

Investigating the Relationship between Macroeconomic Variables in Reducing Road Transport Accidents in Iran

Parisa Bazdar Ardebili * , Peyman Pejmanzad

Road, Housing & Urban Development Research Center, Tehran, Iran

*Corresponding Author: p.bazdar@bhrc.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: The low share of rail transport in the total transport of the country shows that most of the suburban trips are made using roads. This has led to many negative consequences, including increased accidents, damage and casualties on the roads. Accordingly, the issue of reducing casualties due to traffic accidents does not seem logical without considering the role of rail transport. Due to the importance of issue, the purpose of this article is to investigate the role of rail transport in reducing road traffic accidents in the country during 2001-2019.

Materials and Methods: In this study, the short-term and long-term effects of the role of rail transport in reducing road traffic accidents in the country have been investigated. For this purpose, by collecting annual data and using the self-regression econometric pattern with wide interruption and error correction with the help of EVIEWS10 software, the model has been estimated and the results have been interpreted

Results: The results show that both in the short and long term, with the increase in the added value of the rail transport sector, the number of road traffic accidents decreased. Also, with the increase in GDP per capita, the number of road transport accidents will decrease. The results show that with increasing the Gini coefficient, increasing the population and the length of the country's roads, the number of road traffic accidents increases. Finally, according to the error correction coefficient in the ECM model, it can be stated that the adjustment speed is appropriate towards the equilibrium and long-term value, so that in each period about 0.51 of the imbalance error is adjusted and the short-term value towards its equilibrium and long-term value.

Conclusion: The results obtained from the research findings indicate that both in the short and long term with increasing value of rail transport sector and GDP, the number of road traffic accidents decreases. Also, with the increase of Gini coefficient, the population of Iran and also the length of the country's roads, the number of road traffic accidents increases. The results of this research can be effective for policy-making in the Ministry of Roads and Urban Development and Railways of the Islamic Republic of Iran and the Roads and Transportation Organization of Iran and the Ministry of Interior.

Keywords: Autoregressive Distributed Lag; Road accidents; Rail transport; Error correction model

How to cite this article: Bazdar Ardebili P, Pejmanzad P. Investigating the Relationship between Macroeconomic Variables in Reducing Road Transport Accidents in Iran. *Irtiqa Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2021;9(4):255-63.
<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i4.34147>

بررسی رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی در کاهش سوانح حمل و نقل جاده‌ای کشور

پریسا بازدار اردبیلی^۱، پیمان پژمان زاد

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: سهم کم حمل و نقل ریلی نسبت به کل حمل و نقل کشور نشان می‌دهد که اکثر سفرهای برون شهری با استفاده از جاده‌ها صورت می‌گیرد. این موضوع باعث شده که شاهد تبعات منفی زیادی از جمله افزایش تصادفات، خسارات و تلفات در راه‌ها باشیم. بر این اساس موضوع کاهش تلفات ناشی از حوادث ترافیکی بدون در نظر گرفتن نقش سهم حمل و نقل ریلی، منطقی به نظر نمی‌رسد. هدف این مقاله بررسی رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی در کاهش سوانح حمل و نقل جاده‌ای کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۸۰ بود.

روش بررسی: ابتدا روش تحقیق و داده‌های آماری مورد استفاده بررسی شد و سپس اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت نقش حمل و نقل ریلی در کاهش سوانح حمل و نقل جاده‌ای کشور مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور با جمع‌آوری داده‌های سالانه و با بهره‌گیری از الگوی اقتصادسنجی خود رگرسیون با وقفه گسترده و الگوی تصحیح خطا به کمک نرم‌افزار EViews ۱۰، به تخمین مدل و تفسیر نتایج پرداخته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی، تعداد سوانح حمل و نقل جاده‌ای کاهش یافت، به طوری که اگر یک درصد ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی افزایش یابد، سوانح حمل و نقل جاده‌ای در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب به میزان ۰/۱۲ درصد و ۰/۲۴۹ درصد کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، تعداد سوانح حمل و نقل جاده‌ای کاهش می‌یابد. ضمناً نتایج نشان داد که با افزایش ضریب جینی، جمعیت کل کشور و نیز طول جاده‌های کشور، تعداد سوانح حمل و نقل جاده‌ای افزایش یافت. دست‌آخر 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 ۰/۵۱ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می‌کند.

نتیجه‌گیری: نتایج به دست آمده از یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی و تولید ناخالص داخلی، تعداد سوانح حمل و نقل جاده‌ای کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش ضریب جینی، جمعیت کل کشور و نیز طول جاده‌های کشور، تعداد سوانح حمل و نقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. نتایج این تحقیق می‌تواند برای سیاست‌گذاری در وزارت راه و شهرسازی و راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور و وزارت کشور مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: الگوی اقتصادسنجی خود رگرسیون با وقفه گسترده، سوانح جاده‌ای، حمل و نقل ریلی، مدل تصحیح خطا

مقدمه

مدل انتخاب وسیله حمل و نقل می‌تواند ابزاری برای تحلیل سیاست‌های مؤثر در تغییر شیوه حمل بار باشد. شیوه‌های مختلف حمل از جهت میزان هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم که در پی دارند، متفاوت هستند. این هزینه‌ها ناشی از تفاوت در میزان مصرف سوخت، آلودگی هوا، هزینه‌های تخلیه و بارگیری، و هزینه‌های جانبی مانند تصادفات است (۱). در ایران جابجایی بار در شبکه داخلی بیشتر

بین دو شیوه ریل و جاده در رقابت هستند. طی سال ۱۳۹۸ طبق سالنامه‌های آماری سازمان راهداری و راه‌آهن، بخش ریلی حدود ۱۲۴٪ از عملکرد تن کیلومتر جابجایی بار کشور را به خود اختصاص داد (۳ و ۲). در حالی که طبق سند چشم‌انداز جامع حمل و نقل کشور این سهم باید به حدود ۲۵ تا ۴۰ درصد افزایش یابد. این موضوع می‌تواند یکی از علل بالا بودن شدید نرخ سوانح حمل و نقل در ایران نسبت به دیگر کشورها و تحمیل خسارات جانی و مادی به جامعه باشد (۴). بنابراین سهم ناچیز حمل و نقل ریلی، می‌تواند منجر به استفاده

در کاهش خسارات و هزینه‌ها، برآورد و تخمین ارزش اقتصادی صرفه‌جویی شده توسعه این نوع از حمل‌ونقل نسبت به جاده‌ای و ارزیابی اقتصادی- زیست محیطی آن، برای نشان دادن ارزش اجتماعی این زیرساخت پیشنهاد گردیده است (۶).

در پژوهشی دیگر سه سیاست تشویقی یا منع‌کننده برای سال پایه ۱۳۹۰ باهدف ترغیب به سمت استفاده از شیوه ریلی بر اساس یک مدل لوجیت دوگانه موردبررسی قرارگرفته است. مدل اشاره‌شده دارای متغیرهای مهم شامل هزینه، مسافت و دسترسی به شبکه ریلی است. سیاست‌های مورد تحلیل بر اساس مدل ایجادشده شامل: حذف یارانه گازوئیل، تخفیف در هزینه حمل ریلی و تکمیل خطوط ریلی در دست احداث می‌باشند. بر اساس تحلیل منابع کلان انرژی کشور میزان مصرف سوخت گازوئیل و تولید آلاینده‌های هوا به ازای هر تن کیلومتر در بخش جاده ۹/۵ برابر ریل است. از طرفی هزینه تلفات جاده‌ای با عامل ناوگان باری به ازای هر تن کیلومتر عملکرد بیش از ۸۰ برابر بخش ریلی بوده است. با استفاده از یک مدل انتخاب وسیله بین شیوه حمل بار در جاده و ریل برای چهار گروه کالای قابل رقابت بین ریل و جاده شامل کالاهای معدنی، فلزات خام، کالاهای ساختمانی و مواد نفتی و ارزش‌گذاری سیاست‌ها از جهت هزینه، می‌توان گفت ارائه تخفیف بیشتر دارای تأثیر بالایی بر تغییر شیوه حمل بوده و پس‌از آن حذف یارانه اثرگذار است. همچنین به ازای هر تن کیلومتر تغییر شیوه حمل از جاده به ریل، به‌طور متوسط منفعت خالصی در حدود ۳۳۰۰ ریال مورد انتظار است (۷).

همچنین در مقاله‌ای دیگر به بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل‌ونقل جاده‌ای و تصادفات در کشور پرداخته‌شده است. هدف این مقاله بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل‌ونقل جاده‌ای و تصادفات کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵ بود. نتایج حاصل از آزمون نشان داد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرهای رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر با متغیر میزان رشد تصادفات در این بخش رابطه وجود داشت و این رابطه یک‌طرفه بود. رابطه علی از طرف رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر به سمت رشد میزان تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. به این معنی که رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر باعث رشد میزان تصادفات کشور در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور بود (۸). نتایج این تحقیقات در ارائه دیدی کلان‌تر نسبت به تصادفات رانندگی مؤثر بوده است. با توجه به فقدان انجام مطالعات راجع به رابطه بلندمدت بین توسعه حمل‌ونقل ریلی و کاهش تصادفات جاده‌ای (که در مطالعات انجام‌شده این متغیرها بررسی نشده است)، مطالعه حاضر باهدف بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت

بیشتر از مد حمل‌ونقل جاده‌ای گردد، که این موضوع تبعات منفی افزایش تلفات در راه‌ها را به دنبال دارد. بنابراین مسئله کاهش تلفات حوادث ترافیکی بدون در نظر گرفتن نقش سهم حمل‌ونقل ریلی، امکان‌پذیر نیست. سؤال اصلی تحقیق این است که نقش متغیرهای کلان اقتصادی (تولید ناخالص داخلی، ضریب جینی، جمعیت کل کشور، طول جاده‌های کشور و ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی) در کاهش سوانح جاده‌ای چیست؟

تاکنون مطالعات مختلفی به‌منظور بررسی رابطه سوانح جاده‌ای و متغیرهای کلان اقتصادی انجام‌شده است. در مقاله‌ای به بررسی رابطه بین سهم حمل‌ونقل ریلی و تلفات حوادث ترافیکی از طریق مطالعه آماری داده‌های حدود ۳۷ کشور پرداخته‌شده است. با بررسی ارتباط بین میزان استفاده از خطوط ریلی و تصادفات رانندگی در کشورهای با تراکم و پراکندگی ریلی بالا، می‌توان سه رفتار متفاوت را مشاهده نمود. در کشورهای آلمان، اتریش، دانمارک، بلژیک یک رابطه منفی قوی و متوسط بین دو متغیر مواجهه و میزان تصادفات و تلفات رانندگی مشاهده‌شده است. در کشورهای ایتالیا، اسپانیا و ایرلند بین برخی متغیرها همبستگی مثبت و برخی دیگر همبستگی منفی با شدت‌های متفاوت وجود داشته است. در کشورهای مجارستان و لهستان، رابطه مثبت قوی و متوسط بین اکثر متغیرها مشاهده گردیده است. نتایج این تحقیق در ارائه دیدی کلان‌تر نسبت به تصادفات رانندگی مؤثر بوده است (۴). مقاله دیگر نیز به بررسی نقش سوانح جاده‌ای برون‌شهری بر رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل کشور پرداخته است. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان داد که به ازای یک درصد افزایش در تصادفات بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ۰/۵۴ درصد کاهش یافت. همچنین در بلندمدت پس از لگاریتم نیروی کار در بخش حمل‌ونقل، لگاریتم سوانح بخش حمل‌ونقل جاده‌ای قدرت بالایی در توضیح دهندگی رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل کشور داشت (۵). مطالعه‌ای دیگر نیز به بررسی مزیت‌های حمل‌ونقل ریلی نسبت به جاده‌ای از دیدگاه توسعه پایدار می‌پردازد، که برای این منظور ابتدا شاخص‌های حمل‌ونقل و توسعه پایدار شهری شناسایی شده است. برای شناسایی ارتباط بین شاخص‌ها از طریق پرسشنامه و توزیع آن بین نخبگان امر و با استفاده از نرم‌افزار به ارتباط مؤثر بین آن‌ها پی برده است. سپس با استفاده از پرسشنامه در بین مسافران مختلف متروی خط ۴ به‌صورت تصادفی، انتخاب جایگزین آن‌ها در صورت نبودن مترو را شناسایی کرده و به ارزیابی زیست‌محیطی بدیل‌های مختلف در مقایسه با حمل‌ونقل جاده‌ای در ابعاد مصرف سوخت، آلودگی‌های صوتی و هوایی و سایر هزینه‌های مرتبط پرداخته‌شده است. در پایان با توجه به تأثیرات شگرف زیست‌محیطی از حمل‌ونقل ریلی علیرغم محدودیت‌های خاص مربوطه و نقش انکارناپذیر مترو

در زندگی بشر و همچنین رشد جمعیت موجب شده است اثرات نامطلوبی از نظر تصادف و سوانح حمل و نقل همراه با خسارات مالی و جانی جبران ناپذیری پدید آید. تحلیل دقیق آمار تصادف در جهان که توسط آزمایشگاه تحقیقات جاده و حمل و نقل بریتانیا انجام گرفته حاکی از آن است که میزان مرگ و میر ازای هر خودرو در کشورهای در حال توسعه، در مقایسه با کشورهای صنعتی بیشتر می باشد و از طرف دیگر در کشورهای صنعتی تا اندازه ای نرخ تصادفات و تلفات انسانی رو به کاهش است (۱۲).

همچنین با افزایش طول جاده های کشور، استفاده کنندگان و تعداد کاربران وسایل نقلیه ی موتوری افزایش می یابد و افزایش تعداد وسایل نقلیه ی موتوری منجر به افزایش تعداد تلفات می شود. همچنین با افزایش تعداد استفاده کنندگان از حمل و نقل ریلی، تعداد کاربران وسایل نقلیه ی حمل و نقل جاده ای کاهش می یابد و کاهش تعداد وسایل نقلیه ی حمل و نقل جاده ای منجر به کاهش تعداد تلفات جاده ای می شود.

با توجه به مدل به دست آمده به بررسی رابطه کوتاه مدت و بلند مدت بین متغیرهای کلان اقتصادی و سوانح جاده ای در کشور پرداخته شد. در این مقاله برای تخمین مدل از الگوی خود بازگشتی با وقفه های توزیعی (ARDL) استفاده شد. یکی از الگوهای پویای متناسب با رابطه ایستای بلند مدت، الگوی خود بازگشتی با وقفه های توزیعی (ARDL) است، که برآوردهای به نسبت بدون تورشی از ضرایب بلند مدت به دست می دهد. برخلاف سایر تکنیک های رایج در روش تحلیل هم انباشتگی، همانند روش انگل-گرنجر، در ابتدا نیازی به آگاهی از درجه ی انباشتگی متغیرهای مورد مطالعه نیست. همچنین روش ARDL قادر به برآورد هم زمان ضرایب بلند مدت و کوتاه مدت الگو و تعیین جهت علیت بین متغیرهای الگو است. یک الگوی $ARDL(p, q_1, q_2, \dots, q_k)$ در شکل ساده به صورت زیر نشان داده می شود:

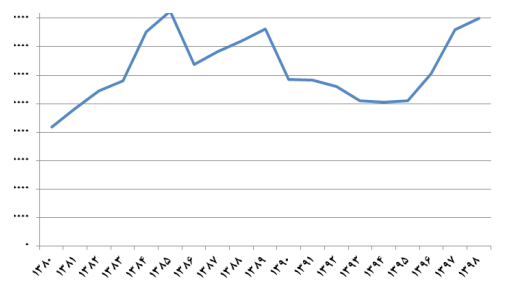
$$\alpha(L, P)Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)X_t + \delta W_t + u_t \quad (2)$$

که در آن، α مقدار ثابت، Y_t متغیر وابسته و L عملگر وقفه است، به طوری که $L^j Y_t = Y_{t-j}$ است. W_t برداری از متغیرهای قطعی (غیر تصادفی)، نظیر عرض از مبدأ، متغیر روند، متغیرهای مجازی و یا متغیرهای برونزا با وقفه های ثابت است. P ، تعداد وقفه های به کاررفته برای متغیر وابسته و q_i تعداد وقفه های مورد استفاده برای متغیرهای مستقل (X_{it}) است. همچنین در الگوی بالا:

$$\alpha(L, P) = 1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \dots - \alpha_p L^p \quad (3)$$

$$\beta_i(L, q_i) = 1 - \beta_{i1} L - \beta_{i2} L^2 - \dots - \beta_{iq_i} L^{q_i} \quad i=1, 2, \dots, k \quad (4)$$

بین متغیرهای کلان اقتصادی و تصادفات جاده ای در کشور طی سال های ۹۸-۱۳۸۰ می باشد. نمودار شماره ۱، آمار تعداد تصادفات جاده ای برون شهری کشور طی سال های ۹۸-۱۳۸۰ نشان می دهد. همان طوری که از نمودار شماره ۱ مشاهده می گردد تعداد تصادفات رانندگی برون شهری در بخش حمل و نقل جاده ای (۲) تا سال ۱۳۸۵ افزایش یافته و سپس کاهش یافته و تا سال ۱۳۹۰ روند سینوسی داشته و از سال ۱۳۹۰ تا سال ۱۳۹۵ روند نزولی داشته و از سال ۱۳۹۵ تا سال ۱۳۹۸ روند صعودی را طی کرده است به طوری که از ۱۰۱۷۹۲ فقره تصادف در سال ۱۳۹۵ به ۱۵۹۷۳۵ فقره تصادف در سال ۱۳۹۸ رسیده است.



نمودار ۱. آمار تعداد تصادفات جاده ای برون شهری کشور طی سال های ۹۸-۱۳۸۰

مواد و روش ها

در این مقاله با توجه به مطالب بیان شده و همچنین بر اساس مطالعات تجربی صورت گرفته، مدل زیر برای بررسی رابطه ی بین متغیرهای کلان اقتصادی و سوانح جاده ای کشور مورد استفاده قرار گرفت:

$$f = \alpha + \alpha_h y + \alpha(\ln y) + \alpha g + \alpha X + u \quad (1)$$

در مدل فوق، f بیانگر تعداد سوانح ناشی از تصادفات رانندگی جاده ای در کشور، y تولید ناخالص داخلی سرانه کشور می باشد. تولید ناخالص داخلی سرانه به عنوان یک شاخص برای درآمد مورد استفاده قرار می گیرد. محققان بر این باورند که درآمد قابل تصرف می تواند اثر مثبت یا منفی چشمگیری در ناشی از تصادفات داشته باشد (۹ و ۱۰). کاهش تعداد تلفات و صدمات، g ضریب جینی به عنوان شاخص نابرابری درآمد در کشور می باشد. نابرابری درآمد یا ضریب جینی اثر مثبتی بر مرگ و میر ناشی از تصادفات دارد (۱۱) و X برداری از متغیرها که تعداد تلفات را تحت تأثیر قرار می دهد.

از میان تمامی متغیرهای مؤثر، متغیر جمعیت و طول کل جاده های کشور و ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی در نظر گرفته شده است. به دلیل اینکه با توسعه ی تکنولوژی و افزایش روزافزون وسایل نقلیه

$$V_t = \frac{u_t}{\alpha(1, P)} \quad (9)$$

برآورد الگوی ARDL، شامل دو مرحله برای برآورد ضرایب بلندمدت است. در مرحله اول وجود ارتباط بلندمدت پیش‌بینی شده توسط تئوری اقتصادی، بین متغیرهای مسئله، مورد بررسی قرار گرفته و در صورت تشخیص وجود ارتباط بلندمدت، در مرحله دوم ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت، برآورد می‌شوند. برای توضیح مرحله اول، فرض کنید در تئوری اقتصادی پیش‌بینی می‌شود رابطه‌ای بلندمدت بین متغیرهای X و Y و Z وجود دارد. بدون داشتن هر نوع اطلاعات اولیه در مورد مسیر رابطه‌ی بین متغیرها، سه رگرسیون خطای تصحیح نامحدود زیر برآورد می‌شوند که در هر یک از آنها یکی از سه متغیر به‌عنوان متغیر وابسته قرار داده شده‌اند:

$$\Delta y_t = \alpha_{\cdot y} + \sum_{i=1}^n b_{iy} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_{ix} \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_{iz} \Delta z_{t-i} + \gamma_{iy} y_{t-1} + \gamma_{ry} x_{t-1} + \gamma_{zy} z_{t-1} + \varepsilon_{iyt} \quad (10)$$

$$\Delta x_t = \alpha_{\cdot x} + \sum_{i=1}^n b_{ix} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_{ix} \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_{iz} \Delta z_{t-i} + \gamma_{yx} y_{t-1} + \gamma_{rx} x_{t-1} + \gamma_{zx} z_{t-1} + \varepsilon_{ixt} \quad (11)$$

$$\Delta z_t = \alpha_{\cdot z} + \sum_{i=1}^n b_{iz} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_{iz} \Delta x_{t-i} + \sum_{i=1}^n d_{iz} \Delta z_{t-i} + \gamma_{yz} y_{t-1} + \gamma_{rz} x_{t-1} + \gamma_{zz} z_{t-1} + \varepsilon_{izt} \quad (12)$$

و پسران گزارش شده است. این دو مجموعه به ترتیب با فرض این که همه‌ی متغیرهای دخیل در الگو دارای درجه‌ی انباشتگی از یک و یا صفر هستند، برای سطوح مختلف اطمینان، محاسبه شده‌اند. اگر مقدار آماره‌ی F محاسباتی، خارج از محدوده‌ی مقادیر بحرانی قرار گیرد، بدون دانستن این که متغیرهای مورد مطالعه دارای درجه‌ی از صفر یا یک هستند، قادر به قضاوت خواهیم بود. به عبارت دیگر، اگر نتایج تجربی نشان دهد که مقدار $F_y(0)$ بزرگ‌تر از دامنه‌ی بالایی مقادیر بحرانی بوده ولی $F_x(0)$ و $F_z(0)$ کوچک‌تر از دامنه‌ی پایینی مقادیر بحرانی باشد، یک رابطه‌ی بلندمدت و یکتا وجود دارد، که در این رابطه‌ی Y، متغیر وابسته X و Z متغیرهای توضیحی آن هستند. برعکس، اگر آماره‌ی F محاسباتی در دامنه‌ی مقادیر بحرانی قرار گیرد، نیاز است تا درجه‌ی انباشتگی متغیرهای مورد مطالعه تعیین شود، تا بتوان در مورد ارتباط بلندمدت متغیرها اظهار نظر کرد.

در صورتی که در مرحله‌ی اول روش ARDL، وجود رابطه‌ی بلندمدت پایدار تأیید شود، در مرحله‌ی دوم، دو گام دیگر برای تخمین الگوی ARDL، طی می‌شود. در اولین گام، تعداد وقفه‌های الگوی ARDL، بر اساس یکی از معیارهای ضوابط آکائیک، شوارتز-بیزین و حنان-کوئین، تعیین می‌شود و در گام دوم، الگوی انتخاب شده با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی، برآورد می‌شود (۱۳).

داده‌های مورد استفاده در برآورد مدل به صورت جدول زیر می‌باشد:

تعداد وقفه‌های بهینه برای هر یک از متغیرهای توضیحی را می‌توان با کمک یکی از ضوابط آکائیک، شوارتز-بیزین و حنان-کوئین، تعیین کرد. در بلندمدت $X_{it} = X_{it-1} = \dots = X_{it-q}$ و $Y_t = Y_{t-1} = \dots = Y_{t-p}$ است که بیانگر وقفه‌ی qام از متغیر Iam است. بدین ترتیب معادله‌ی بلندمدت برای الگوی ARDL به صورت زیر بیان می‌شود:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \theta_i X_i + W_t + V_t \quad (5)$$

که در این رابطه:

$$\alpha_i = \frac{\alpha_0}{\alpha(1, P)} \quad (6)$$

$$\gamma = \frac{\delta}{\alpha(1, P)} \quad (7)$$

$$\theta_i = \frac{\beta_i(1, P)}{\alpha(1, P)} = \frac{\sum_{j=1}^q \beta_j}{\alpha(1, P)} \quad (8)$$

برای تشخیص رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها از آزمون F استفاده می‌شود. فرض صفر برای آزمون نبود رابطه‌ی بلندمدت نشان داده شده در اولین معادله از معادلات بالا، عبارت است از:

$$H_0: \gamma_{iy} = \gamma_{ry} = \gamma_{zy} = 0 \quad (13)$$

مقدار آماره‌ی F مرتبط با این آزمون، با $F(y/x, z)$ نشان داده می‌شود. همچنین فرض صفر برای آزمون نبود رابطه‌ی بلندمدت بیان شده در معادله‌های دوم و سوم از معادلات بالا، به ترتیب به صورت زیر بیان می‌شوند:

$$H_0: \gamma_{yx} = \gamma_{rx} = \gamma_{zx} = 0 \quad (14)$$

$$H_0: \gamma_{yz} = \gamma_{rz} = \gamma_{zz} = 0 \quad (15)$$

که آماره‌ی F مرتبط با این آزمون به ترتیب $F_z(z/)$ و $F_x(x/y, z)$ است. آماره‌ی F دارای توزیع غیراستاندارد بوده و به سه پارامتر بستگی دارد؛ نخست این که متغیرهای دخیل در الگوی ARDL، دارای درجه‌ی انباشتگی از صفر یا یک (۱) هستند. دوم اینکه الگوی ARDL، دارای عرض از مبدأ و (یا) متغیر روند باشد یا خیر و سوم این که متغیرهای توضیحی در الگوی مذکور چه تعداد باشند. دو مجموعه از مقادیر بحرانی (CVs)، برای آماره‌ی F توسط پسران

جدول ۱. داده‌های آماری مورد استفاده در مدل

سوانح حمل و نقل جاده‌ای برون شهری کشور	سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور (۲)
طول جاده‌های کشور	سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور (۲)
درآمد سرانه بر حسب هزار ریال	سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴)
ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی	سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۴)
ضریب جینی	سایت مرکز آمار ایران (۱۵)
جمعیت کل کشور	سایت مرکز آمار ایران (۱۵)

این داده‌ها سری زمانی بوده و مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۸ می‌باشد.

در بررسی حاضر آزمون ایستایی متغیرهای الگو به وسیله آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته در سطح متغیرها با وجود متغیرهای برون زای عرض از مبدأ و عرض از مبدأ و روند زمانی صورت می‌گیرد (۱۶). نتایج مربوط به این آزمون در سطح و تفاضل مرتبه اول برای کلیه متغیرهای بکار رفته در مدل‌های مطرح شده در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود همه‌ی متغیرهای مورد بررسی در سطح و یا با یک‌بار تفاضل گیری ایستا شده‌اند یعنی

جمعیت از درجه صفر یا یک می‌باشند.

همان‌طور که می‌دانیم در این حالت استفاده از روش OLS معمولی باعث به وجود آمدن رگرسیون‌های کاذب می‌شود. لذا برای برآورد الگو بهتر است از روش ARDL استفاده شود. این روش نسبت به درجه هم جمعیت متغیرهای توضیحی حساس نبوده و بدون در نظر گرفتن این که متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ هستند به کار برده می‌شوند و با انتخاب وقفه مناسب در مدل، می‌توان برآورد سازگاری از ضرایب به دست آورد.

جدول ۲. بررسی ایستایی متغیرهای الگو بر اساس آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته

متغیر	آماره آزمون	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪	نتیجه
تعداد سوانح ناشی از رانندگی جاده‌ای	-۱/۳۵	-۲/۹۶	-
تفاضل مرتبه اول تعداد تلفات ناشی از رانندگی جاده‌ای	-۴/۸۶	-۲/۹۷	$I(1)$
تولید ناخالص داخلی سرانه کشور	-۲/۵۴	-۳/۰۸	-
تفاضل مرتبه اول تولید ناخالص داخلی سرانه کشور	-۳/۴۴	-۳/۰۵	$I(1)$
ضریب جینی	-۲/۸۲	-۲/۹۳	-
تفاضل مرتبه اول ضریب جینی	-۶/۹۶	-۲/۹۳	$I(1)$
جمعیت کل کشور	-۲/۹۳۷	-۲/۹۳۶	$I(0)$
طول جاده‌های کشور	-۱/۳۱	-۳/۰۴۰	-
تفاضل مرتبه اول طول جاده‌های کشور	-۳/۱۵	-۳/۰۵	$I(1)$
ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی	-۸/۶۹	-۳/۰۴	$I(0)$

تجزیه و تحلیل از روش (ARDL) مبتنی بر تفسیر سه معادله پویا، بلندمدت و تصحیح خطا می‌باشد که نتایج حاصل از معادله پویا معادله‌ای است که در آن متغیر وابسته به شکل با وقفه در سمت راست معادله ظاهر می‌شود. برای انتخاب وقفه بهینه می‌توان از معیار آکائیک شوارتز، حنان کویین و ضریب تعیین تعدیل شده استفاده کرد که در این مطالعه برای جلوگیری از کاهش درجه آزادی از معیار شوارتز بیزین استفاده شده است.

به عبارت دیگر برای برآورد رابطه (معادله) با توجه به تعداد کم مشاهدات تعداد وقفه، یک در نظر گرفته می‌شود، زیرا در نمونه‌های کوچک، وجود تعداد وقفه‌های زیاد باعث از دست دادن درجه آزادی

می‌شود. الگوی برآوردی بر اساس معیار شوارتز بیزین مورد تخمین قرار می‌گیرد که در نمونه‌های کمتر از ۱۰۰ معمولاً از معیار شوارتز-بیزین استفاده می‌شود.

جدول ۳. نتایج تخمین مدل پویای $ARDL(1,0,0,1,1,0)$

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح معنی داری
تفاضل مرتبه اول تعداد سوانح ناشی از رانندگی جاده‌ای	۰/۴۸	۳/۳۳	۰/۰۲۷۲
تولید ناخالص داخلی سرانه کشور	۰/۳۸	۲/۵۴	۰/۰۴۵۹
ضریب جینی	۰/۵	۲/۵۷	۰/۰۴۲۸
جمعیت کل کشور	۰/۷۹	۳/۵۳	۰/۰۲۵۱
تفاضل مرتبه اول جمعیت کل کشور	۰/۶۳	۳/۰۳	۰/۰۳۸۴
طول جاده‌های کشور	۰/۳۵۹	۳/۱۹	۰/۰۲۹۵
تفاضل مرتبه اول طول جاده‌های کشور	۰/۶۵	۳/۱۵	۰/۰۲۹۹
ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی	-۰/۱۲	-۲/۷	
$R^2=0/83$ $F=5/79$ $W=1/89$			

در رابطه‌ی پویای به دست آمده، وقفه بهینه رشد تعداد سوانح ناشی از رانندگی جاده‌ای کشور، یک، وقفه بهینه تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، صفر، وقفه بهینه ضریب جینی، صفر، وقفه بهینه جمعیت کل کشور، یک، وقفه بهینه طول جاده‌های کشور، یک و وقفه بهینه ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی صفر به دست آمد و مدل به صورت $ARDL(1,0,0,1,1,0)$ برآورد شد. در تخمین فوق ضرایب تمامی متغیرها از آماره‌ی t بالایی برخوردار بوده و همگی در سطح خطای ۵ درصد معنی دار و از نظر علامتی سازگار با مبانی نظری ارائه شده هستند.

با توجه به ضریب مثبت متغیرهای تفاضل مرتبه اول تعداد تلفات ناشی از رانندگی جاده‌ای، تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، ضریب جینی، جمعیت کل کشور، تفاضل مرتبه اول جمعیت کل کشور، طول جاده‌های کشور، تفاضل مرتبه اول طول جاده‌های کشور که معنادار نیز می‌باشد رابطه مثبت بین این متغیرها و سوانح جاده‌ای مورد تأیید قرار می‌گیرد. همچنین ضریب منفی و معنی دار بین متغیر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی و سوانح نشان می‌دهد که با افزایش این متغیر سوانح جاده‌ای کشور کاهش می‌یابد.

طبق جدول فوق ضریب تعیین محاسبه شده ۰/۸۳ می‌باشد که نشان دهنده قدرت توضیح دهنده‌ی بسیار بالای الگو است و آماره F برای الگو کاملاً معنی دار می‌باشد. یعنی هیچ کدام از ضرایب الگو همزمان صفر نیست و مقدار دوربین واتسون نیز که ۱/۸۹ بوده و حکایت از این دارد که تخمین به صورت مناسب انجام گرفته است.

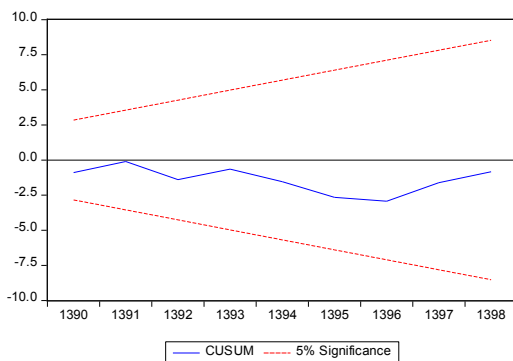
نتایج حاصل از برآورد رابطه بلندمدت در جدول ۴ نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌گردد، تمامی ضرایب مدل از معنی داری بالایی برخوردار و از نظر علامتی، سازگار با تئوری‌های نظری هستند. هریک از ضرایب متغیرها، کشش رشد سوانح جاده‌ای کشور را نسبت به آن متغیر نشان می‌دهد. ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه کشور یا همان کشش رشد تولید ناخالص داخلی سرانه

کشور نسبت به سوانح جاده‌ای کشور برابر با ۰/۷۵ است و بدین معنی است که با یک درصد افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، سوانح جاده‌ای کشور ۰/۷۵ درصد افزایش می‌یابد. ضریب جینی یا همان کشش رشد ضریب جینی نسبت به سوانح جاده‌ای کشور برابر با ۰/۹۸ است و بدین معنی است که با یک درصد افزایش ضریب جینی، سوانح جاده‌ای کشور ۰/۹۸ درصد افزایش می‌یابد. ضریب متغیر جمعیت کشور یا همان کشش رشد جمعیت کشور نسبت به سوانح جاده‌ای برابر با ۰/۹۶ است و بدین معنی است که با افزایش جمعیت کشور، سوانح جاده‌ای کشور افزایش می‌یابد. ضریب متغیر طول جاده‌های کشور یا همان کشش رشد طول جاده‌های کشور نسبت به سوانح جاده‌ای ۰/۷ است و بدین معنی است که با افزایش طول جاده‌های کشور سوانح جاده‌ای کشور افزایش می‌یابد. همچنین ضریب متغیر ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی یا همان کشش ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی نسبت به سوانح جاده‌ای ۰/۲۴۹- است و بدین معنی است که با یک درصد افزایش در ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی، میزان سوانح جاده‌ای کشور ۰/۲۴۹- درصد کاهش می‌یابد.

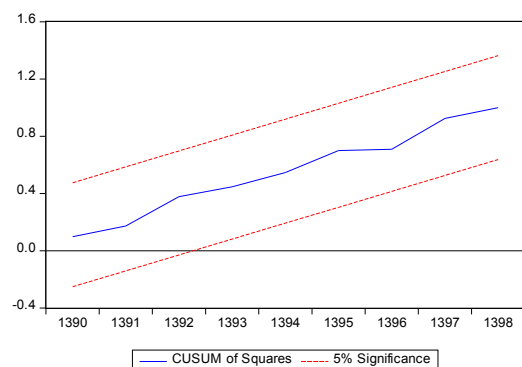
همچنین با توجه به نتایج حاصله از جدول مدل تصحیح خطا توسط نرم افزار تخمین زده شده که نشانگر تعدیل پویایی‌های کوتاه مدت در جهت روابط تعادلی بلندمدت است. ضریب جمله تصحیح خطا به این معنی است که در هر دوره چقدر از عدم تعادل کوتاه مدت به سوی تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود و لازمه‌ی این است که ضریب تصحیح خطا ضمن معنی دار بودن، در بازه‌ی [۰ و ۱] قرار داشته باشد. نتایج نشانگر این است که اگر شوکی باعث انحراف معیار متغیرها از تعادل کوتاه مدت اولیه شود، در هر دوره ۵۱٪ از عدم تعادل کوتاه مدت به سوی تعادل بلندمدت تصحیح می‌شود.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل بلندمدت رابطه‌ی بین توسعه حمل‌ونقل ریلی و سوانح جاده‌ای در کشور

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح معنی‌داری
تولید ناخالص داخلی سرانه کشور	۰/۷۵	۲/۵۲	۰/۰۴۵۳
ضریب جینی	۰/۹۸	۲/۶۸	۰/۰۴۲۱
جمعیت کل کشور	۰/۹۶	۲/۷۹	۰/۰۳۹۶
طول جاده‌های کشور	۰/۷۰	۳/۶۳	۰/۰۲۹۱
ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی	-۰/۲۴۹	-۳/۶۶	۰/۰۲۷۴
ضریب ثابت	۳۶/۰۶	۲/۶۳	
	$W=۱/۸۹$	$F=۵/۷۹$	$R^2=۰/۸۳$



شکل ۱. نمودار پسماند تجمعی



شکل ۲. نمودار مجذور پسماند تجمعی

تعداد سوانح حمل نقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. ضمناً نتایج نشان می‌دهد که با افزایش ضریب جینی، جمعیت کل کشور و نیز طول جاده‌های کشور، تعداد سوانح حمل‌ونقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. دست‌آخر با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می‌توان بیان کرد که سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به‌طوری‌که در هر دوره حدود ۰/۵۱ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه‌مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به‌صورت نمایی میل می‌کند. در مرحله بعد، پایداری پارامترهای تخمین زده‌شده در الگوی بلندمدت بررسی می‌شود که نتایج نشان می‌دهد که ضرایب متغیرها در طول دوره موردبررسی، دارای ثبات می‌باشند. به‌عبارتی‌دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد. درواقع، آزمون نشان می‌دهد که میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است.

بحث

نتایج به‌دست‌آمده از یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی و تولید ناخالص داخلی، تعداد سوانح حمل‌ونقل جاده‌ای کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش ضریب جینی، جمعیت کل کشور و نیز طول جاده‌های کشور، تعداد سوانح حمل‌ونقل جاده‌ای افزایش می‌یابد. مطالعات پیشین صحت نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه

در مرحله بعد، پایداری پارامترهای تخمین زده‌شده در الگوی بلندمدت بررسی می‌شود که برای این منظور از آزمون‌های مجموع تجمعی پسماند (CUSUM) و مجموع تجمعی مربع پسماند (CUSUMQ) استفاده می‌شود.

آزمون‌های CUSUM و CUSUMQ از یک نمودار برای نمایش و یک دسته خطوط مستقیم استفاده می‌کند که معمولاً این خطوط برای سطح معنی‌داری ۵ درصد رسم می‌شوند و نتیجه آزمون‌های مذکور، به ترتیب، در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، نمودارهای CUSUM و CUSUMQ میان دو خط بحرانی در سطح ۵ درصد قرار گرفته‌اند. بر اساس این نتایج، ضرایب متغیرها در طول دوره موردبررسی، دارای ثبات می‌باشند. به‌عبارتی‌دیگر، شکست ساختاری در الگو وجود ندارد. درواقع، آزمون نشان می‌دهد که میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است.

یافته‌ها

نتایج حاصل از تخمین مدل (معادله ۱) نشان داد علامت متغیرهای توضیحی که نشان‌دهنده‌ی جهت اثرگذاری متغیر می‌باشد، مطابق انتظار می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده از یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت با افزایش ارزش افزوده بخش حمل‌ونقل ریلی، تعداد سوانح حمل‌ونقل جاده‌ای کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه کشور،

سایر متغیرها و برآورد تأثیر هریک از این عوامل بر یکدیگر (که در مطالعات انجام شده این متغیرها بررسی نشده است)، از نقاط قوت این تحقیق می باشد، زیرا تاکنون مطالعه خاصی در این زمینه با این روش انجام نشده است.

به طور کلی، در مطالعه حاضر سعی بر آن بود که رابطه بین متغیرهای کلان اقتصادی و تصادفات جاده ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد که جهت بررسی ارتباط شاخص هایی نظیر تصادفات جاده ای، ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی، درآمد سرانه، ضریب جینی، طول جاده های کشور و جمعیت مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از یافته های این پژوهش حاکی از آن است که هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت با افزایش ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی، تعداد سوانح حمل و نقل جاده ای کاهش می یابد. همچنین با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، تعداد سوانح حمل و نقل جاده ای افزایش می یابد. ضمناً نتایج نشان می دهد که با افزایش ضریب جینی، جمعیت کل کشور و نیز طول جاده های کشور، تعداد سوانح حمل و نقل جاده ای افزایش می یابد. دست آخر با توجه به ضریب تصحیح خطا در مدل ECM می توان بیان کرد که سرعت تعدیل به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت مناسب بوده، به طوری که در هر دوره حدود ۰/۵۱ خطای عدم تعادل تعدیل گردیده و مقدار کوتاه مدت به سمت مقدار تعادلی و بلندمدت خود به صورت نمایی میل می کند. در مرحله بعد، پایداری پارامترهای تخمین زده شده در الگوی بلندمدت بررسی می شود که 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. درواقع، آزمون نشان می دهد که میانگین جملات پسماند صفر است و فروض اول کلاسیک برقرار است. نتایج این تحقیق می تواند برای سیاست گذاری در وزارت راه و شهرسازی و راه آهن جمهوری اسلامی ایران و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای کشور و وزارت کشور مؤثر باشد.

تشکر و قدردانی

از همکاری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و راه آهن جمهوری اسلامی ایران در ارائه آمار و اطلاعات لازم جهت ارتقاء کیفیت مقاله تشکر و قدردانی می نمایم.

را مورد تأیید قرار می دهد. نتایج این تحقیق هم نشان می دهد که ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه کشور یا همان کشش رشد تولید ناخالص داخلی سرانه کشور نسبت به سوانح جاده ای کشور برابر با ۰/۷۵ است. با توجه به مطالعه انجام گرفته، ضریب این متغیر در این مطالعه نیز مثبت می باشد و فرضیه ی مثبت بودن رابطه ی متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه کشور با سوانح جاده ای تأیید می شود. همچنین نتایج نشان می دهد که بین متغیر ضریب جینی که نشان دهنده نابرابری توزیع درآمد در کشور می باشد و تصادفات جاده ای یک رابطه ی مثبت (۰/۹۸) و معنا دارا وجود دارد و فرضیه ی مثبت بودن رابطه ی متغیر ضریب جینی و نابرابری توزیع درآمد در کشور با سوانح جاده ای تأیید می شود. نتایج این مطالعه با نتایج تحقیقات بررسی شده در پیشینه تحقیق که ارتباط مثبت و معناداری بین رشد ضریب جینی و سوانح جاده ای وجود دارد، هم راستا است. با توجه به ضریب مثبت طول جاده های کشور (۰/۷۰)، می توان دریافت که این متغیر با میزان تلفات جاده ای رابطه ی مثبت دارد. با توجه به مطالعه ای که انجام شده بود، ضریب این متغیر در این مطالعه برای کشور نیز مثبت می باشد و این فرضیه را مبنی بر اینکه افزایش طول جاده های کشور تصادفات جاده ای را افزایش می دهد، تأیید می کند. همچنین از نتایج برآورد مدل چنین استنباط می شود که بین جمعیت (POP) و میزان تصادفات جاده ای رابطه ی مستقیم برقرار است و بیانگر این است که همراه با رشد جمعیت شمار تصادفات جاده ای افزایش پیدا کرده است. با توجه به مطالعه ای که انجام شده بود، ضریب این متغیر در این مطالعه برای کشور نیز مثبت می باشد. با توجه به ضریب منفی ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی کشور (۰/۲۴۹-)، می توان دریافت که این متغیر با میزان تلفات جاده ای رابطه ی منفی دارد. با توجه به مبانی تئوریک که بررسی شده بود، ضریب این متغیر در این مطالعه برای کشور نیز منفی می باشد و این فرضیه را مبنی بر اینکه افزایش ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی کشور تصادفات جاده ای را افزایش می دهد، تأیید می کند.

بنابراین نتایج این مطالعه با نتایج تحقیقات بررسی شده در پیشینه تحقیق که ارتباط معنی داری بین رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل ریلی و کاهش سوانح جاده ای وجود دارد، هم راستا است. با توجه به فقدان انجام مطالعات راجع به رابطه کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرهای کلان اقتصادی و سوانح جاده ای کشور و وارد کردن

REFERENCES

1. Nikoo N, Tavakoli Kashani A. Evaluation of Trends in the Share of Rail Transportation and Road Fatality. Road Scientific Quarterly. 2016; 24(87):115-22.
2. IT Office, Statical Yearbook of Road Maintenance & Transportation Organization in 2019 years, Deputy Planning, Road Maintenance & Transportation Organization, Ministry of Road & Urban Development,

- 2019.
3. Deputy of Transport Planning and Economics, Statistical Yearbook of Rail Transportation of the Country in 2019, the Railways of the Islamic republic of IRAN, Ministry of Roads and Urban Development, 2019.
4. Nikoo N, Tavakoli Kashani A. Relationship Analysis between the Share of Rail Transportation and Road Accidents and Fatalities. The 12th International Conference on Traffic and Transportation Engineering. 2012.
5. Bazdar ardebili P, Pejmanzad P. The Role of Road Crashes on the Growth of Value Added in Transport Sector. Journal of safety promotion and injury prevention, 2016; 1(4): 25-32.
6. Kazemian GH.R., Rasooli A., Rafipoor S. The Advantages of Rail Transport Compared to road Within the City, Based on a Sustainable Development Approach, Case Study Tehran Metro Line4. Research and Urban Planning. 2016; 23(6);77-94.
7. Samimi A , Rahimi E, Amini H. R. A Disaggregate Analysis of Rail-Truck Mode Choice Behaviors for Freight shipments in Iran and their Environment Effects. Amirkabir Journal of Civil Engineering. 2018;50(3):159-62.
8. Bazdar-Ardabily P, Pejmanzad P. Investigating the Causality Relationship between the Development of Road Transport and Accidents in the Country. J Saf Promot Inj Prev. 2021; 8(4):238-46.
9. TRINCA, G W. Johnston, I R. Campbell, B J. HAIGHT, F A. KNIGHT, P R. Mackay, G M. McLean, A J. Petrucelli, E. Reducing Traffic Injury- A Global Challenge, British Journal of Surgery. 1989; 76(5):528.
10. Scuffham, P.A. Langley, J.D. A model of traffic crashes in New Zealand. 2002;34(5): 673-687.
11. Anbarci, N. Escaleras, M. Register, C. Traffic Fatalities: Does Income Inequality Create an Externality?. Canadian Economics Association, 2009;1:244-266.
12. kaghazian, S. Assistant Professor, Faculty member of Islamic Azad University, Firoozkuh Branch- Economic Department, Iran. Journal of Transportation Research, 2019; 16(1): 307-19.
13. Bazdar Ardebil P, Pejmanzad P. Economic Growth, Energy Consumption, Environmental Pollution: Case study of Iran Rail Transportation, Road Quarterly. 2019;96(3):189-98.
14. National Accounts of Iran. 2019. central bank of Iran. Available at: URL: <http://www.cbi.ir/simplelist/2054.aspx>. Accessed May 1, 2019.
15. Statistical Center of Iran. 2019. Available at: URL: <https://www.amar.org.ir/>
16. Aflatonian A. Statistical analysis with EViews in accounting research and financial management, Termeh Publications. 2016. 306 Pages.