = +2.199867 - 0.703724 LTRANSPORT(-1) + 0.073985 LCAPITAL(-1) + 0.942119 LPUP(-1) \quad (6)$$

جدول ۱۱. نتایج رابطه‌ی بلند مدت

c	LPUP(-1)	LCAPITAL(-1)	LTRANSPORT(-1)	LGDPP(-1)	Cointgration
۲,۱۹۹۸۶	۰,۹۴۲۱۱۹ (۰,۲۷۹۱۱) [-۳,۳۷۵۴]	-۰,۰۷۳۹۸۵ (۰,۱۲۵۰۱) [-۰,۵۹۱۸۳]	۰,۷۰۳۷۲۴ (۰,۱۴۳۱۴) [۴,۹۱۶۳۱]	۱,۰۰۰۰۰۰	Coin eq

جدول ۱۲. نتایج روابط کوتاه مدت و همگرایی

متغیرها	ضریب	انحراف معیار	آماره t	معناداری
Coin TeQ1	-۰,۴۶۳۶۸۷	۰,۰۷۵۵۶	-۶,۱۳۶۸۷	معنی دار
D(LGDPP(-1))	۰,۴۰۰۲۵۶	۰,۱۳۱۴۷	۳,۰۴۴۴۰	معنی دار
D(LTransport(-1))	-۰,۰۰۳۷۷۶	۰,۱۵۵۸۳	-۰,۰۲۴۲۳	-
D(Lcapital(-1))	-۰,۱۲۲۸۸۴	۰,۰۶۳۲۰	-۱,۹۴۴۳۹	معنی دار
D(LPUp(-1))	-۰,۴۰۷۹۵۸	۰,۶۴۴۸۴	-۰,۶۳۲۶۵	-
c	۰,۰۴۷۶۱۹	۰,۰۱۸۶۴	۲,۵۵۴۹۵	معنی دار
DU	-۰,۱۳۶۹۹۴	۰,۰۳۲۸۴	-۴,۱۷۱۶۰	معنی دار

توابع واکنش در VECM

در بلند مدت واکنش (LGDPP) به شوک (LPUP) مثبت است.

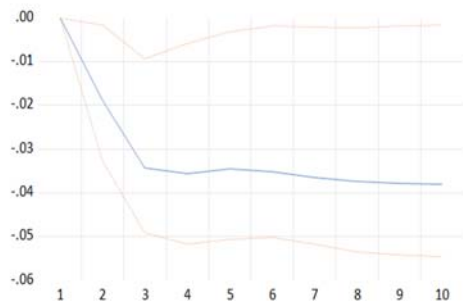
تجزیه‌ی واریانس

با توجه به نتایج جدول (۱۳) در دوره‌ی اول ۱۰۰ درصد نوسانات توسط خود متغیر توضیح داده می‌شود. این روند طی دوره‌های پیدا کاهش پیدا کرده است. در دوره دهم به ۱۵,۵۷ درصد رسیده است.

شاخص زیرساخت حمل و نقل (LTRANSPORT) در ابتدا صفر درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهد، این روند در طی دوره افزایش یافته و در دوره‌ی دهم (بلند مدت)، ۴۴,۶۹ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهد. شوک‌های متغیر شاخص زیرساخت‌های حمل و نقل بیشترین تاثیر را بر روی سطح تولید ناخالص داخلی داشته است. در این مدل شوک تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص (LCAPITAL) کم‌ترین تاثیر را بر روی متغیر وابسته داشته است.

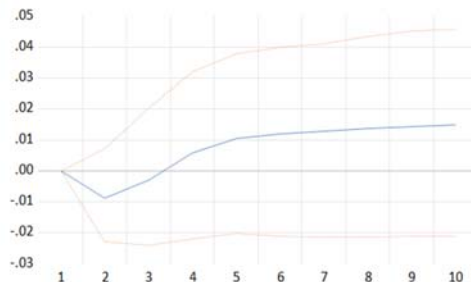
همانطور که در نمودار (۱)، (۲)، (۳) نشان داده شده است، تابع واکنش به ضربه سطح تولید ناخالص داخلی سرانه نسبت به یک انحراف معیار در شاخص زیرساخت حمل و نقل را طی ۱۰ دوره نشان می‌دهد. واکنش LGDPP نسبت به شوک LTRANSPORT اثر منفی بر LGDPP گذاشته است. این شوک تا دوره‌ی سوم روند نزولی داشته و سپس به تعادل می‌رسد. نمودار (۱) نشان می‌دهد که در بلند مدت اثر شوک LTransport بر LGDPP منفی است. در نمودار (۲) واکنش LGDPP نسبت به شوک LCAPITAL نشان می‌دهد این شوک تا دوره سوم اثر منفی بر LGDPP می‌گذارد. از دوره چهارم به بعد اثر مثبت بر تولید ناخالص داخلی سرانه می‌گذارد. در نمودار (۳) واکنش تولید ناخالص داخلی سرانه نسبت به یک انحراف معیار در نیروی کار (LPUP) نشان داده شده است. اثر این شوک بر روی (LGDPP) منفی است. این شوک تا دوره‌ی دوم اثری بر AGDP ندارد و پس از آن تا دوره‌ی ششم روند صعودی دارد و بعد به تعادل رسیده است.

Response of LGDPP to LTRANSPORT Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovation
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



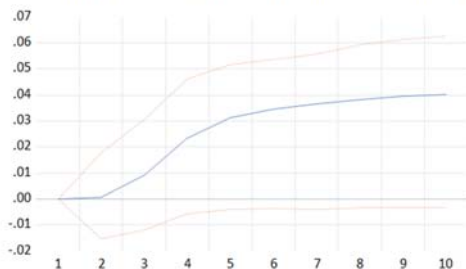
نمودار ۱. تاثیر شوک شاخص زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه

Response of LGDPP to LCAPITAL Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovation
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۲. تاثیر شوک سرمایه ثابت ناخالص بر تولید ناخالص داخلی سرانه

Response of LGDPP to LPUP Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovation
95% CI using Standard percentile bootstrap with 999 bootstrap repetitions



نمودار ۳. تاثیر شوک نیروی کار بر روی تولید ناخالص داخلی سرانه

جدول ۱۳. نتایج تجزیه‌ی واریانس

LPUP	LCAPITAL	LTRANSPORT	LGDPP	S.E	period
۰,۰۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰۰	۰,۰۰۰۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰۰	۰,۰۴۷۸۳۸	۱
۰,۰۰۶۰۸۷	۲,۰۳۹۱۱۳	۹,۳۵۹۶۴۴	۸۸,۵۹۵۱۶	۰,۰۶۱۶۹۱	۲
۱,۶۸۱۳۱۱	۱,۶۵۶۰۷	۲۹,۷۴۷۰۳	۶۶,۹۱۵۵۹	۰,۰۷۱۸۶	۳
۸,۹۶۰۳۳	۱,۷۱۷۹۴۵	۴۰,۰۳۳۹۲	۴۹,۲۸۷۸۱	۰,۰۸۳۷۳	۴
۱۷,۲۲۷۰۰	۲,۵۳۳۱۰۴	۴۳,۰۷۹۹۹	۳۷,۱۵۹۹۱	۰,۰۹۶۴۳۱	۵
۲۳,۵۷۸۹۷	۳,۲۳۰۹۸۵	۴۴,۰۹۲۱۱	۲۹,۰۹۷۹۳	۰,۱۰۸۹۷۸	۶
۲۸,۰۶۷۵۷	۳,۷۴۱۶۴۴	۴۴,۶۷۹۸۲	۲۳,۵۱۰۹۷	۰,۱۲۱۲۵	۷
۳۱,۴۱۴۰۳	۴,۱۶۵۸۴۷	۴۴,۹۱۱۳۵	۱۹,۵۰۸۷۸	۰,۱۳۳۲۱۷	۸
۳۴,۲۴۹۶	۴,۵۳۶۶۴۸	۴۴,۸۶۵۴۵	۱۶,۵۷۳۸۵	۰,۱۴۴۷۴۲	۹
۳۶,۸۹۴۵	۴,۸۴۸۷۶۲	۴۴,۶۹۴۴۵	۱۴,۳۶۷۳۴	۰,۱۵۵۷۳۱	۱۰

۵- نتیجه گیری

باتوجه به این که رابطه‌ی اصلی مطالعه در مورد تاثیر زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه است. در فصل پنجم به طور کامل تاثیر زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه در بلندمدت با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی بررسی شد. باتوجه به هم‌خطی موجود بین متغیرهای زیرساخت حمل و نقل، با استفاده از PCA شاخص زیرساخت حمل و نقل ساخته شد. با بررسی مانایی متغیرها مشخص شد که همه‌ی متغیرها در سطح نامانا بودند و با یکبار تفاضل‌گیری مانا شدند. با نامانا شدن متغیرها در سطح هم‌انباشتگی بررسی شد که وجود یک بردار هم‌انباشتگی مورد تایید قرار گرفت. علیت گرنجری رابطه‌ی یک طرفه از سمت زیرساخت حمل و نقل و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به سمت تولید ناخالص داخلی سرانه و رابطه‌ی دوطرفه نیروی کار و تولید ناخالص داخلی را نشان داد. باتوجه به مانا شدن همه‌ی متغیرها با یک بار تفاضل‌گیری و وجود یک بردار هم‌انباشتگی، مدل تحقیق با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری نتایج برآورد مدل با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری حاکی از آن است که در بلند مدت تاثیر زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه منفی و معنادار بوده است. تاثیر تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص بر تولید ناخالص داخلی سرانه مثبت بود اما معنادار نبود. تاثیر نیروی کار بر تولید ناخالص داخلی سرانه مثبت و معنی‌دار بوده است. ثبات ساختاری مدل با توجه به آزمون‌های ثبات ساختاری پسماند تجمعی و مجذور پسماند تجمعی مورد تایید قرار گرفته است. با توجه به روند نزولی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و عدم تخصیص منابع مالی مناسب برای زیرساخت‌های حمل و نقل، در بلند مدت زیرساخت‌های حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی سرانه تاثیر منفی گذاشته است و فرضیه‌ی تحقیق مبنی بر توسعه زیرساخت حمل و نقل، تاثیر مثبت و معنی‌داری بر سطح GDP سرانه دارد، رد شده است. تحقیقات پیشین، بسته به دوره‌ی زمانی و دامنه‌ی کشورهای مورد بررسی و روش مورد استفاده در برآورد نتایج گوناگونی داشته اند. نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات پیشین متفاوت است.

نتیجه‌ی تحقیقات انجام شده نشان از رابطه‌ی مثبت و معنی بین زیرساخت حمل و نقل و رشد اقتصادی و تولید ناخالص داخلی سرانه بوده است اما پژوهش حاضر نشان داد که در کشور ایران زیرساخت حمل و نقل بر تولید ناخالص داخلی ایران تاثیر منفی و معنی‌دار دارد. نتیجه بدست آمده به خاطر عدم توازن در

زیرساخت‌های حمل و نقل است. به طور مثال بین تعداد وسایل نقلیه و ظرفیت جاده‌ها توازن برقرار نیست و همچنین جاده‌های ترانزیتی، جاده‌های نزدیک مناطق آزاد و جاده‌های منتهی به بنادر از شرایط مناسب برخوردار نیستند. شرایط بد اقتصادی حاکم بر جامعه به خصوص وجود تحریم‌ها علیه کشور ایران که مانع از فرود آمدن و سوختگیری هواپیماهای کشورهای خارجی در فرودگاه‌های بین‌المللی کشور می‌شود. همه‌ی موارد گفته شده نشان دهنده‌ی وجود زیرساخت نامتوازن و نامناسب کشور است که تاثیر منفی بر تولید ناخالص داخلی سرانه ایران گذاشته است.

۶- مراجع

- ابوالحسن هستیانی، اصغر؛ متقی، سمیرا، صفارزاده، سروشا (۱۳۹۸). فصلنامه مهندسی حمل و نقل، سال ۱۱، شماره اول، پاییز، ۲۳۹-۲۵۵.
- اسدزاده، جامه‌دران و جامه‌خورشید، مریم (۱۳۹۳). تاثیر زیرساخت‌های حمل و نقل زمینی بر رشد اقتصادی ایران. چهارمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل ایران، سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران.
- بابازاده، محمد و قدیمی، خلیلی (۱۳۸۸). تاثیر سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی ایران. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۰-بهار، ۱۹۹-۱۵۷.
- بازدار اردبیلی، پریسا (۱۳۹۴). تاثیر سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی بخش حمل و نقل جاده‌ای ایران با استفاده از مدل رشد نئوکلاسیک. جاده، ۲۳(۸۲)، ۱۲-۱.
- پهلوانی، مصیب، مهربانی‌بشرآبادی، حسین و افشار پور، مهلا (۱۳۹۲). فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱۶، تابستان.
- خاکساری، علی (۱۳۹۵). تخمین مدل تاثیر توسعه حمل و نقل ریلی بر رشد اقتصادی کشور از سال ۱۳۸۹-۱۳۵۰، پژوهشنامه حمل و نقل، دوره ۱۳، شماره ۲، ۲۵-۱۰.
- دانی کریم‌زاده، سعید، عمادزاده، مصطفی و کامکار دلاکه، هادی (۱۳۸۸). اثر سرمایه‌گذاری دولت در بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی در ایران. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۴، زمستان، ۸۳-۶۲.
- دل‌انگیزان، سهراب و همتی، امید (۱۳۹۱). بررسی تاثیر رشد بخش حمل و نقل بر رشد اقتصادی ایران ۱۳۷۸-۱۳۵۵. دومین همایش ملی راهکارهای توسعه‌ی اقتصادی با محوریت برنامه‌ریزی منطقه‌ای ۱۰-۹ خرداد.
- ستوده ملاحی، محمدعلی و رحیمی بروجردی، علیرضا (۱۳۸۶). تاثیر زیرساخت حمل و نقل بر رشد اقتصادی اعتبارات عمرانی استان‌ها در بخش حمل و نقل و رابطه‌ی آن با رشد

-علمی، سیامک، هژیر کیانی، کامبیز، معمارنژاد، عباس و موسوی جهرمی، یگانه (۱۴۰۱). بررسی تاثیر توسعه بنادر بر رشد اقتصادی مناطق میزبان. *فصلنامه اقتصاد مالی*، شماره ۱، ۱۴-۱. -علیخانی کوشکک، رضا و حجاززاده، محمد (۱۳۹۷). حمل و نقل با رویکرد اقتصادی و بازرگانی، چاپ اول، شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

-قربانی، مسعود، احمدی، شادمهر، محمدطاهر و مصطفوی، سید مهدی (۱۳۹۳). بررسی اثر زیرساخت‌ها بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۹۱. *فصلنامه علمی پژوهشی*، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، شماره هفدهم، سال پنجم، زمستان، ۶۰-۴۹.

-مرکز آمار ایران، سالنامه‌های آماری، ۱۳۹۹-۱۳۵۸

-مرکز آمار ایران، حساب‌های ملی و منطقه‌ای، ۱۳۹۹-۱۳۵۸

-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.

-Pradhan Rudra p, Bagchi Tapan p., (2013). Effect of Transportation Infrastructure on Economic Growth in India: the VECM Approach. *Research in Transportation Economic*. Vol.38, 139-148.

-Pradhan.p, (2010). Transport Infrastructure, Energy Consumption and Economic Growth Traingle in India: Cointgration and Causality Analysis, *Journal of Sustainable Development*, Vol. 3. No. 2.

-Samina, Sabir. (2017). Economic Infrastructure and Long Run Economic Growth in Pakistan: A New Insight. *Journal of Economics and Sustainable Development*. Vol. 9, Iss. 7, 129-142.

-Tong, T. & Yu, T. E., (2018). Transportation and economic growth in China: A heterogeneous panel cointegration and causality analysis. *Journal of Transport Geography*, 73, 120-130

-Wong, M.C. and Yip, T.L. (2019). Influence of transportation infrastructure on the relationship between institutions and economic performance. *Maritime Business Review*, Vol. 4 No. 4, 395-412.

-Zhang Yijia, Cheng Lu., (2023). The role of transport infrastructure in economic growth: Empirical evidence in the UK. *Transport Policy*. Vol.133, 223-233.

-Zhang Yu, Ibrahim Lanre Ridwan, Ateeq ur Rehman Irshad, Muhammad Tanveer, Syed Abdul Rehman Khan (2023). Investigating the nexuses between transportation Infrastructure, renewable energy Sources, and economic Growth. *Striving towards Sustainable Development*. Vol.14, Issu.2.

-Zhang, X, Fan, S., (2004). How Productive is Infrastructure? A New Approach and Evidence from Rural India. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol.86, No.2, 498-501.

اقتصادی با استفاده از روش MRF. *فصلنامه بررسی‌های اقتصادی*، دوره ۴، شماره ۳، پاییز.

-سوری، علی (۱۴۰۰). اقتصاد سنجی، جلد دوم، چاپ اول، انتشارات نورعلم.

-سوری، علی (۱۴۰۰). اقتصاد سنجی، جلد سوم، چاپ اول، انتشارات نورعلم.

- بیضایی، سید ابراهیم (۱۳۸۴). ارائه مدل‌های تعیین عوامل موثر بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل و تولید ناخالص داخلی کشور. *پژوهشنامه حمل و نقل*، دوره ۲، شماره ۱.

-عالی زاده، فرزانه، خلیلی، فرزانه و عسکری، فرید (۱۴۰۱). زیر ساخت‌های اقتصادی و نقش آن بر توسعه اقتصادی ایران. *مجله مطالعات توسعه‌ی اجتماعی ایران*، دوره ۱۵، شماره ۵۷، اسفند، ۵۲-۳۳.

- Ramesh Pokharel, Luca Bartolini, Marco te Brommelstroet (2023). How does transportation facilitate regional economic development? A heuristic mapping of the literature. *Transport Research Interdisciplinary Perspectives*. Vol.19, 100817-100818.

-Damiaan Persyn, Javier Barbero, Jorge Diaz-Lanchas, Patrizio Lecca, Giovanni Mandras, Simone Salotti. (2023). The ripple effects of large-scale transport infrastructure investment. *Journal of Regional Science*, Vol.63, Issu.4, 755-792.

-Dennis, Gaus. Heike, Link. (2019). Economic effects of transportation infrastructure quantity and quality: A study of German counties. *Social Science Research Network No.1848*.

doi: 10.2139/SSRN.3545188

-Fosu, Prince (2019). The Determinants of Economic Growth: The Role of Infrastructure.

-Galina, Ševčenko-Kozlovskaa., Kristina, Čižiūnienė. (2022). The Impact of Economic Sustainability in the Transport Sector on GDP of Neighbouring Countries: Following the Example of the Baltic States. *Sustainability*, Vol. 31, Iss: 4, 780-801.

-Govinda, R., Timilsina, David, I., Stern, Debasish, Kumar, Das. (2023). Physical infrastructure and economic growth. *Applied Economics*, Vol.56, No.16, 1-16.

-Gujarati, D. N., (2004). *Basic Econometrics*, 4th ed McGraw, Hill, New York.

-Han, Zheng; Li Hongtao (2022). Transportation infrastructure and trade. *Journal Japan & the World Economy*. Vol.64, 23-40

-Hilde Meersman, Marzieh Nazemzadeh (2017). The contribution of transport infrastructure to economic activity: The case of Belgium. *Journal Case Studies on Transport Policy*. Vol.5, No.22, 316-324.

-Lidia, Savchenko. (2022). Relationship between transport infrastructure expenditures and costs and transport indicators - an overview of European and Ukrainian situation. *Intelektualizaciã logistiki ta upravlinnã lancũgami postačan'*, Iss. 11, 29-45.

Investigating the Effect of Transportation Infrastructure on GDP Per Capita Using PCA

Mohamad Reza Salmani Bishak, Associate Professor, Faculty of Economics, Management and Commerce, Tabriz University, Tabriz, Iran.

Zahra Karimi Takanlou, Professor, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.

Elahe Marandi, M.Sc., Grad., Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran.

E-mail: mrsalmani_2005@yahoo.com

Received: May 2025- Accepted: August 2025

ABSTRACT

The transportation sector is an essential part of any country's infrastructure in today's world. The most important issue facing developing countries is to drive the development engine of the country. Today, transportation is an important component of the national economy and due to its infrastructure role, it has a great impact on the GDP process of the country. One of the basic human needs, which has become more widespread with economic and social development and is today one of the manifestations of civilization, is the issue of transportation. In the present study, based on PCA, the transport infrastructure index was created using the special vector table of the main components, and the model was estimated using the vector error correction model by examining the mean and co-accumulation of the variables. The above statistical results show the negative and significant impact of transportation infrastructure on gross domestic product per capita, which can indicate the unbalanced costs of transportation infrastructure during the period of 1358-1399. Balanced transportation infrastructure in the form of multimodal transportation efficiency can increase per capita gross domestic product for the future according to economic balances.

Keywords: Transportation Infrastructure, GDP Per Capita, PCA