

## تأثیر تورم بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی در شرایط نااطمینانی

مقاله علمی - پژوهشی

\*پریسا بازدار اردبیلی (نویسنده مسئول)، استادیار، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [p.bazdar@bhrc.ac.ir](mailto:p.bazdar@bhrc.ac.ir)

دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۳۰ - پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۲۰

صفحه ۱۲۵-۱۴۲

### چکیده

بخش حمل و نقل ریلی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است و توجه به رشد تورم و روند تغییرات آن و تأثیر نرخ تورم در بخش حمل و نقل ریلی در شرایط نااطمینانی تولید در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در سطوح مختلف کلان و خرد اهمیت به سزایی دارد. در این مقاله با استفاده از مدل خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی، به بررسی تأثیر تورم بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی در شرایط نااطمینانی طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۶۹ پرداخته شده است. برای این منظور از مدل EGARCH برای محاسبه نااطمینانی تولید استفاده شده و جهت برآورد مدل اصلی از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی استفاده شده و به تخمین مدل و تفسیر نتایج پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که ناهمسانی واریانس شرطی در تولید وجود دارد و این به معنی وجود نااطمینانی تولید می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش نااطمینانی تولید، ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی کاهش می‌یابد. نرخ ارز و نرخ تورم هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی دارد. همچنین با افزایش ارزش افزوده بخش نفت هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی افزایش می‌یابد. در ضمن با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد، سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۹۸۹ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند. همچنین در ادامه آزمون‌های تشخیصی مدل مورد بررسی قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: نرخ تورم، ارزش افزوده، حمل و نقل ریلی، نااطمینانی تولید، مدل ARDL

### ۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین ضرورت‌های توسعه ملی به شمار می‌رود (قانون برنامه پنجساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۳). امروزه استفاده از شبکه ریلی در بین حوزه‌های مختلف حمل و نقل، به دلیل مزایا و قابلیت‌های ویژه از جمله حمل انبوه با قیمت مناسب، افزایش نظم و ایمنی، کاهش تصادفات، قابلیت افزایش سرعت مطمئن، کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی زیست محیطی بسیار مورد توجه است. در همین راستا، توسعه حمل و نقل ریلی در اولویت سیاست‌های کلان و مصوبات دولت‌ها در دهه‌های اخیر قرار گرفته است. با این حال علی‌رغم صرف تلاش و هزینه بسیار

حمل و نقل ریلی، نقش مهمی در بخش‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی کشورها ایفا می‌کند؛ همچنین به دلیل ارتباط مستمر میان دولت و بخش خصوصی جهت بهره‌برداری از خطوط راه‌آهن، این نقش پررنگ‌تر نیز می‌باشد. صنعت حمل و نقل ریلی بین‌المللی و داخلی، از شاخص‌های عمده توسعه‌یافتگی کشورها محسوب می‌شود و میزان خطوط موجود نسبت به جمعیت کشور از عواملی است که در طبقه‌بندی کشورها مورد توجه قرار می‌گیرد. ارتقاء سهم ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی در تولید ناخالص ملی کشور در برنامه هفتم توسعه، با توجه به نقش مؤثر آن در بعد اقتصادی و اجتماعی،

از اثر شوک نااطمینانی نرخ ارز بر متغیر مذکور است. کشش تولید نسبت به نااطمینانی نرخ ارز در بیشتر رشته‌فعالیت‌های صنعتی منفی است، در نتیجه با افزایش نااطمینانی نرخ ارز حقیقی، ارزش افزوده در رشته فعالیت‌های مورد نظر کاهش می‌یابد. بررسی آثار تکانه‌های مربوط به نااطمینانی نرخ ارز به اندازه یک انحراف معیار بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت و زیرفعالیت‌های صنعتی نشان می‌دهد اثر منفی معناداری بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت و زیر فعالیت‌های صنعتی به جز صنایع شیمیایی داشته، ولی پس از گذشت سه دوره، اثر شوک کاهش یافته و میرا می‌شود. از این رو می‌توان گفت متغیرهای کلیدی در صنایع مختلف ایران به سیاست ارزی حساسیت چشمگیری دارد و به نظر می‌رسد سیاست مناسب، تثبیت نرخ ارز حقیقی باشد (بشیری و عزیز نژاد و ۱۴۰۴).

قادری مقدم و همکاران (۱۴۰۱) به ارزیابی اثرگذاری نااطمینانی ناشی از تورم و رشد اقتصادی بر مصرف نفت و گاز در ایران پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد نااطمینانی ناشی از تورم، سطوح مصرف نفت و گاز را به صورت معنادار ولی اندک کاهش می‌دهد. شوک نااطمینانی ناشی از تورم در تعامل با متغیرهای واقعی، آثار خود بر کاهش مصرف نفت و گاز را نمایان می‌سازد. در بلندمدت اثر نااطمینانی بر مصارف نفت و گاز به دلیل اصلاح متغیرهای اسمی و عملکرد متغیرهای واقعی کاهش یافته و به سمت صفر متمایل می‌شود. تغییر در میزان مصارف نفت و گاز در نتیجه نااطمینانی موجب کاهش سرمایه گذاری بخش خصوصی و مشارکت آن و رشد اقتصادی پایین تر شده است. باشکل‌گیری و گسترش نااطمینانی ناشی از نرخ تورم، رشد اقتصادی، مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، میزان مصرف نفت و گاز در اقتصاد اثر پذیرفته است. علاوه بر عوامل فوق، گسترش شهرنشینی، ارتقای فعالیت‌های صنعتی و روند رو به توسعه فعالیت‌های مدرن در اقتصاد بر سطوح مصرف نقش داشته است. سیاست‌های ثبات بخش اقتصادی از طریق کاهش نااطمینانی تورمی نقش مهمی را در بهبود وضعیت اقتصادی و کاهش هزینه‌های رفاهی ناشی از آن به بار خواهد آورد (قادری مقدم و همکاران و ۱۴۰۱).

فرهنگ و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی نااطمینانی نرخ ارز و تورم بر سرمایه‌گذاری شرکت‌های ساختمانی در ایران پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که افزایش یک درصدی نااطمینانی نرخ ارز و نرخ تورم به ترتیب موجب کاهش ۰/۵۹۳ و ۰/۳۶۸ درصدی سرمایه‌گذاری شرکت‌های

در این زمینه، به دلیل فقدان نقشه راه مشخص، بارانه‌های پنهان سوخت در حوزه حمل و نقل جاده‌ای، افزایش هزینه طرح‌ها و بازدهی پایین، سهم حمل و نقل ریلی در سال‌های اخیر نه تنها افزایش مطلوبی نداشته، بلکه کاهش نیز یافته است. شبکه راه آهن به دلیل هزینه بسیار بالای ساخت و نگهداری خطوط، ایستگاه‌ها، پایانه‌ها و تأسیسات جانبی، بخشی از سرمایه ملی محسوب می‌شود. انجام صحیح و بموقع این اقدام‌ها نقش مؤثری در ارتقای شاخص‌های مهم ارزیابی از جمله سرعت، ایمنی سیر و حرکت، راحتی و همچنین کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و افزایش بازدهی سیستم دارد (سالنامه آماری حمل و نقل ریلی کشور و ۱۴۰۳).

از آنجاکه یکی از مشکلات عمده اقتصادی کشور ایران در چند سال اخیر پدیده تورم شدید و آثار سوء ناشی از آن بر بیکره اقتصاد کشور بوده است، ثبات قیمت و رسیدن به یک نرخ تورم متناسب با ساختار اقتصاد کشور برای مقامات پولی و سیاست‌گذاران اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است (بشیری و عزیز نژاد و ۱۴۰۴). از این رو، تعداد بسیاری از مطالعات اقتصادی به تحلیل و بررسی پدیده تورم از ابعاد مختلف و در بخش‌های مختلف اقتصاد اختصاص یافته‌اند. با توجه به اینکه بخش حمل و نقل ریلی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است، بنابراین توجه به رشد تورم و روند تغییرات آن و تأثیر آن در بخش حمل و نقل ریلی و شناخت وضعیت آن در تصمیم‌گیری‌ها و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی در سطوح مختلف کلان و خرد اهمیت به سزایی دارد. به عبارت دیگر باید گفت با توجه به شرایط ایران، کاهش و افزایش این متغیر با چه شدتی و در چه جهتی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی تأثیرگذار است؟

با توجه به این مسئله در این مطالعه به بررسی تأثیر تورم بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی در شرایط نااطمینانی پرداخته شده است.

## ۲- پیشینه تحقیق

بشیری و عزیز نژاد (۱۴۰۴) به بررسی آثار نااطمینانی نرخ ارز بر ارزش افزوده در زیربخش‌های صنعتی ایران پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد تکانه‌های نرخ ارز حقیقی اثر منفی معناداری بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت دارد. اثر شوک نرخ ارز حقیقی بر رشد ارزش افزوده بخش صنعت کوچک‌تر

۱۳۷۰-۱۳۹۴ استفاده شده است. نتایج تحقیق بر اساس خروجی مدل‌های DMS, DMA, TVP بیانگر این واقعیت است که نرخ رشد نقدینگی ۱۹، نرخ رشد اقتصادی ۷، نرخ بیکاری ۸، نرخ ارز ۳۱، تغییرات نرخ سود تسهیلات بانکی ۱۴، نرخ رشد درآمدهای نفتی ۱۵، نااطمینانی تورم ۱۴ و نرخ رشد کسری بودجه ۴ دوره از ۱۰۰ دوره زمانی تحت بررسی، همگی دارای تأثیر معناداری بر تورم هستند.

بر این اساس می‌توان بیان داشت که نرخ ارز، رشد نقدینگی و درآمدهای نفتی مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر تورم در دوره مورد بررسی بوده‌اند (بابائی و همکاران و ۱۳۹۷).

مهر آرا و قبادزاده (۱۳۹۵) به بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران مبتنی بر رویکرد میانگین‌گیری بیزی و میانگین‌گیری حداقل مربعات پرداخته‌اند. در پژوهش حاضر از روش‌های متوسط‌گیری مدل بیزی (BMA) و متوسط‌گیری حداقل مربعات (WALS)، جهت بررسی نحوه اثرگذاری ۱۰ متغیر توضیحی بر تورم طی دوره زمانی ۹۳-۱۳۵۳ استفاده شده است. نتایج حاصله نشان داد که متغیر رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی با احتمال ۱۰۰ درصد تأثیر مثبت و حتمی بر تورم در اقتصاد ایران دارد. در رتبه‌بندی این ۱۰ عامل که بر اساس احتمال حضور آن‌ها در مدل به دست آمد، متغیرهای رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی، وقفه رشد نقدینگی و رشد تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به ترتیب رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج حاصل از برنامه Vselect نشان داد که بهترین مدل در میان مدل‌هایی که فقط یک متغیر توضیحی دارند، مدلی است که شامل متغیر رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی است. اما در رابطه با انتخاب بهترین تعداد متغیرهای توضیحی برای مدل، بر اساس معیارهای اطلاعاتی AICc, BIC و Mallows's Cp (در شرایطی که کوچک‌ترین مقدار آن انتخاب شود) مدلی با ۳ متغیر توضیحی شامل متغیرهای رشد شاخص قیمت کالاهای وارداتی، رشد نقدینگی در دوره قبل و رشد تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به دست آمد (مهرآرا و قبادزاده و ۱۳۹۵).

آلمان-کاستیلا (۲۰۲۵) به تحلیل حمل‌ونقل ریلی باری و تورم: تحلیل دستورالعمل‌های نظارتی اقتصادی مکزیک در سال ۲۰۲۲ پرداخته است. این مقاله نقش حمل‌ونقل ریلی را در تورم مکزیک در چارچوب اقتصادی پس از کووید-۱۹ بررسی می‌کند و به شکاف‌های تجربی و جغرافیایی مهم در ادبیات

ساختمانی شده است. همچنین افزایش یک درصدی رشد اقتصادی موجب افزایش ۰/۱۱۹ درصدی سرمایه‌گذاری شرکت‌های ساختمانی شده است. براساس تأثیر ضرایب برآورد شده، سهم و اهمیت بخش ساختمانی، شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای سرمایه‌گذاری در صنعت ساخت‌وساز کشور، تلاش دولت در اجرای صحیح و علمی سیاست‌های اقتصادی در راستای ثبات نرخ ارز واقعی و شاخص قیمت‌ها و آگاهی از ضریب تأثیر این متغیرها به هنگام برنامه ریزی و تنظیم سیاست‌ها دارای اهمیت است (فرهنگ و همکاران و ۱۴۰۰). مقدم زرنندی (۱۴۰۰) به تحلیل اثرات اقتصادی نااطمینانی تورم بر سرمایه در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که ناهمسانی واریانس شرطی در نرخ تورم وجود دارد و این به معنی وجود نااطمینانی در نرخ تورم می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش تولید ناخالص داخلی در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش نااطمینانی تورم، سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کاهش می‌یابد. نرخ بهره هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای دارد. همچنین با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد که سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۳۶ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند (مقدم زرنندی و ۱۴۰۰).

درخشانی درآبی (۱۳۹۹) به بررسی نااطمینانی نرخ ارز و ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل پرداخته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که نااطمینانی نرخ ارز در دوره مورد بررسی تأثیر منفی و از نظر آماری معناداری بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ایران داشته است. همچنین، درآمدهای نفتی و تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت و از نظر آماری معناداری بر ارزش افزوده این بخش داشته‌اند، شاخص قیمت بخش حمل‌ونقل نیز تأثیر مثبت بر ارزش افزوده این بخش داشته، اما ضریب برآورد شده از نظر آماری معنادار نیست (درخشانی درآبی و ۱۳۹۹). بابائی و همکاران (۱۳۹۷) به پیش‌بینی نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر تورم با استفاده از مدل‌های میانگین‌گیری پویا پرداخته‌اند. در این تحقیق از داده‌های فصلی در بازه زمانی

نشان می‌دهیم که قیمت‌های بالاتر بلیط ممکن است تأثیر قابل توجهی بر سود داشته باشد. رویکرد پیشنهادی استفاده از مدل SD می‌تواند به متخصصان در ارزیابی مدیریت پایداری شرکت‌های بخش حمل‌ونقل کمک کند و عملکرد آنها را به طور قابل توجهی افزایش دهد. این مطالعه بر اهمیت اتخاذ یک رویکرد جامع برای ارزیابی پایداری مالی شرکت‌های راه‌آهن، با در نظر گرفتن وابستگی‌های متقابل بین ابعاد مختلف هر شرکت، تأکید می‌کند. یافته‌های این مطالعه ممکن است پیامدهایی برای سیاست‌گذاران، مدیران و محققان در بخش حمل‌ونقل، به ویژه کسانی که به شیوه‌های مدیریت پایدار علاقه‌مند هستند، داشته باشد (Moradi, et al, 2023).

روبرتو و همکاران (۲۰۲۱) یک مدل غیرخطی ARDL از پویایی تورم در اقتصاد فیلیپین ارائه دادند. این مطالعه بررسی کرد که آیا تغییرات قیمت جهانی نفت، نرخ ارز، نرخ بهره و تولید اقتصادی اثرات متقارن یا نامتقارن بر تورم فیلیپین دارند؟ شواهد اولیه مبنی بر عدم تقارن کوتاه‌مدت تغییرات قیمت نفت با تورم وجود دارد. انتقال نرخ ارز به تورم در کوتاه‌مدت بسیار ناچیز بوده و اثری در بلندمدت ندارد. شواهدی مبنی بر اینکه شوک‌های نرخ بهره و تقاضا دارای اثر نامتقارن بلندمدت بر تورم هستند، یافت شد. این یافته‌ها حاکی از آن است که تنظیم سیاست پولی باید اثرات نامتقارن عوامل تعیین‌کننده تورم را در نظر بگیرد. نتایج مطالعه درک عمیق‌تری از چگونگی تأثیر تغییرات مثبت و منفی عوامل تعیین‌کننده تورم بر تورم واقعی ارائه می‌کند که به سیاست‌گذاران در دستیابی به تورم هدفمند کمک می‌کند (Roperto, et al, 2021).

### ۳- بررسی روند زمانی ارزش افزوده بخش

#### حمل‌ونقل ریلی کشور

نمودار شماره ۱ ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۶۹ نشان می‌دهد (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۴). همان‌طوری که از نمودار مشاهده می‌گردد بطور کلی ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ از سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۹۷ روند صعودی داشته و از این سال به بعد تا سال ۱۴۰۱ بطور متوسط روند نزولی داشته است.

می‌پردازد. این مطالعه با استفاده از داده‌های سطح صنعت از ماتریس ورودی-خروجی (IOM)، تحلیل جدیدی از اهمیت حمل‌ونقل ریلی در فرآیندهای تولید مکزیکی ارائه می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد که راه‌آهن تنها ۵٪ از تقاضای حمل‌ونقل واسطه‌ای را تشکیل می‌دهد و در مقایسه با حمل‌ونقل جاده‌ای و هوایی، تسلط کمتری دارد. این مطالعه همچنین پویایی قیمت‌گذاری حمل‌ونقل ریلی مکزیکی را نسبت به راه‌آهن آمریکای شمالی تجزیه و تحلیل می‌کند. در حالی که راه‌آهن مکزیکی عموماً نرخ‌های بالاتری را دریافت می‌کند، این نرخ‌ها با میانگین‌های صنعت در صورت تعدیل برای ترکیب بار، ویژگی‌های خاص کشور و خریدهای فرامرزی همسو می‌شوند. روش‌های اقتصادسنجی، از جمله ایستایی داده‌های تابلویی، هم‌انباشتگی و آزمون‌های علیت گرنجر، رابطه بلندمدت قوی‌تری را بین نرخ‌های راه‌آهن و قیمت‌های تولیدکننده نسبت به قیمت‌های مصرف‌کننده نشان می‌دهند. این نشان می‌دهد که نرخ‌های راه‌آهن به جای ایجاد فشارهای تورمی، به قیمت‌های تولیدکننده واکنش نشان می‌دهند. توصیه‌های کلیدی سیاستی بر ایجاد یک نمونه بارنامه حمل‌ونقل عمومی و ناشناس برای بهبود نظارتی، فعال کردن سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد و رسیدگی به چالش‌های ساختاری در بخش راه‌آهن مکزیکی تأکید دارد. این یافته‌ها پیامدهای گسترده‌تری برای افزایش مقررات اقتصادی و سیاست‌های حمل‌ونقل برای تضمین ثبات و رقابت‌پذیری دارند (Benjamin Aleman-Castilla, 2025).

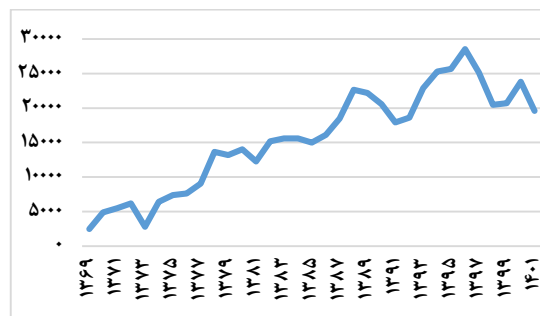
مرادی و همکاران (۲۰۲۳) به مدیریت پایدار شرکت‌های راه‌آهن در بحبوحه تورم و کاهش یارانه‌های دولتی: رویکردی مبتنی بر پویایی سیستم پرداخته‌اند. این مقاله یک حلقه علی جدید را معرفی می‌کند و تعامل بین ابعاد شرکت - از جمله جنبه‌های مالی، اجتماعی و زیست‌محیطی - را بررسی می‌کند تا مدیریت پایدار مالی شرکت رجا، یکی از بزرگترین شرکت‌های راه‌آهن در ایران را ارزیابی کند. سهم اصلی ما مدل پیشنهادی پویایی سیستم است که می‌تواند به تجزیه و تحلیل سیاست برای رجا، شرکتی که مسیرهای متعددی را در داخل کشور اداره می‌کند، کمک کند. مدل ارائه شده، استراتژی‌های مختلف به کار گرفته شده توسط رجا را با استفاده از شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای ارزیابی پایداری مالی شرکت مقایسه می‌کند. یافته‌های ما نشان می‌دهد که یارانه‌های دولتی ممکن است درآمد شرکت را افزایش دهند، اما همچنین مانع نرخ سود می‌شوند. علاوه بر این، ما تأثیر تورم بر پایداری مالی شرکت را برجسته می‌کنیم و

#### ۴-۳- تورم و نرخ ارز

اثر نوسانات نرخ ارز بر متغیرهای کلان اقتصادی، امروزه یکی از بحث‌های مهم در اقتصاد کلان است. به دلیل اینکه نوسانات نرخ ارز هم بخش تقاضای کل اقتصاد را از مجرای خالص صادرات و تأثیرگذاری ذخایر ارزی بانک مرکزی و هم بخش عرضه اقتصاد را از مجرای کالاهای واسطه وارداتی تحت تأثیر قرار می‌دهد (کازرونی و همکاران و ۱۳۹۶). نوسانات نرخ ارز به ریسک ناشی از تغییرات غیرمنتظره نرخ ارز تعبیر می‌شود که یکی از محدودیت‌های اصلی بر سر راه صادرات است. در اصل نوسانات این متغیر ناشی از شوک‌های مختلف اقتصادی است که بر نرخ اسمی ارز و سطح قیمت‌های داخلی اثر می‌گذارد و به این ترتیب نرخ ارز حقیقی را دچار بی‌ثباتی می‌کند. بر اساس مبانی نظری، این نوسانات به‌طور مستقیم باعث ایجاد نااطمینانی و افزایش هزینه‌ها خواهند شد و به‌طور غیرمستقیم بر تخصیص منابع و سیاست‌های دولت تأثیرگذار خواهد بود.

#### ۴-۴- تأثیر درآمدهای نفتی بر تورم

کشورهای صادرکننده نفت طی سالیان متمادی استخراج و فروش نفت به شدت به درآمدهای حاصل از این منبع طبیعی و نوسانات آن وابسته شده‌اند. سهم بالای درآمدهای نفتی در بودجه این کشورها در عمل روند عمومی متغیرهای کلان اقتصادی را به‌طور مستقیم به نوسانات قیمت نفت و به تبع آن درآمدهای نفتی وابسته ساخته است. افزایش قیمت نفت هرچند باعث افزایش منابع مالی تحت اختیار دولت‌های کشورهای صادرکننده نفت می‌شود تا با برنامه‌ریزی صحیح برای آن، حرکت به سمت توسعه را تسریع بخشند، اما شواهد تجربی نشان داده است که افزایش یک‌باره درآمدهای نفتی به همان اندازه که فرصت ایجاد می‌کند، تهدید نیز محسوب می‌شود. در مقام تمثیل، درآمدهای نفتی را می‌توان مانند جریان آب رودخانه‌ای دانست که ورود بیش‌ازحد آب در یک مقطع زمانی به آن، سبب به راه افتادن سیل می‌شود که اگر سدی مقابل آن نباشد و تمام آن به جریان درآید، نه تنها مفید نخواهد بود، بلکه بنیان حیات هر آنچه را پیش رو دارد از جای می‌کند. سیل درآمدهای نفتی چنانچه بی‌حساب خرج شود، همراه با خود تورم، رونق کاذب در بخش کالاهای غیرقابل مبادله (مانند زمین و مسکن) و افزایش



نمودار ۱. ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی کشور به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۶۹

#### ۴- مبانی تئوریک تورم بر رشد اقتصادی

##### ۴-۱- تورم و نااطمینانی تورم

در ادبیات اقتصادی تورم و اثراتی که بر جامعه می‌گذارد بسیار مورد توجه سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی دولت‌ها بوده و هست و از آنجایی که انتظارات تورمی نیز در واکنش کارگزاران در سیستم اقتصادی اثر می‌گذارد و باعث تغییر رفتار کارگزاران در فضای اقتصادی و وجود انتظارات تورمی ناشی از نااطمینانی تورم منجر به ایجاد تورم در فضای اقتصاد می‌شود. همچنین مطالعات موجود نشان‌دهنده آن است که نااطمینانی در زمینه تورم آینده، تصمیمات عاملان اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و منجر به انحراف تصمیمات مربوط به سرمایه‌گذاری، پس‌انداز، تخصیص منابع و ... می‌شود (بابائی و همکاران، ۱۳۹۷).

##### ۴-۲- تورم و رشد اقتصادی

مدل بارو-گوردن، تغییرات در رشد اقتصادی را به سیاست‌های پولی و در نتیجه نرخ تورم مرتبط می‌کند. دوراکس مدل بارو-گوردن را با تعریف کردن شاخص بندی دستمزد درون‌زا، بسط داد. وی اثر افزایش برون‌زای نااطمینانی رشد بر درجه شاخص بندی دستمزد و نرخ بهینه تورم توسط سیاست‌گذاران را در نظر گرفت. او نشان داد که نااطمینانی حقیقی بیشتر، مقدار بهینه شاخص بندی دستمزد را کاهش می‌دهد و به سیاست‌گذار اجازه می‌دهد که تورم غافل‌گیرانه اعمال کند تا اینکه اثر مطلوب حقیقی به دست آورد. دیدگاه دوراکس، علیت مثبت از اثر نااطمینانی تولید را بر نرخ تورم بیان می‌کند. به بیان دیگر مدل دوراکس، فرض می‌کند که سیاست‌گذاران، از تورم متنفر هستند؛ اما تمایل به افزایش تولید دارند (بابائی و همکاران، ۱۳۹۷).

۱- پس‌انداز احتیاطی وجود داشته باشد؛

۲- تکنولوژی بالا با ریسک‌های بالا وجود داشته باشد.

دسته اول بر نقش پس‌اندازهای احتیاطی در ارتباط بین نااطمینانی تولید و رشد اقتصادی تأکید دارند. این گروه معتقدند که با افزایش نااطمینانی در اقتصاد، پس‌اندازهای احتیاطی در جامعه افزایش یافته و در نتیجه، سرمایه‌گذاری زیاد می‌شود و در نهایت، رشد سرمایه‌گذاری منجر به افزایش رشد بلندمدت اقتصادی خواهد شد. میرمن با توجه به این ایده، معتقد به وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین نوسانات چرخه‌های تجاری و رشد اقتصادی است.

دسته دوم بر نقش تکنولوژی به عنوان عامل مهم در ارتباط بین نااطمینانی و رشد اقتصادی در بلندمدت تأکید می‌ورزند. در کشورهایی که هدف نرخ‌های متوسط رشد بالاتر است، باید ریسک‌های بالاتر را نیز پذیرفت و به دنبال آن، تکنولوژی بالاتر را هم قبول کرد.

از طرفی دیگر، اگر در کشوری نااطمینانی همراه با رکود وجود داشته باشد، انباشت دانش فنی صورت گیرد (یعنی هزینه‌هایی صرف آموزش یا تحقیق و توسعه شده باشد) رشد اقتصادی در بلند مدت بیشتر می‌شود (Blackburn, 1999).

کیدلند و پرسکات و لانگ و پلاسر مدل‌های جدیدی برای تحلیل نوسانات اقتصادی ارائه کردند که تئوری رشد و نااطمینانی را به هم مرتبط می‌کند. براساس این مدل‌ها، نااطمینانی با انحرافات تصادفی در تکنولوژی معرفی می‌شود. کیدلند و پرسکات مطرح نمودند که تکنولوژی‌های با بازدهی انتظاری بالا، ریسک‌های بالاتری را به همراه دارند و باعث می‌شوند که تخصیص عوامل برای تولید تغییر یابند و نوعی شرایط نامطمئن در کوتاه مدت در جامعه ایجاد شود ولی در بلند مدت، نرخ برگشت سرمایه بیشتر شده و رشد اقتصادی در بلندمدت افزایش می‌یابد (Long & Plosser, 1983)

(and Kydland & Prescott, 1982)

بلک در سال ۱۹۸۷ در مطالعه خود استدلال کرد که کشورها باید بین واریانس بالا و تکنولوژی‌های با بازدهی انتظاری بالا و واریانس پایین و تکنولوژی‌های با بازدهی انتظاری پایین، یکی را انتخاب کنند. او تأکید می‌کند که کشورهای با رشد متوسط بالا، نااطمینانی بالایی خواهند داشت. در این کشورها همزمان با نااطمینانی بالای اقتصاد، ریسک اقتصادی نیز افزایش یافته و لذا نرخ برگشت سرمایه بیشتر خواهد بود. پس نرخ سرمایه‌گذاری در این کشورها افزایش یافته و در نهایت، رشد

غیرمعمول قیمت آن‌ها، تسهیل واردات برای کنترل تورم داخلی و ... را به همراه دارد. به همین سبب است که در برخی کشورهای نفتی با افزایش سرسام‌آور قیمت نفت به ازای هر بشکه، ممکن است مردم اثرات رفاهی محسوسی در وضعیت زندگی خود احساس نکنند و افزایش درآمدهای نفتی و صرف آن در بخش‌های اقتصادی که باید موجب رضایت خاطر مردم را در این کشورها فراهم سازد، خود عاملی برای نارضایتی آن‌ها شود (الهی و همکاران، ۱۳۹۵).

#### ۴-۵- بیکاری و تورم

طبق بحث فریدمن، منحنی فیلیپس اولیه که نرخ تغییر دستمزد پولی را به بیکاری مرتبط می‌سازد، بیانگر رابطه‌ای که به خوبی تصریح شده باشد، نیست. دستمزدهای پولی در چانه‌زنی‌ها تعیین می‌شوند، اما کارفرمایان و کارگران علاقه‌مند به دستمزدهای حقیقی هستند نه دستمزدهای پولی. از آنجاکه قراردادهای دستمزد برای دوره‌های زمانی گسسته مورد مذاکره قرار می‌گیرند، آنچه دستمزد حقیقی پیش‌بینی شده را متأثر می‌سازد، نرخ تورم انتظاری برای دوره مورد مذاکره است. فریدمن می‌گوید که منحنی فیلیپس بایستی برحسب نرخ تغییر دستمزد حقیقی طرح‌ریزی شود. بنابراین، وی در منحنی فیلیپس اولیه، نرخ تورم انتظاری یا پیش‌بینی شده را به عنوان متغیر دیگری برای تعیین نرخ تغییر دستمزد پولی وارد می‌کند (بابائی و همکاران و ۱۳۹۷).

#### ۶-۴- نااطمینانی تولید و رشد اقتصادی

مکانیزمی که رشد بلندمدت اقتصادی و نوسانات چرخه‌های تجاری را به هم مرتبط می‌کنند، به دو گروه جداگانه طبقه‌بندی می‌شوند. یک گروه بر واکنش سرمایه‌گذاران نسبت به نااطمینانی در آینده تأکید دارند که این مساله بر رشد متوسط بلندمدت اقتصادی اثر می‌گذارد. گروه دیگر، بر ارتباط متقابل ساختاری بین فرایند رشد و نااطمینانی تولید تأکید می‌کنند. هر دو نوع مکانیزم، به وجود رابطه منفی یا مثبت بین رشد بلندمدت اقتصادی و نااطمینانی تولید اشاره دارند.

اقتصاددانانی که معتقد به وجود ارتباط مثبت بین این دو متغیر هستند، بیان می‌نمایند که ارتباط بین نااطمینانی تولید و رشد اقتصادی مثبت است.

در صورتی که:

فرایند رشد را تغییر داده و اثرات دائمی در اقتصاد ایجاد کند. فتنس، سرمایه‌گذاری را کانال ارتباطی بین نااطمینانی و رشد بلندمدت اقتصادی در نظر می‌گیرد. او معتقد است که با افزایش نااطمینانی، ریسک افزایش و در نتیجه، نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد و لذا در بلندمدت، رشد اقتصادی کاهش خواهد یافت. او همچنین معتقد است که نااطمینانی سیاسی (مانند انقلاب، کودتای نظامی و ترورهای سیاسی)، نوسان و نااطمینانی در تولید ایجاد کرده و در بلندمدت، منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود.

بنابراین، با توجه به اینکه جهت اثر روابط بین این متغیرها برای سیاست‌گذاران اقتصادی بخصوص برای بخش حمل‌ونقل از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد، در این مقاله به بررسی تأثیر تورم بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در شرایط نااطمینانی پرداخته شده است.

#### ۴- ارائه مدل و روش تخمین

الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده زیر، به‌منظور ارزیابی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه بین تورم بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در شرایط نااطمینانی تولید در ایران در نظر گرفته شده است.

$$LGDP_t = \beta_0 + \sum_{i=0}^{n_1} \beta_{1i} LGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{n_2} \beta_{2i} GARCHGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{n_3} \beta_{3i} LOIL_{t-i} + \sum_{i=0}^{n_4} \beta_{4i} INF_{t-i} + \sum_{i=0}^{n_5} \beta_{5i} LEX_{t-i} + U_t \quad (1)$$

که در آن:

**LGDP**: لگاریتم ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ که آمارهای مربوط به آن از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع آوری شده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۲).

**GARCHGDP**: نااطمینانی تولید (نوسانات تولید)

**LOIL**: لگاریتم ارزش افزوده بخش نفت به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ که آمارهای مربوط به آن از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع آوری شده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۲).

**INF**: نرخ تورم که آمارهای مربوط به آن از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع آوری شده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۲).

اقتصادی در بلندمدت نیز زیاد می‌شود. وی در نهایت، معتقد به وجود ارتباطی مثبت بین نااطمینانی تولید و رشد بلندمدت اقتصادی است. در مقابل این گروه، مجموعه‌ای دیگر از صاحب نظران اقتصادی هستند که معتقد به وجود رابطه منفی بین رشد بلندمدت و نااطمینانی تولید هستند.

این گروه نیز این ارتباط را از سه جنبه متفاوت بررسی می‌کنند.

۱- سرمایه‌گذاری، غیر قابل برگشت در نظر گرفته شود؛

۲- رکود، همراه با محدودیت‌های پولی و مالی باشد؛

۳- نااطمینانی، نشانگر افزایش ریسک اقتصادی و در نتیجه، کاهش سرمایه‌گذاری باشد.

دسته اول با در نظر گرفتن غیرقابل برگشت بودن سرمایه‌گذاری معتقد به وجود ارتباطی منفی بین نااطمینانی و رشد اقتصادی در بلندمدت هستند.

برنانک (Bernanke, 1983) و پین داک (Pindyck, 1991) در مطالعه خود با فرض برگشت ناپذیر

بودن سرمایه‌گذاری به این نتیجه رسیدند که افزایش نوسانات تولید در کوتاه‌مدت منجر به افزایش نااطمینانی و به تبع آن، کاهش سرمایه‌گذاری شده و در نهایت، رشد اقتصادی در بلندمدت کاهش خواهد یافت. از نظر نویسندگان، رابطه‌ای منفی و معنی‌دار بین رشد اقتصادی در بلندمدت و نااطمینانی وجود دارد.

دسته دوم معتقدند، در کشورهایی که رکود همراه با محدودیت‌های مالی و پولی است، ارتباط منفی بین نااطمینانی و رشد بلندمدت اقتصادی وجود دارد.

کوز و همکاران (Kose et al. 2004) سرمایه‌گذاری و اعتبارات را کانال ارتباطی نااطمینانی و رشد بلندمدت اقتصادی می‌دانند. این محققان دریافته‌اند که انباشتگی مالی و تجاری بر ارتباط منفی بین رشد و نااطمینانی دامن می‌زند.

دسته سوم، نوسان، نااطمینانی و کاهش رشد اقتصادی در بلندمدت را مطرح می‌کنند. از نظر آنها، نااطمینانی منجر به افزایش ریسک اقتصادی می‌شود. این افزایش ریسک باعث کاهش سرمایه‌گذاری و در نتیجه کاهش رشد بلندمدت اقتصادی خواهد شد.

آنتونیو فتنس (Fatas, 2002) معتقد است که نااطمینانی تولید بر بهره‌وری، سرمایه‌گذاری و هزینه‌های تحقیق و توسعه (R&D) اثر می‌گذارد، که این متغیرها از عوامل مهم و مؤثر بر رشد اقتصادی در بلند مدت هستند. بر این اساس، نااطمینانی عامل بسیار مهم رشد است. نااطمینانی می‌تواند

افزوده در بخش حمل و نقل ریلی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ در طول دوره مورد مطالعه برابر با ۱۵۶۱۵ میلیارد ریال می‌باشد، که نشان می‌دهد بیشتر داده‌ها حول این نقطه تمرکز یافته‌اند. میانه یکی دیگر از شاخص‌های مرکزی می‌باشد که وضعیت جامعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود میانه متغیر ارزش افزوده در بخش حمل و نقل ریلی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۵۶۱۳/۷ می‌باشد که نشان می‌دهد که نیمی از داده‌ها کمتر از این مقدار و نیمی دیگر بیشتر از این مقدار هستند. حداکثر و حداقل متغیر ارزش افزوده در بخش حمل و نقل ریلی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ به ترتیب برابر با ۲۸۵۴۴ و ۲۴۶۰ می‌باشد. به‌طور کلی پارامترهای پراکندگی، معیاری برای تعیین میزان پراکندگی از یکدیگر یا میزان پراکندگی آن‌ها نسبت به میانگین است. از مهم‌ترین پارامترهای پراکندگی، انحراف معیار است؛ مقدار این پارامتر برای این متغیر برابر با ۷۳۰۰ می‌باشد. در بین متغیرهای پژوهش متغیر نوسانات ارزش افزوده کل اقتصاد، دارای بیشترین پراکندگی است. کاربرد آمار توصیفی متغیرها این است که یک دید کلی در مورد داده‌های مورد استفاده در پژوهش را به دست می‌دهد.

LEX: لگاریتم نرخ ارز که آمارهای مربوط به آن از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع آوری شده است (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و ۱۴۰۲).

#### ۴-۱- برآورد الگو

##### ۴-۱-۱- آمار توصیفی متغیرها

در این قسمت اطلاعات آماری متغیرهای پژوهش ارائه می‌شود، این متغیرها شامل متغیر وابسته و متغیرهای مستقل هستند که میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی این متغیرها طی دوره ۱۳۶۹-۱۴۰۲ در جدول (۱) بیان گردیده است. به‌منظور شناخت بهتر ماهیت جامعه‌ای که در پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است و آشنایی بیشتر با متغیرهای پژوهش، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌های آماری، لازم است این داده‌ها توصیف شوند. همچنین توصیف آماری داده‌ها، گامی در جهت تشخیص الگوی حاکم بر آن‌ها و پایه‌ای برای تبیین روابط بین متغیرهایی است که در پژوهش به کار می‌روند. اصلی‌ترین شاخص مرکزی، میانگین است که نشان‌دهنده نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع است و شاخص خوبی برای نشان دادن مرکزیت داده‌هاست. برای مثال مقدار میانگین ارزش

جدول ۱. شاخص‌های توصیف‌کننده داده‌های پژوهش در دوره زمانی مورد مطالعه (۱۳۶۹-۱۴۰۲)

متغیرها	GDPR	GDPT	OIL	INF	EX
میانگین	۱۵۶۱۵	۱۰۷۷۴۷۶۰	۱۶۹۳۹۶۶	۲۲/۵۸	۲۷۶۹۵/۸
میانه	۱۵۶۱۳/۷	۱۲۸۶۲۶۳۴	۱۷۲۳۰۷۱	۱۸/۴	۴۶۱۴
ماکزیمم	۲۸۵۴۴	۱۷۰۴۲۸۸۸	۳۸۸۱۷۸۶	۴۹/۴	۳۴۹۲۶۶
مینیمم	۲۴۶۰	۳۷۱۷۷۲۰	۳۴۱۵۲۵	۹	۶۸
انحراف معیار	۷۳۰۰	۴۲۰۶۳۸۱	۱۰۱۳۹۵۲	۱۲/۳۸۳	۶۸۷۹۵/۸
چولگی	-۰/۲۱۸۰	-۰/۳۱۹۳۳۲	۰/۴۷۵۷۹۱	۰/۹۰۳	۳/۳۸۴
کشیدگی	۱/۹۹۱	۱/۵۰۹۲۰۴	۲/۱۸۷۳۷	۲/۶۱	۱۳/۹۵
آماره جاکر برا	۱/۶۵۹	۳/۶۱۶۷۵۰	۲/۱۵۳۰	۴/۶۹۳	۳۵۹/۲
احتمال	۰/۴۳۶۲	۰/۱۶۳۹۲۰	۰/۳۴۰۷۷۶	۰/۰۹۵۶	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

اگر پس از تخمین مدل، واریانس جز اختلال ثابت نباشد، ضرایب برآوردی مدل قابل اتکا نخواهد بود. فرض صفر آزمون ARCH مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس شرطی می‌باشد که با توجه به احتمال به‌دست‌آمده در جدول شماره (۳)، فرضیه صفر رد شده و بدین ترتیب وجود ناهمسانی واریانس شرطی در ارزش افزوده کل به اثبات می‌رسد و این به معنی وجود ناطمینانی در ارزش افزوده کل می‌باشد.

#### ۴-۱-۲- بررسی نوسانات ارزش افزوده کل اقتصاد با استفاده

##### از مدل گارچ

با توجه به تخمین مدل ارزش افزوده کل، ارزش افزوده کل با یک دوره قبل از خود در ارتباط می‌باشد که نتایج حاصل از این تخمین در جدول شماره (۲) آمده است. همان‌طوری که از این جدول مشاهده می‌شود تمامی متغیرهای موجود در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. در ادامه از آزمون ARCH<sup>۱</sup> برای بررسی ناهمسانی واریانس شرطی استفاده شده است، زیرا



جدول ۲. برآورد مدل ارزش افزوده کل اقتصاد

variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
c	957174	513208.7	1.865077	0.0720
gdp (-1)	0.945766	0.045100	20.97043	0.0000
R-squared	0.936137	Mean dependent var		10995293
Adjusted R- squared	0.934009	S.D. dependent var		4075254
S.E.of regression	104688.3	Akaike info crriterion		30.62099
Sun squared resid	3.29E+13	Schwarz crriterion		30.71260
Log likelihood	-487.9359	Hanman-Quinn crriter		30.65136
F-statistic	439.7588	Durbin-Watson stat		1.959925
Prob(F-statistic)	0.0000			

جدول ۳. آزمون ARCH- ارزش افزوده کل اقتصاد

F-Statistic	0.955976	Prob.F(1,16)	0.3363
Obs*R-squared	0.989293	Prob.Chi-Square(1)	0.3199

ارزش افزوده کل اقتصاد استفاده شده است. همان طوری که از جدول شماره ۴ ملاحظه می گردد، تمامی این متغیرها در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار می باشند. پس از اندازه گیری میزان ناطمینانی حاصل از ارزش افزوده کل، به منظور استفاده در مدل اصلی تحقیق، این اندازه باید به سری زمانی تبدیل شود و برای این منظور از فرمان Make Garch Variance استفاده کرده و این ناطمینانی به صورت یک سری زمانی و متغیر مستقل محاسبه شده است.

جهت محاسبه میزان ناطمینانی ارزش افزوده کل اقتصاد از مدل EGARCH<sup>۲</sup> استفاده شده است. این مدل دارای چند مزیت است. اولاً در این مدل، متغیر وابسته به صورت لگاریتمی است و لذا، متغیرهای سمت راست می توانند مثبت یا منفی باشند که در هر حالت مثبت خواهد شد، بدین ترتیب نیازی به اعمال محدودیت غیر منفی بر روی ضرایب نیست. ثانیاً در این مدل اثر شوک های نامتقارن نیز در نظر گرفته می شود. بر همین اساس در این مطالعه از مدل EGARCH که نتایج آن در جدول شماره ۴ آمده است برای استخراج ناطمینانی

جدول ۴. نتایج آزمون EGARCH ارزش افزوده کل اقتصاد

Variable	Coefficient	Std.Error	z-Statistic	Prob
Variance Equation				
RESID(-1) <sup>2</sup>	0.502912	0.2911807	1.727147	0.0027
GARCH(-1)	0.553237	0.2758532	2.005547	0.0038

متغیرها وجود نداشته باشد ولی ضریب تعیین R<sup>2</sup> بالاست. در این حالت محقق به استنباط غلط در مورد میزان ارتباط بین متغیرها کشانده می شود. یک متغیر سری زمانی وقتی پایا است که واریانس و ضرایب خودهمبستگی آن در طول زمان ثابت باشد و خود کوواریانس آن در طول وقفه های یکسان باهم برابر باشد. پیش از برآورد الگو لازم است مانایی تمام متغیرهای مورد استفاده در تخمین ها مورد آزمون قرار گیرد. آزمون ریشه واحد از رایج ترین آزمون هایی است که امروزه برای تشخیص مانایی یک فرآیند سری زمانی مورد استفاده قرار

#### ۴-۱-۳- بررسی مانایی متغیرهای تحقیق

سری های زمانی، یکی از مهم ترین داده های آماری مورد استفاده در تجزیه و تحلیل تجربی هست. در تحقیقات همواره چنین فرض شده است که سری زمانی پایا هستند؛ اگر این حالت وجود نداشته باشد، آزمون های آماری متعارفی که بر اساس F، t و خی دو آزمون های مشابه بنا شده است، مورد تردید واقع می شود. از طرفی اگر متغیرهای سری زمانی پایا نباشد، ممکن است مشکلی به نام رگرسیون کاذب بروز کند. در این گونه رگرسیون ها، هر چند ممکن است هیچ رابطه یا مفهومی بین

ضرایب مربوط به الگوی بلندمدت، بر اساس الگوی ARDL انتخابی ارائه می‌شود. در این الگو علاوه بر روابط بلندمدت، الگوی تصحیح خطا (ECM) نیز ارائه می‌شود.

#### اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت الگو

به منظور دستیابی به الگوی کوتاه‌مدت مدل پژوهش نیاز به تعیین وقفه بهینه هر یک از متغیرهای مدل می‌باشد. بدین منظور محقق حداکثر طول وقفه برای هم متغیر وابسته و هم متغیرهای مستقل ۲ لحاظ کرده است. همچنین به علت این که تعداد داده‌های پژوهش کمتر از ۱۰۰ می‌باشد معیار شوارتز بیزین از میان ۴ معیار تعیین وقفه بهینه، انتخاب می‌گردد چون این شاخص حساسیت بالایی نسبت به سایر شاخص‌ها برای ورود وقفه و کاهش درجه آزادی خواهد داشت و در نمونه‌های کوچک، شوارتز-بیزین به دلیل صرفه‌جویی در انتخاب وقفه، دارای کارایی بیشتری است. در جدول (۷) نتایج روابط کوتاه‌مدت متغیرها نشان داده شده است و بعد از آن آزمون کرانه‌ها صورت گرفته است. لازم به ذکر است که مدل کوتاه‌مدت تخمین  $ARDL(1,0, 2,2,0)$  می‌باشد. با توجه به خروجی برآورد، می‌توان گفت تمام ضرایب فوق در سطح ۰/۰۵ معنادار هستند. یعنی در کوتاه‌مدت تمام متغیرهای مورد استفاده در این الگو، بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی مؤثر می‌باشند. ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی با یک وقفه بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره جاری تأثیر دارد. بطوریکه با افزایش یک درصد بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره قبل، ۰/۳۱ درصد بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره جاری تأثیر دارد. همچنین با افزایش نااطمینانی تولید در کل اقتصاد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد و در این مدل با افزایش یک درصد در نااطمینانی تولید در کل اقتصاد، ۰/۰۹۲۵ درصد ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد. به ازای یک درصد افزایش در درآمدهای نفتی، ۰/۱۴۵۴ درصد ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی افزایش یافته است؛ زیرا هرچه درآمدهای نفتی افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی افزایش می‌یابد.

همان‌طور که پیداست نرخ ارز و نرخ تورم تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد. با توجه به اینکه نرخ ارز مورد استفاده در این پژوهش دارای تعریف قیمت یک دلار برحسب ریال می‌باشد، با افزایش این نرخ به تبع واردات کل کاهش می‌یابد و از آنجا که حجم غالبی از کالاهای سرمایه‌ای مورد نیاز سرمایه‌گذاران وارداتی هستند، سرمایه‌گذاری کاهش

می‌گیرد. آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته<sup>۳</sup> (ADF) با استفاده از نرم‌افزار Eviews ۱۰ در این مطالعه اجرا شده است. این آزمون، فرضیه ریشه واحد (نامانایی) را در مقابل مانایی متغیر مورد نظر آزمون قرار می‌دهد، در صورتی که قدر مطلق آماره آزمون ( $\tau$  محاسباتی) بزرگ‌تر از قدر مطلق مقادیر بحرانی  $\tau$  باشد، فرضیه  $H_0$  رد می‌شود و سری زمانی ایستا خواهد بود. با توجه به نتایج نشان داده شده در جدول (۵) بعضی از متغیرهای مدل در سطح مانا و برخی هم نامانای هستند بایستی از متغیرهای نامانای تفاضل مرتبه اول گرفته شود.

جدول ۵. نتایج آزمون مانایی متغیرها در سطح

وضعیت	احتمال	t-Statistic	نماد
مانا	۰/۰۵۷۴	-۲/۸۹۲	LGDP
نامانای	۰/۳۱۳۸	-۱/۹۳۲	LGARCHGDPT
نامانای	۰/۸۹۹۲	۰/۴۰۳	LOIL
مانا	۰/۰۵۱۲	-۲/۹۴۹	LINF
نامانای	۰/۹۹۷۴	۱/۱۴۱	LEX

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

جدول ۶. نتایج آزمون مانایی متغیرها

بعد از یک بار تفاضل گیری

وضعیت	احتمال	t-Statistic	نماد
مانا	۰/۰۱۴۹	-۳/۴۹۶	LGARCHGDPT
مانا	۰/۰۰۰۲	-۵/۰۱۰	LOIL
مانا	۰/۰۰۰۰	-۵/۵۱	LEX

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

با توجه به جدول (۶)، متغیرهای نااطمینانی تولید، لگاریتم قیمت نفت و لگاریتم نرخ ارز،  $I(1)$  هستند و شرایط مطلوب برای برآورد سطح متغیرها به روش مدل خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی دارا می‌باشند.

#### ۴-۱-۴- نتایج برآورد مدل پژوهش با روش ARDL<sup>۴</sup>

برای برآورد این الگو، ابتدا باید حداکثر تعداد وقفه توسط پژوهشگر و بر اساس تعداد مشاهدات تعیین می‌شود. سپس در مرحله بعد از بین رگرسیون‌های برآورد شده یک رگرسیون بر اساس چهار معیار آکائیک، شوارتز-بیزین، حنان-کوئین و ضریب تعیین تعدیل شده انتخاب می‌شود. معمولاً در نمونه‌های کم‌تر از ۱۰۰، از معیار شوارتز-بیزین استفاده می‌شود. در پایان

می‌باید و با کاهش سرمایه‌گذاری، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد. در ادامه در جدول (۸) نتایج آزمون کرانه‌ها برای بررسی وجود روابط بلندمدت بین متغیرهای پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۷. نتایج اثرات کوتاه‌مدت الگو

متغیرها	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
LGDP(-1)	۰/۳۱۰	۰/۱۰۲	۳/۰۳۹	۰/۰۰۵۶
LGARCHGDPT	-۰/۰۹۲۵	۰/۰۴۶	۲/۰۱۰	۰/۰۴۹۵
LOIL	۰/۱۴۵۴	۰/۰۸۴	۱/۷۲۲	۰/۰۹۹۸
LOIL(-1)	۰/۲۲۴	۰/۱۱۲	-۱/۹۸۷	۰/۰۶۰۰
LOIL(-2)	۰/۳۰۷	۰/۱۰۳	۲/۹۶۶	۰/۰۰۷۴
LINF	-۰/۴۰۶	۰/۱۱۷	-۳/۴۵۶	۰/۰۰۲۴
LINF(-1)	-۰/۱۲۴	۰/۱۱۲	-۱/۱۰۸	۰/۲۸۰۱
LINF(-2)	-۰/۱۹۲	۰/۰۸۹	-۲/۱۶۲	۰/۰۴۲۳
LEX	-۰/۰۹۶۶	۰/۰۴۹	-۱/۹۷۱	۰/۰۶۵۷
C	۹/۸۰۲	۶/۹۵۴	۱/۴۰۹	۰/۱۷۳۳
Mean dependent var	۹/۵۸۶	۰/۹۳۷۷	R-squared	
S. D. dependent var	۰/۰۵۴۹	۰/۹۱۱۱	Adjusted R-squared	
Akaike info criterion	-۰/۵۲۵	۰/۱۶۳	S. E. of regression	
Schwarz criterion	-۰/۰۶۳	۰/۵۶۲	Sum squared resid	
Hannan-Quinn criter	-۰/۳۷۴	۱۸/۱۴۶	Log likelihood	
Durbin-Watson stat	۲/۱۹۲	۳۵/۱۷۹	F-Statistic	

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

جدول ۸. نتایج آزمون کرانه‌ها برای بررسی وجود روابط بلندمدت بین متغیرهای

خطای آزمون	حد پایین	حد بالا	مقدار آماره محاسباتی F
۱۰٪	۲/۵۲۵	۳/۵۶۰	۵/۹۸۱
۵٪	۳/۰۵۸	۴/۲۲۳	۵/۹۸۱
۱٪	۴/۲۸۰	۵/۸۴۰	۵/۹۸۱

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

جدول ۹. نتایج اثرات بلندمدت الگو

متغیرها	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
C	۹/۹۰۳	۷/۴۴	۱/۳۳	۰/۱۹۵
LGARCHGDT	-۰/۱۸۳	۰/۰۷۴	۲/۴۷۲	۰/۰۱۴۵
LOIL	۰/۲۳	۰/۰۵۶	۴/۱۰۷	۰/۰۰۰۸
LINF	-۰/۴۷۴	۰/۱۰۸	-۴/۴۲۶	۰/۰۰۰۲
LEX	-۰/۱۹۷	۰/۰۸۲	۲/۴۰۲	۰/۰۲۳۶

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

با توجه به نتایج آزمون کرانه‌ها، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در سطح خطای ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد پذیرفته می‌شود، زیرا بزرگ‌تر از حد بالای تمام فاصله اطمینان‌ها قرار گرفته است که نشان از رد فرضیه صفر (تمامی ضرایب بلندمدت برابر صفر است) با سطح اطمینان ۹۹٪ می‌باشد. جدول (۹) ضرایب محاسباتی مدل بلندمدت پژوهش می‌باشد.

جدول ۱۰. نتایج الگوی تصحیح خطا (ECM)

متغیرها	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
ECM(-1)	-۰/۹۸۹	۰/۱۴۸	-۶/۶۶۵	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

ضریب مدل تصحیح خطا برابر ۰/۹۸۹ بوده که از لحاظ آماری نیز معنی‌دار است. با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد، سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۹۸۹ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در بلندمدت، متغیر نااطمینانی تولید تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد به طوری که با افزایش یک درصد در نااطمینانی تولید، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۱۸۳ درصد کاهش می‌یابد. همچنین ارزش افزوده بخش نفت تأثیر مثبتی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد، به طوری که اگر یک ارزش افزوده بخش نفت یک درصد افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۲۳ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین نرخ ارز، نرخ تورم تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد. به طوری که با افزایش یک درصد در این متغیرها، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۱۹۷ و ۰/۴۷۴ درصد کاهش خواهد یافت.

#### ۴-۱-۵- برآورد الگوی تصحیح خطا (ECM)

وجود هم‌انباشتگی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا را فراهم می‌کند. عمده‌ترین دلیل شهرت الگوی تصحیح خطا آن است که نوسان‌های کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلندمدت آن‌ها ارتباط می‌دهند. این مدل‌ها در واقع نوعی از مدل‌های تعدیل جزئی هستند که در آن‌ها با وارد نمودن پسماند مانا از یک رابطه بلندمدت، نیروهای مؤثر در کوتاه‌مدت و سرعت نزدیک شدن به مقدار تعادلی بلندمدت اندازه‌گیری می‌شوند؛ به عبارت دیگر نوسان‌های کوتاه‌مدت یک متغیر به مقدار بلندمدت آن مرتبط می‌گردد. در این الگو جملات پسماند حاصل از معادله همگرایی به عنوان یک متغیر مورد استفاده قرار می‌گیرد و ضریب آن به عنوان ضریب تعدیل کوتاه‌مدت تلقی می‌شود. برآورد تابع کوتاه‌مدت از طریق الگوی تصحیح خطا به این ترتیب است که جملات خطای مربوط به رگرسیون بلندمدت را با یک وقفه زمانی به عنوان یک متغیر توضیح‌دهنده در کنار تفاضل مرتبه اول سایر متغیرهای الگو قرار داده می‌شود و به کمک روش حداقل مربعات معمولی ضرایب الگو برآورد می‌شود. مقدار این ضریب بین منهای یک و صفر قرار می‌گیرد و روابط بین نوسان‌های کوتاه‌مدت و مقدار بلندمدت یک متغیر است. این ضریب نشان می‌دهد که در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته، تعدیل شده و به سمت رابطه بلندمدت نزدیک می‌شود. نتایج حاصل از برآورد مدل پژوهش در جدول (۱۰) ارائه شده است.

#### ۴-۳- آزمون‌های تشخیصی

##### ۴-۳-۱- آزمون خودهمبستگی

در این پژوهش به علت وجود وقفه متغیر وابسته در مدل (به خاطر خودرگرسیون بودن روش ARDL نمی‌توان از آماره دوربین واتسون (DW) به منظور شناسایی خودهمبستگی استفاده نمود. بدین منظور در این پژوهش از آزمون ضریب لاگرانژ (LM) برای بررسی عدم وجود خودهمبستگی استفاده شده است. در این آزمون فرضیه صفر نشان از عدم وجود خودهمبستگی بین جملات خطا می‌باشد. با توجه به آن که در جدول ۱۱،  $Prob > 0.05$  گردیده است، نشان از عدم وجود خودهمبستگی در الگو می‌باشد.

جدول ۱۱. آزمون خودهمبستگی (LM test)

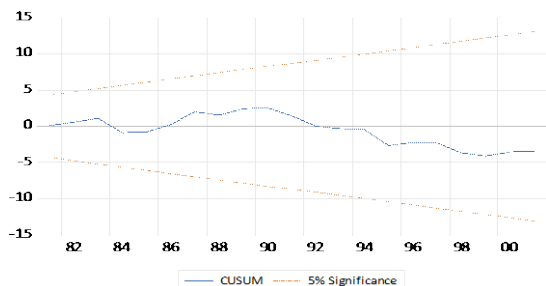
معیار	آماره	احتمال
F-statistic	۰/۲۸۲	۰/۷۵۷

منبع: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

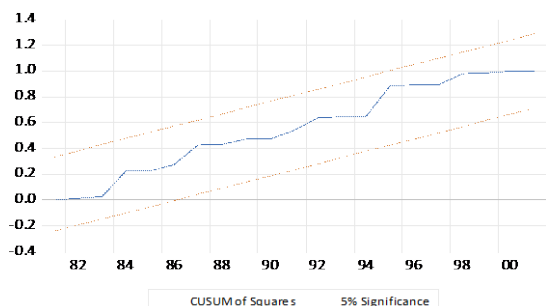
##### ۴-۳-۲- آزمون همسانی واریانس

با توجه به این که در این پژوهش از داده‌های سری زمانی استفاده گردیده است لذا از آزمون ناهمسانی واریانس آرچ به منظور شناسایی همسانی واریانس استفاده گردیده است. فرضیه صفر این آزمون مبتنی بر همسانی واریانس می‌باشد. نتایج این آزمون به شرح جدول ۱۲ است.

دوره‌های زمانی مختلف با مخاطره مواجه می‌شود. اما از طرف دیگر، در صورتی که این نمودار میان دو سطح بحرانی قرار گیرد پایداری ضرایب برآورد شده، تأیید می‌شود.



شکل ۱. نتیجه استحکام مدل با استفاده از آزمون CUSUM



شکل ۲. نتیجه استحکام مدل با استفاده از آزمون CUSUM SQ

نتایج این آزمون در شکل شماره (۱) و (۲) نشان می‌دهد که ضرایب متغیرها در طول دوره مورد بررسی، دارای ثبات می‌باشند. به عبارتی دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد و میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است.

## ۵- نتیجه گیری

دستیابی به رشد پایدار و با ثبات از اهداف مهم سیاست‌های اقتصادی است. بین متغیرها و شاخص‌های کلان اقتصاد که در ارزیابی عملکرد اقتصادی کشورها استفاده می‌شوند، نرخ رشد اقتصادی و نرخ تورم از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. دامنه وسیع اثرگذاری و تاثیرپذیری، این متغیرها را به شاخص‌های کلیدی اقتصاد کلان تبدیل کرده است.

جدول ۱۲. آزمون ناهمسانی واریانس (ARCH)

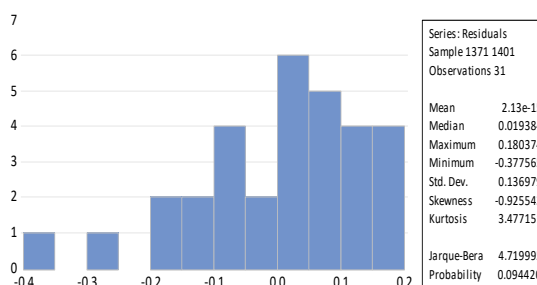
معیار	آماره	احتمال
F-statistic	۰/۲۱۶	۰/۶۴۵
Obs*R-squared	۰/۲۳۰	۰/۶۳۱

یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار ایویوز)

با توجه به این که  $Prob > 0.05$  می‌باشد با سطح خطای ۵ درصد نمی‌توان فرضیه صفر را رد نمود واریانس‌ها همسان هستند.

## ۴-۳-۳-۴ آزمون نرمال بودن توزیع خطاها

نرمال بودن توزیع خطاها سبب اطمینان خاطر محقق از نتایج به دست آمده از آزمون فرضیه‌های مربوط به آزمون‌های تشخیصی و تفسیر ضرایب خواهد شد. آزمون نرمالیتی باقیمانده‌های پژوهش به‌قرار زیر است که در آن با توجه به این که فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن توزیع خطاهای رگرسیون می‌باشد، آماره جارکو- برا نشان از نرمال بودن توزیع خطاهاست زیرا  $Prob > 0.05$  می‌باشد.



نمودار ۲. آزمون نرمال بودن پسماندهای رگرسیون

## ۴-۳-۴ استحکام نتایج

در روش خودرگرسیون با وقفه توزیعی گسترده (ARDL) می‌توان از پویایی‌های الگوی کوتاه‌مدت به منظور بررسی پایداری پارامترهای تخمین زده شده در الگوی بلندمدت استفاده کرد. برای این منظور از آزمون CUSUM ارائه شده توسط براون، دوبلین و اوآنز (۱۹۷۵)، برای جملات پسماند الگوی کوتاه‌مدت استفاده می‌شود. این آزمون به صورت گرافیکی مطرح می‌شود. در صورتی که نمودار مجموع تراکمی پسماندهای بازگشتی خارج از ناحیه میان دو خط بحرانی، در سطح خطای ۵ درصد، قرار گیرد، رابطه بلندمدت ناپایدار خواهد بود. به عبارت دیگر پایداری رابطه بلندمدت در

می‌یابد و با کاهش سرمایه‌گذاری، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد.

با توجه به نتایج آزمون کرانه‌ها، وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در سطح خطای ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد پذیرفته می‌شود، زیرا بزرگ‌تر از حد بالای تمام فاصله اطمینان‌ها قرار گرفته است که نشان از رد فرضیه صفر (تمامی ضرایب بلندمدت برابر صفر است) با سطح اطمینان ۹۹٪ می‌باشد.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در بلندمدت، متغیر نااطمینانی تولید تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد به طوری که با افزایش یک درصد در نااطمینانی تولید، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۱۸۳ درصد کاهش می‌یابد. همچنین ارزش افزوده بخش نفت تأثیر مثبتی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد، بطوریکه اگر ارزش افزوده بخش نفت یک درصد افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۲۳ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین نرخ ارز، نرخ تورم تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد. به طوری که با افزایش یک درصد در این متغیرها، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی به میزان ۰/۱۹۷ و ۰/۴۷۴ درصد کاهش خواهد یافت.

ضریب مدل تصحیح خطا برابر ۰/۹۸۹ بوده که از لحاظ آماری نیز معنی‌دار است. با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد، سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۹۸۹ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند.

در این پژوهش از آزمون ضریب لاگرانژ (LM) برای بررسی عدم وجود خودهمبستگی استفاده شده است. نتایج نشان از عدم وجود خودهمبستگی در الگو می‌باشد. در ادامه از آزمون ناهمسانی واریانس آرچ به منظور شناسایی همسانی واریانس استفاده گردیده است. نتایج آزمون ناهمسانی واریانس را تأیید کرد. نرمال بودن توزیع خطاها سبب اطمینان خاطر محقق از نتایج به دست آمده از آزمون فرضیه‌های مربوط به آزمون‌های تشخیصی و تفسیر ضرایب می‌باشد. نتایج مبنی بر نرمال بودن توزیع خطاهای رگرسیون می‌باشد. در نهایت برای بررسی پایداری و استحکام نتایج تخمین از آزمون CUSUM برای جملات پسماند الگوی کوتاه‌مدت استفاده شده است.

اهمیت رشد اقتصادی و ارتباط آن با متغیرهای کلان اقتصادی و نقش بخش حمل‌ونقل ریلی به عنوان محرک رشد اقتصادی، مطالعه‌ی تأثیر تورم بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در شرایط نااطمینانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار ساخته است. در این پژوهش اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت تورم بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در شرایط نااطمینانی مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور با جمع‌آوری داده‌های سالانه طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۴۰۲ و با بهره‌گیری از الگوی اقتصادسنجی خود رگرسیون با وقفه گسترده و الگوی تصحیح خطا به کمک نرم‌افزار EViews 10، به تخمین مدل و تفسیر نتایج پرداخته شده است. بر اساس نتایج این پژوهش، مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در ایران، نااطمینانی تولید، ارزش افزوده بخش نفت، نرخ ارز و نرخ تورم بوده است.

بر اساس نتایج خروجی برآورد در کوتاه‌مدت، می‌توان گفت تمام ضرایب فوق در سطح ۰/۰۵ معنادار هستند. یعنی در کوتاه‌مدت تمام متغیرهای مورد استفاده در این الگو، بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در ایران مؤثر می‌باشند.

ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی با یک وقفه بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره جاری تأثیر دارد. بطوریکه با افزایش یک درصد بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره قبل، ۰/۳۱ درصد بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی در دوره جاری تأثیر دارد.

همچنین با افزایش نااطمینانی تولید در کل اقتصاد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد و در این مدل با افزایش یک درصد در نااطمینانی تولید در کل اقتصاد، ۰/۰۹۲۵ درصد ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی کاهش می‌یابد. به ازای یک درصد افزایش در درآمدهای نفتی، ۰/۱۴۵۴ درصد ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی افزایش یافته است؛ زیرا هرچه درآمدهای نفتی افزایش یابد، ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی افزایش می‌یابد.

همان‌طور که پیداست نرخ ارز و نرخ تورم تأثیر منفی بر ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی دارد. با توجه به اینکه نرخ ارز مورد استفاده در این پژوهش دارای تعریف قیمت یک دلار بر حسب ریال می‌باشد، با افزایش این نرخ به تبع واردات کل کاهش می‌یابد و از آنجاکه حجم غالبی از کالاهای سرمایه‌ای مورد نیاز سرمایه‌گذاران وارداتی هستند، سرمایه‌گذاری کاهش

-بشیری، سحر و عزیزنژاد، صمد (۱۴۰۴). بررسی آثار ناطمینانی نرخ ارز بر ارزش افزوده در زیربخش های صنعتی ایران، فصلنامه مجلس و راهبرد، سال سی و دوم، شماره یکصد و بیست و یکم، ۱۴۶-۱۱۷.

-درخشانی درآبی، کاوه (۱۳۹۹). ناطمینانی نرخ ارز و ارزش افزوده بخش حمل و نقل، فصلنامه علمی جاده، سال هجدهم، شماره ۱۰۵، دوره چهارم، ۱۵-۱.

-راه آهن جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳). سالنامه آماری حمل و نقل ریلی، دفتر معاونت تأمین سرمایه و اقتصاد حمل و نقل، دفتر هوشمند سازی و داده کاوی، مهرماه.

- فرهنگ، امیرعلی، رنجبر فلاح، محمدرضا و محمد پور، علی (۱۴۰۰). بررسی ناطمینانی نرخ ارز و تورم بر سرمایه گذاری شرکت های ساختمانی در ایران، نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، شماره ۱۰۰، سال بیست و نهم، زمستان، ۲۲۶-۱۹۵.

- قادری مقدم، رضا، باصری، بیژن، فلیحی، نعمت و عباسی، غلامرضا (۱۴۰۱). ارزیابی اثرگذاری ناطمینانی ناشی از تورم و رشد اقتصادی بر مصرف نفت و گاز در ایران، فصلنامه اقتصاد مالی، دوره ۱۶، شماره ۲ (پیاپی ۵۹)، ۷۳-۴۷.

-کازرونی، علیرضا، مظفری، زانا، کریمی کندوله، مریم و امینی، مسلم (۱۳۹۶). تاثیر انحراف نرخ ارز موثر واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران کاربردی از رهیافت BEER. نشریه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی)، شماره سی و یکم، ۱۱۳-۹۵.

-مجلس شورای اسلامی (۱۴۰۳). قانون برنامه پنجساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۷-۱۴۰۳).

-مقدم زرنندی، محسن (۱۴۰۰). تحلیل اثرات اقتصادی ناطمینانی تورم بر سرمایه در بخش حمل و نقل جاده ای کشور، فصلنامه علمی پژوهشنامه حمل و نقل، سال هجدهم، دوره اول، شماره ۶۶، ۱۹۲-۱۸۱.

-مهرآرا، محسن و قبادزاده، رضا (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران مبتنی بر رویکرد میانگین گیری بیزی (BMA) و میانگین گیری حداقل مربعات (WALS). فصلنامه برنامه ریزی و بودجه، سال بیست و یکم، شماره ۱، بهار، ۸۲-۵۷.

نتایج نشان می دهد که ضرایب متغیرها در طول دوره مورد بررسی، دارای ثبات می باشند. به عبارتی دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد و میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است.

با توجه به تورم بالا در کشورهای در حال توسعه و تأثیر منفی بر رشد اقتصادی می توان از سیاست های پولی در جهت اهداف ضد تورمی بهره گرفت. بنابراین سیاست های کاهش حجم نقدینگی با توجه به توانایی دولت در کنترل تورم برای کشورهای در حال توسعه پیشنهاد می شود. به لحاظ آثار منفی و پایدار تورم بر اقتصاد، کنترل تورم باید به عنوان هدف اولویت دار در صدر اهداف اقتصاد کلان قرار گیرد و سیاست های اقتصادی که کاهش نرخ تورم را به دنبال دارد، اتخاذ شود.

همچنین مهمترین مشکل کشورهای در حال توسعه تورم ساختاری است که ناشی از کمتر توسعه یافتگی ساختار تولید است به عبارت دیگر سیاست های ضد تورمی نباید به عنوان یک واکنش مقطعی نسبت به شرایط بحرانی تلقی شود، بلکه باید جزئی از استراتژی توسعه باشد.

## ۶- پی نوشت ها

- 1- Auto Regressive Conditional Heteroscedasticity
- 2- Exponential Generalized Auto Regressive Conditional Heteroscedasticity
- 3- Augmented Dicky Fuller
- 4- Autoregressive Distributed Lag
- 5- Error Correction Model

## ۷- مراجع

-الهی، ناصر، سلیمی، فرشید و معصوم زاده، الهه (۱۳۹۵). بررسی رابطه درآمدهای نفتی و تورم در کشورهای عضو اوپک (رهیافتی از مدل گشتاور تعمیم یافته). پنجمین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی، تهران.

-بابائی، مجید، توکلیان، حسین و شاکری، عباس، (۱۳۹۷). پیش بینی نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر تورم با استفاده از مدل های میانگین گیری پویا، پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۱۸، شماره ۷۱، ۳۱۱-۲۶۱.

- Kydland, F. and Prescott, E. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations; *Econometrica*, November, Vol. 50(6): 1345-70.
- Long, J. and Plosser, C. (1983) Real Business Cycle; *Journal of Political Economy*, February, Vol. 91(1): 39-69.
- Moradi, Shohreh. Ahadi, Hamid Reza. Sierpinski, Grzegorz(2023). Sustainable Management of Railway Companies Amid Inflation and Reduced Government Subsidies: A System Dynamics Approach, *Sustainability*, 2023, 15, 11176, 2 -23.
- Pindyck, R. (1991). Irreversibility, Uncertainty and Investment, *Journal of Economic Literatures*, September, Vol. 9(3): 1110-48.
- Roperto S. Deluna Jr., Jeanette Isabelle V. Loanzon, Virgilio M. Tatlonghari, (2021). A nonlinear ARDL model of inflation dynamics in the Philippine economy. *Journal of Asian Economics*, Vol. 76, October, 1-13.
- Aleman-Castilla, Benjamin (2025). Freight rail transportation and inflation: Analysis of the 2022 Mexican economic regulatory Directives, *Case Studies on Transport Policy*, 19 (2025) 101339, 1-19.
- Bernanke, B. (1983). Irreversibility and Cyclical Investment; *Quarterly Journal of Economics*, February, Vol. 98 (1): 85-106.
- Black, F. (1987). *Business Cycles and Equilibrium*; Cambridge MA: Black well.
- Blackburn, K. (1999). Can Stabilisation Policy Reduce Long-Run Growth; *The Economic Journal*. Vol. 109, January: 70.
- Fates, A. (2000) Do Business Cycles Cost Long Shadows Short Run Persistence and Economic Growth; *Journal of Economic Growth*, Vol. 5 (2): 147-162.
- <https://www.cbi.ir/>
- <https://amar.org.ir/>
- Kose, M.; Prasad, E. and Terrones, M. (2004). How Do Trade and Financial Integration Affect the Relationship Between Growth & Volatility; Vol. 31, May (www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp.5 19.pdf).



# The Effect of Inflation on Value Added in the Rail Transport Sector Under Uncertainty

*Parisa Badar Ardebili, Assistant Professor, Housing & Urban Development Research Center, Tehran, Iran.*

**E-mail: p.bazadar@bhrc.ac.ir**

Received: September 2025- Accepted: February 2026

## ABSTRACT

The rail transport sector is one of the most important economic sectors in the country, and paying attention to the growth of inflation and its changes and the effect of the inflation rate in the rail transport sector under conditions of production uncertainty is of great importance in economic decision-making and planning at various macro and micro levels. In this paper, using an autoregressive model with distribution lags, the effect of inflation on the value added in the rail transport sector under conditions of uncertainty during the years 1369-1401 has been investigated. For this purpose, the EGARCH model was used to calculate production uncertainty, and the autoregressive model with distribution lags was used to estimate the main model, and the model was estimated and the results were interpreted. The results show that there is a conditional variance asymmetry in production, which means the existence of production uncertainty. Also, the results of the model estimation show that both in the short and long term, with an increase in production uncertainty, the added value of the rail transport sector decreases. The exchange rate and inflation rate have a negative effect on the added value of the rail transport sector in both the short and long term. Also, with an increase in the added value of the oil sector in both the short and long term, the added value of the rail transport sector increases. In addition, considering the error correction coefficient in the ECM model, it can be stated that the speed of adjustment towards the equilibrium and long-term value is appropriate, so that in each period about 0.989 of the imbalance error is adjusted and the short-term value tends towards its equilibrium and long-term value exponentially. Also, the diagnostic tests of the model have been examined.

**Keywords:** Inflation Rate, Value Added, Rail Transportation, Production Uncertainty, ARDL Model