

Investigating the Causality Relationship between the Development of Road Transport and Accidents in the Country

Parisa Bazdar-Ardabil^{*} , Payman Pejmanzad 

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

***Corresponding Author:** parisabazdar@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: Road accidents and their consequences are a vital issue internationally, in the developed and developing countries. The objective of this article was to investigate the causality relationship between the development of road transport and accidents in Iran during 1996-1998.

Materials and Methods: First, the research method and statistical data used were examined, and then the generalized Dickey-Fuller unit root test was used to evaluate the durability of the variables. Then, to determine the long-run relationship between the variables, the co-integration test was used. Granger causality test was also used to determine the short-term relationship between variables. In the last step, we calculate the residuals from the accumulated co-regression and obtain the short-term parameters by estimating the ECM.

Results: The results of the Granger causality test in the framework of VAR and VEC show that in the short and long term there is a relationship between value-added growth of road transport, growth of cargo, and passenger growth with the growth of accidents. This relationship was one-way. The causal relationship between the value-added growth of the road transport sector, the growth of cargo transportation and passenger growth to the growth of accidents in this sector is significant at the level of 5%. This means that the growth of value-added in the road transport sector, the growth of cargo, and the growth of passenger transport cause the growth of accidents in the country's road transport sector.

Conclusion: The results indicated that there is a long-term relationship between value-added growth of road transport sector, growth of cargo and passenger growth with the growth of accidents in the country. The effect of value-added of road transport sector, growth of cargo and passenger growth on the growth of accidents is positive. The results of the Granger causality test in the short term indicated the existence of a one-way causal relationship between the value-added of the road transport sector, cargo, and passenger. And, they correlated with the increase in accidents in this sector. However, a two-way causal relationship between these variables was not observed. The results of the error correction model confirm the results of the Granger causality test.

Keywords: Road Transport Development; Road Accidents; Vector Auto regression; Granger Causality

How to cite this article: Bazdar-Ardabil 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.

بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده ای و تصادفات در کشور

پریسا بازدار اردبیلی^{*}، پیمان پژمان زاد

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: تصادفات جاده‌ای و پیامدهای آن مسئله‌ای بسیار مهم برای همه کشورهای اعم از توسعه یافته و در حال توسعه است. هدف این مقاله بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده‌ای و تصادفات کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵ بود.

روش بررسی: ابتدا روش تحقیق و داده‌های آماری مورد استفاده بررسی شد و سپس از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته جهت بررسی مانایی متغیرها استفاده شد و سپس آزمون هم انباشتگی جهت تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها انجام شد و در ادامه از آزمون علیت گرنجر جهت تعیین رابطه کوتاه مدت بین متغیرها استفاده شد. در مرحله آخر باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون هم انباشته را محاسبه و پارامترهای کوتاه مدت را با تخمین مدل تصحیح خطا به دست آمد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از آزمون نشان داد که در کوتاه مدت و بلندمدت میان متغیرهای رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر با متغیر میزان رشد تصادفات در این بخش رابطه وجود داشت و این رابطه یک طرفه بود. رابطه علی از طرف رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر به سمت رشد میزان تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی دار بود. به این معنی که رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر باعث رشد میزان تصادفات کشور در بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور بود.

نتیجه گیری: نتایج حاکی از یک رابطه بلندمدت بین رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر با رشد میزان تصادفات کشور در این بخش است که اثر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر بر روی رشد میزان تصادفات مثبت است. نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر در کوتاه مدت نشان دهنده یک رابطه علی یک طرفه از سوی ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر به سمت رشد میزان تصادفات کشور در این بخش می باشد اما هیچ گونه رابطه علی دوطرفه‌ای بین این متغیرها وجود ندارد. نتایج حاصل از مدل تصحیح خطا، نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر را تأیید می کند.

واژگان کلیدی: توسعه حمل و نقل جاده‌ای؛ تصادفات جاده‌ای؛ خودرگرسیون برداری؛ علیت گرنجر

مقدمه

و انتقال کالاهای تولیدشده و مواد غذایی از نقاط تولیدی به بازارهای محلی و خارجی نیز درگرو وجود سیستم حمل و نقل مناسب است. بسیاری از نواحی منزوی و دورافتاده هنگامی که از امکانات ارتباطی و حمل و نقل برخوردار می شوند، از انزوای جغرافیایی خارج شده و ارزش اقتصادی مناسبی کسب می کنند.

بنابراین حمل و نقل باعث کوتاه شدن فاصله زمانی و جابجایی سریع تر کالا و انسان می شود لذا بهبود زیرساخت های حمل و نقل می تواند محدوده بازار را برای عرضه کنندگان کالا و خدمات توسعه دهد که این امکان از طریق ایجاد گزینه های مختلف برای حمل

حمل و نقل، یکی از عناصر مهم رقابتی در سطح ملی و بین المللی است و نقش بسیار مهمی در تضمین رشد و توسعه اقتصادی دارد. برخی محققان معتقدند که توسعه زیرساخت های حمل و نقل برای رشد اقتصادی کارآمد، امری ضروری است. درواقع، فعالیت های اقتصادی در یک کشور نیازمند جابه جایی آسان منابعی چون نیروی انسانی، مواد خام، سرمایه و چیزهای دیگر از یک نقطه به نقطه ای دیگر است

*آدرس نویسنده مسئول مکاتبات: parisabazdar@yahoo.com

همچنین افزایش روزافزون تعداد وسایل نقلیه در سراسر جهان، به طور فزاینده‌ای تبدیل به رخدادهای مهم در حوزه سلامت عمومی شده است. بر اساس گزارش جهانی ایمنی جاده در سال ۲۰۰۹، سالانه ۱/۲ میلیون نفر در جاده‌های جهان جان خود را از دست می‌دهند و بین ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر از صدمات و جراحات رنج می‌برند. قریب به ۹۷٪ تصادف‌های جاده‌ای در سراسر جهان در کشورهای کم‌درآمد و درآمد متوسط روی می‌دهد، درحالی‌که این کشورها تنها ۴۸٪ وسایل نقلیه ثبت‌شده را در اختیاردارند. آمارها نشان می‌دهد که روزانه ۳۰۰۰ نفر در جهان به دلیل صدمات و جراحات ناشی از حوادث جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند. از زمان ارائه آمارهایی از این دست، ایمنی راه، به یک موضوع مهم در حوزه سلامت عمومی تبدیل شده است. تصادف‌های جاده‌ای علاوه بر این پیامدها، منجر به خسارات اقتصادی جهانی می‌شوند، به طوری که خسارات سالانه ناشی از صدمات ترافیکی جاده‌ای معادل ۵۱۸ میلیارد دلار برآورد شده است. این خسارات اقتصادی عظیم، بار اقتصادی بزرگی برای کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. هزینه‌های تصادف‌های جاده‌ای در کشورهای در حال توسعه حدود ۱۰۰ میلیارد دلار ذکر شده است که، این میزان، دو برابر کمک‌های توسعه‌ای به این کشورهاست (۲).

در کشور ما نیز با افزایش تعداد وسایل نقلیه و عدم توجه رانندگان این وسایل به مقررات ایمنی راه، بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی افزوده شده است، تصادف علاوه بر کاهش ایمنی، هزینه گزافی را به جامعه وارد می‌کند، خسارت‌های مالی و جانی، ایجاد تأخیر در جریان ترافیک و کاهش سرعت رفت‌وآمد

از جمله تأثیراتی است که وقوع تصادف بر جامعه تحمیل می‌کند، که خود باعث کاهش سرمایه‌های ملی می‌شود (۳).

بنابراین با توجه به اهمیت موضوع، این مقاله به بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل‌ونقل جاده‌ای و تصادفات در کشور پرداخته است. برای این منظور، در بخش مقدمه، پس از بیان ضرورت تحقیق، مطالعات انجام‌شده در ارتباط با موضوع مقاله بررسی شده و در ادامه وضعیت موجود تعداد تصادفات جاده‌ای برون‌شهری، ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای کشور بررسی شده است. در بخش مواد و روش‌ها، ابتدا روش تحقیق و داده‌های آماری مورد استفاده بررسی شده و سپس از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته جهت بررسی مانایی متغیرها استفاده شده و سپس آزمون هم‌انباشتگی جهت تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها انجام شده و در ادامه از آزمون علیت گرنجری جهت تعیین رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرها استفاده شده است. در مرحله آخر باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون هم‌انباشته را محاسبه و پارامترهای کوتاه‌مدت را با تخمین مدل تصحیح خطا به دست

کالا، سفرهای شغلی و غیره حاصل می‌شود. حمل‌ونقل جاده‌ای به دلیل انعطاف‌پذیری و نیز به علت شرایط جغرافیایی خاص ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و تأثیر زیادی بر رشد اقتصادی و توسعه کشور دارد. از طرفی، با توجه به وسعت کشور، رشد جمعیت، افزایش مالکیت وسایل نقلیه و در نتیجه افزایش تبادلات درون و برون منطقه‌ای، حوادث ترافیکی به یکی از معضلات مهم کشور در بخش حمل‌ونقل تبدیل شده است.

مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که با افزایش جمعیت و رشد استفاده از وسایل نقلیه موتوری مهم‌ترین عامل در بروز تصادفات جاده‌ای است. رشد به کار گرفتن وسایل نقلیه موتوری که توأم با رشد اقتصادی و افزایش سطح درآمد سرانه است، معمولاً افزایش تصادفات جاده‌ای را به همراه خواهد داشت. این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که رشد اقتصادی باعث افزایش بهره‌برداری از خدمات حمل‌ونقل و به تبع آن افزایش تعداد سفرها خواهد شد، که در صورت عدم رعایت مقررات و نکات ایمنی، رشد فزاینده‌ای را در تعداد تصادفات شاهد خواهیم بود. تحلیل‌های انجام گرفته بر روی اطلاعات اقتصادی، وسایل نقلیه و تلفات ترافیکی بیش از ۸۸ کشور (شامل کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه) نشان می‌دهد که تلفات با افزایش درآمد سرانه رشد می‌یابد و در واقع در این مرحله از رشد اقتصادی، ناوگان وسایل نقلیه نیز افزایش می‌یابد که عامل اصلی افزایش تعداد تصادفات و تلفات ترافیکی است. در سطوح بالای درآمد که رشد سرانه مالکیت خودرو کندتر می‌شود و دولت‌ها و افراد، دقت و هزینه بیشتری را در ایمنی راه‌ها صرف می‌کنند، نرخ کشته‌های ترافیکی کاهش می‌یابد (۱).

اثرات زیان‌بار تصادف‌های ترافیکی بر پیکر جوامع بسیار قابل توجه است؛ تصادف‌های ترافیکی افزون بر مجروحان و کشته‌شدگان، پیامدهای دیگری مانند هزینه‌های خدمات درمانی، خسارات مالی، هزینه‌های تعمیر وسایل نقلیه، اثرات سوء روانی بر خانواده‌های مصدومان و متوفیان و کاهش بازده و بهره‌وری افراد درگیر در تصادف را به دنبال دارد. حوادث رانندگی دومین عامل فوت در ایران است و ۶۰٪ حوادث منجر به جرح و فوت به حوادث رانندگی تعلق دارد. تصادف‌های ترافیکی جاده‌ای و پیامدهای آن مسئله‌ای بسیار مهم برای همه کشورها اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه است. صدمات ترافیکی جاده‌ای، علت اصلی مرگ ناشی از صدمات و جراحات است که نهمین عامل ایجاد بیماری و دهمین علت مرگ‌ومیر در جهان محسوب می‌شود و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ به هشتمین علت مرگ‌ومیر تبدیل شود. این مسئله، صدمات ترافیکی جاده‌ای و پیامدهای آن را به بخش مهمی از دغدغه و مسئولیت جهانی تبدیل می‌کند و آن را مطرح‌ترین موضوع در سراسر جهان می‌نمایاند. تصادف‌های ترافیکی جاده‌ای به‌ویژه به دلیل تعدد وقوع آن‌ها و

می‌آوریم.

در تحقیقات بازدار و پژمان زاد که به بررسی رابطه بلندمدت بین توسعه اقتصادی و سوانح جاده‌ای در کشور پرداخته اند، به این نتیجه رسیدند که مثبت بودن ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (۲۹/۱۰) در برآورد مدل حاکی از این است که رشد اقتصادی (افزایش درآمد سرانه) با میزان تصادفات بیشتری در بخش جاده همراه بوده است و نیز با توجه به ضریب منفی متغیر مجذور لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه، حکایت از آن دارد که در مراحل بعدی رشد اقتصادی میزان تصادفات جاده‌ای کاهش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که بین متغیر ضریب جینی که نشان‌دهنده نابرابری توزیع درآمد در کشور می‌باشد و تصادفات جاده‌ای یک رابطه‌ی مثبت (۰/۶۶) و معنا دارا وجود دارد. با توجه به ضریب مثبت طول جاده‌های کشور (۰/۵۳)، می‌توان دریافت که این متغیر با میزان تلفات جاده‌ای رابطه‌ی مثبت دارد. همچنین از نتایج برآورد مدل چنین استنباط می‌شود که بین جمعیت و میزان تصادفات جاده‌ای رابطه‌ی مستقیم (۴/۲۱) برقرار است و بیانگر این است که همراه با رشد جمعیت شمار تصادفات جاده‌ای افزایش پیدا کرده است. نتایج به‌دست‌آمده از یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که فرضیه کوزنتس برای ایران تأیید می‌گردد. این بدان معناست که در مراحل اولیه رشد اقتصادی، نرخ سوانح جاده‌ای افزایش پیدا می‌کند و درنهایت به سبب پیشرفت‌های تکنیکی، افزایش میزان سرمایه‌گذاری در بخش‌های مرتبط، و آموزش‌های مناسب، این نرخ در سطوح بالای درآمد سرانه کاهش پیدا می‌کند (۴).

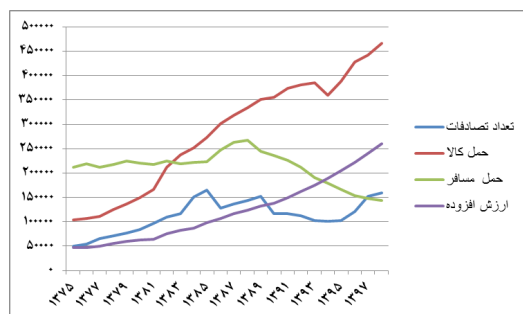
همچنین شیخ بیگلر در مطالعه‌ای به بررسی اثر شاخص‌های توسعه حمل و نقل بر فراوانی صدمات ترافیک جاده‌ای پرداخته است. پژوهش حاضر به بررسی وضعیت استان‌های کشور از نظر شاخص‌های حمل و نقل با استفاده از روش شاخص ترکیبی توسعه و محرومیت پرداخته و اثر این شاخص‌ها را بر متغیرهای حوادث جاده‌ای شامل تعداد مرگومیر و تعداد مصدومان ناشی از تصادف رانندگی را با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون چند متغیره بررسی کرده است. از نظر شاخص‌های توسعه حمل و نقل جاده‌ای، استان‌های تهران، اصفهان و مازندران وضعیت بهتری نسبت به سایر استان‌ها دارند و اردبیل، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی از مطلوبیت کمتری برخوردارند. بیش از ۵۰٪ تغییرات متغیر «تعداد مرگومیر» و بیش از ۸۵٪ تغییرات «تعداد مصدومان» ناشی از تصادف‌های رانندگی از طریق ترکیب خطی شاخص‌های مورد مطالعه تبیین شده است؛ همچنین در آن دسته از استان‌های کشور که با تقاضای سفر بیشتری مواجه هستند، شاخص ایمنی در سطح پایین‌تری قرار دارد (۲).

در مطالعه بازدار و پژمان زاد که به بررسی نقش سوانح جاده‌ای بر

رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل کشور پرداخته اند، نتایج حاصل از تخمین مدل نشان می‌دهد که به ازای یک درصد افزایش در تصادفات بخش حمل و نقل جاده‌ای، رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل کشور به میزان ۰/۵۴ درصد کاهش خواهد یافت. همچنین در بلندمدت پس از لگاریتم نیروی کار در بخش حمل و نقل، لگاریتم سوانح بخش حمل و نقل جاده‌ای قدرت بالایی در توضیح دهندگی رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل کشور دارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در بلندمدت سوانح حمل و نقل جاده‌ای اثر منفی بر رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل دارد (۵).

با توجه به فقدان انجام مطالعات راجع به رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده‌ای و تصادفات کشور (که در مطالعات انجام شده این متغیرها بررسی نشده است)، مطالعه حاضر باهدف بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده‌ای و تصادفات کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵، با استفاده از رهیافت الگوی خودرگرسیون برداری، علیت گرنجری، الگوی تصحیح خطای برداری و نرم‌افزار ای‌ویوز می‌باشد.

نمودار ۱ تعداد تصادفات رانندگی برون شهری، حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای (۶) و ارزش افزوده در بخش حمل و نقل جاده‌ای کشور (۷) را طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵ نشان می‌دهد.



نمودار ۱. تعداد تصادفات، ارزش افزوده، میزان حمل کالا و مسافر طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵

همان‌طوری که از نمودار ۱ مشاهده می‌گردد تعداد تصادفات رانندگی برون شهری در بخش حمل و نقل جاده‌ای (۶) 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 ۱۳۹۶ به بعد روند صعودی را طی کرده است.

همچنین آمار ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ (۷) نشان می‌دهد که به‌طور متوسط ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای تا سال ۱۳۹۸ افزایش یافته است.

آمار میزان حمل کالا در بخش حمل و نقل جاده‌ای (۶) نشان می‌دهد که میزان حمل کالا از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۹۸ به‌طور متوسط

افزایش یافته است.

آمار میزان حمل مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای (۶) نشان می‌دهد که میزان حمل مسافر از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۸ افزایش یافته و از سال ۱۳۸۹ تا سال ۱۳۹۸ به طور متوسط کاهش یافته است.

مواد و روش‌ها

در این مقاله شاخص توسعه حمل و نقل جاده‌ای را متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای نظر گرفته شد. بنابراین رابطه علی میان متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر با تصادفات جاده‌ای این بخش طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۸ بررسی شد. در این مقاله از روش خود رگرسیون برداری برای شناسایی رابطه میان متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای با تصادفات جاده‌ای استفاده شد. دلیل اینکه مدل خود رگرسیون برداری برای این پژوهش استفاده شد، به این دلیل بود که این الگو رابطه بلندمدت بین متغیرها را تعیین می‌کند و از طرفی توانایی توضیح روابط کوتاه مدت بین متغیرها را نیز داشت و در نهایت رابطه خود رگرسیون برداری در راستای ارتباط کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرها بود. در ابتدا آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته برای بررسی ایستایی سری زمانی و آزمون ریشه واحد بکار برده شد (۸). سپس از آزمون هم انباشتگی متکی بر رهیافت خود رگرسیون برداری برای بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای با تصادفات این بخش استفاده شد. بر مبنای نتایج حاصل شده، آزمون علت گرنجری برای تعیین جهت علت میان متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای با میزان تصادفات این بخش به کار گرفته بود.

داده‌های مورد استفاده در برآورد مدل از نوع سری زمانی بود و مربوط به دوره زمانی ۱۳۹۸-۱۳۷۵ بود. آمارهای مربوط به سوانح حمل و نقل جاده‌ای برون شهری کشور و میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای از سالنامه آماری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور (۶) به دست آمد. داده‌های آماری مربوط به ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۷) استخراج شد.

جهت انجام آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته از آزمون ریشه واحد تعمیم یافته دیکی-فولر^۱ استفاده شد. روش آزمون در مورد سری دلخواه y_t به شکل زیر است، اگر آزمون ریشه واحد در سطح داده‌ها صورت گیرد، باید تخمین زیر انجام گردد:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

۱. Augmented Dickey-Fuller

در اینجا Δ عملکرد تفاضل مرتبه اول است، β_1 مقدار ثابت و t روند زمانی و ε_t عبارت خطا می‌باشد. اگر این آزمون برای تفاضل مرتبه اول متغیرها انجام شود، تخمین زیر باید صورت گیرد:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta \Delta y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

در دو حالت فوق فرضیه صفر بیانگر این است که سری زمانی y_t دارای ریشه واحد می‌باشد یا اینکه غیر ساکن است یعنی باگذشت زمان، واریانس و کوواریانس آن افزایش می‌یابد و همچنین میانگین آن وابسته به زمان است و مقدار ثابتی نیست (۹).

در آزمون تعمیم یافته دیکی-فولر فرضیه صفر (H_0) عبارت است از وجود ریشه واحد و فرضیه آلترناتیو (H_1) عبارت از مانایی متغیر می‌باشد. اگر آمارهای محاسبه شده بزرگ تر از مقدار بحرانی مک کنیون باشد، آنگاه فرضیه H_0 یا نامانایی متغیر رد می‌شود. نتیجه آزمون ریشه واحد برای متغیرهای ارزش افزوده و میزان حمل کالا و مسافر و تصادفات جاده‌ای در جدول ۱ درج شده است. نتایج حاصل از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته بخش حمل و نقل جاده‌ای نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ رشد ارزش افزوده^۲ و نرخ رشد میزان حمل کالا^۳ و نرخ رشد حمل مسافر^۴ و نرخ رشد تصادفات جاده‌ای^۵ در تفاضل مرتبه اول مانا بوده و در نتیجه انباشته از درجه یک ($I(1)$) می‌باشند.

جدول ۱. آزمون تعمیم یافته دیکی-فولر بخش حمل و نقل جاده‌ای برای مقادیر سطح متغیرها

نرخ رشد	مقدار آماره مکینون در سطح ۵٪	آماره تعمیم یافته دیکی-فولر
ارزش افزوده	-۱/۶۱	-۲/۹۷
تفاضل مرتبه اول	-۶/۲۰	-۲/۹۷
حمل کالا	-۲/۰۰	-۲/۹۹
تفاضل مرتبه اول	-۳/۰۰۹۴	-۳/۰۰۴۸
حمل مسافر	-۰/۳۵	-۳/۰۰۴۸
تفاضل مرتبه اول	-۲/۲۱	-۱/۹۵
تصادفات جاده‌ای	-۱/۳۵	-۲/۹۶
تفاضل مرتبه اول	-۴/۸۶	-۲/۹۷

آزمون هم انباشتگی مبتنی بر چارچوب خود رگرسیون برداری^۶ در

۲. Lvroad

۳. Lgoods

۴. Lpasenger

۵. Laccident

۶. Vector Autoregression Model

ابتدا توسط یوهانسن^۷ در سال ۱۹۹۸ به کار برده شد. در این آزمون فرضیه صفر (H_0) دلالت بر عدم وجود هم انباشتگی میان متغیرها داشته و در مقابل فرضیه آلترناتیو (H_1) دلالت بر وجود یک بردار هم انباشتگی دارد (۱۰). نتایج آزمون هم انباشتگی مبتنی بر رهیافت یوهانسن در جدول (۲) خلاصه شده است.

نتایج حاصل از آزمون هم انباشتگی میان متغیرهای ارزش افزوده و تصادفات جاده‌ای نشان می‌دهد فرضیه H_0 رد می‌شود که این به مفهوم وجود رابطه بلندمدت هم انباشتگی میان متغیرهای

ارزش افزوده و تصادفات جاده‌ای می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از آزمون هم انباشتگی میان متغیرهای میزان حمل کالا و تصادفات جاده‌ای نشان می‌دهد فرضیه H_0 رد می‌شود که این به مفهوم وجود رابطه بلندمدت هم انباشتگی میان متغیرهای میزان حمل کالا و تصادفات جاده‌ای می‌باشد.

در آخر نتایج حاصل از آزمون هم انباشتگی میان متغیرهای میزان حمل مسافر و تصادفات جاده‌ای نشان می‌دهد فرضیه H_0 رد می‌شود که این به مفهوم وجود رابطه بلندمدت میان هم انباشتگی میزان حمل کالا و تصادفات جاده‌ای می‌باشد.

جدول ۲. آزمون هم انباشتگی یوهانسن

آزمون اثر ^۱		آزمون حداکثر مقدار ^۲			
متغیر	فرضیه صفر (H_0)	آماره آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد	آماره آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد
ارزش افزوده و تصادفات جاده‌ای	$r=0$ $r \leq 1$	۲۹/۱۵۵ ۳/۳۲	۱۵/۴۹ ۳/۸۴	۲۵/۸۳ ۳/۳۲	۱۴/۲۶ ۳/۸۴
حمل کالا و تصادفات جاده‌ای	$r=0$ $r \leq 1$	۱۵/۴۲ ۰/۲۳	۱۵/۴۹ ۳/۸۴	۱۵/۱۹ ۰/۲۳	۱۴/۲۶ ۳/۸۴
حمل مسافر و تصادفات جاده‌ای	$r=0$ $r \leq 1$	۹/۶۳ ۰/۰۶	۱۵/۴۹ ۳/۸۴	۹/۵۶ ۰/۰۶	۱۴/۲۶ ۳/۸۴

۱- رابطه علی بین نرخ رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای و نرخ رشد میزان تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک طرفه است. رابطه علی از طرف رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای به سمت رشد میزان تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد.

۲- رابطه علی بین نرخ رشد حمل کالا در بخش حمل و نقل جاده‌ای و نرخ رشد میزان تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک طرفه است. رابطه علی از طرف رشد حمل کالا در بخش حمل و نقل جاده‌ای به سمت نرخ رشد تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد.

۳- رابطه علی بین نرخ رشد حمل مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای و نرخ رشد تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک طرفه است. رابطه علی از طرف رشد میزان حمل مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای به سمت نرخ رشد تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد.

جهت اطمینان از وجود رابطه کوتاه مدت بین متغیرهای موجود، از آزمون علیت گرنجر^۸ استفاده شد. بنابراین هرگاه مقادیر گذشته سری زمانی $X(t)$ در پیش بینی مقادیر آینده سری زمانی دیگر $Y(t)$ به طرز معناداری کمک کند بیشتر از آنچه مقادیر گذشته خود $Y(t)$ می‌تواند کمک کند گوییم فرآیند X علت فرآیند Y است در معیار گرنجر. فرضیه صفر (H_0) در این حالت این است که X علیت گرنجر Y نمی‌باشد و Y نیز علیت گرنجر X نیست (۱۱).

برای بررسی رابطه علیت بین متغیرهای نرخ رشد ارزش افزوده، حمل کالا، حمل مسافر و تصادفات جاده‌ای در بخش حمل و نقل جاده‌ای از معادلات به صورت زیر استفاده شده است.

$$LVroad_t = c_1 + \alpha_1 LVroad_{t-1} + \beta_1 Laccident_t + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$Lgoods_t = c_2 + \alpha_2 Lgoods_{t-1} + \beta_2 Laccident_t + \varepsilon_{2t} \quad (4)$$

$$Lpasenger_t = c_3 + \alpha_3 Lpasenger_{t-1} + \beta_3 Laccident_t + \varepsilon_{3t} \quad (5)$$

۷. Johansen Cointegration Test

۸. Granger Causality Test

می‌باشد و اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره ۰/۰۱۸ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. معنی‌داری ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده علیت گرنجری متغیرهای الگو (مستقل) به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد حمل کالا می‌باشد. همان‌طور که در آزمون علیت گرنجر نیز مشاهده شد متغیر نرخ رشد تصادفات جاده‌ای علیت گرنجری نرخ رشد حمل کالا نمی‌باشد.

نتایج به‌دست‌آمده از الگوی تصحیح خطا در معادله (۱۱) نشان می‌دهد که ضریب تعدیل برای رشد حمل مسافر ۰/۱۳ می‌باشد و این بدین معنی است که اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره ۰/۱۳ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی نرخ رشد حمل مسافر وجود ندارد.

یافته‌ها

نتایج آزمون علیت گرنجری در جدول ۳ به‌صورت خلاصه آمده است. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجری نشان می‌دهد:

۱- رابطه علی بین نرخ رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و نرخ رشد میزان تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک‌طرفه بود. رابطه علی از طرف رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به سمت نرخ رشد میزان تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

۲- رابطه علی بین نرخ رشد حمل کالا در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و نرخ رشد میزان تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک‌طرفه بود. رابطه علی از طرف رشد حمل کالا در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به سمت نرخ رشد تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

۳- رابطه علی بین نرخ رشد حمل مسافر در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای و نرخ رشد تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک‌طرفه بود. رابطه علی از طرف رشد میزان حمل مسافر در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به سمت نرخ رشد تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

بنابراین با توجه به مطالب ذکرشده و از آنجایی که آزمون علیت گرنجر به بررسی روابط متغیرها در کوتاه‌مدت می‌پردازد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در کوتاه‌مدت تغییرات ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، میزان حمل کالا و مسافر بر روی نرخ رشد میزان تصادفات اثر می‌گذارد.

در مرحله آخر باقیمانده‌های حاصل از رگرسیون هم انباشته را محاسبه و پارامترهای کوتاه‌مدت را با تخمین الگوی تصحیح خطای برداری^۹ به دست می‌آوریم. الگوی تصحیح خطای کوتاه‌مدت یک الگوی بازخور تلقی می‌گردد و بر اساس آن متغیر وابسته نسبت به عدم تعادل دستگاه تعدیل می‌شود و حصول به رابطه تعادلی بلندمدت را تضمین می‌کند (۱۲). ضریب تعدیل در این الگو نشان‌دهنده رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرها در راستای یک رابطه بلندمدت است.

$$\Delta LVroad_t = \alpha_1 + \sum b_{i1} \Delta LVroad_{t-1} + \sum c_{i1} \Delta Laccident_{t-1} + \delta ECT_{t-1} + \epsilon_{1t} \quad (6)$$

$$\Delta Lgood_t = \alpha_1 + \sum b_{i2} \Delta Lgood_{t-1} + \sum c_{i2} \Delta Laccident_{t-1} + \delta ECT_{t-1} + \epsilon_{2t} \quad (7)$$

$$\Delta pasenger_t = \alpha_1 + \sum b_{i3} \Delta pasenger_{t-1} + \sum c_{i3} \Delta Laccident_{t-1} + \delta ECT_{t-1} + \epsilon_{3t} \quad (8)$$

که نتایج حاصل از تخمین الگوی تصحیح خطای برداری به شرح زیر است:

$$DLVroad_t = 0.083 - 0.085 DLVroad_{t-1} + 0.068 DLaccident_{t-1} - 0.003 ECT_{t-1} \quad (9)$$

[0.015] [0.18] [0.051] [0.0046]

$$DLgood_t = 0.042 - 0.28 DLgood_{t-1} + 0.116 DLaccident_{t-1} - 0.018 ECT_{t-1} \quad (10)$$

[0.018] [0.22] [0.099] [0.037]

$$Dpasenger_t = -0.013 - 0.54 Dpasenger_{t-1} + 0.07 DLaccident_{t-1} - 0.13 ECT_{t-1} \quad (11)$$

[0.010] [0.2] [0.07] [0.043]

روند بلندمدت خود برمی‌گردند. عدم معنی‌دار بودن ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده عدم علیت گرنجری متغیرهای الگو به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای می‌باشد که این یافته نتایج آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای وجود ندارد.

بر اساس معادله (۱۰) ضریب تعدیل برای نرخ رشد حمل کالا ۰/۰۱۸

۹. Vector Error Correction Model-

جدول ۳. آزمون علیت گرنجری

فرضیه صفر (H_0) با دو وقفه				متغیر
ارزش افزوده تصادفات جاده ای		تصادفات جاده ای ارزش افزوده		ارزش افزوده و تصادفات جاده ای
آماره F	مقدار P	آماره F	مقدار P	
۰/۶۷	۰/۵۲	۲/۰۴	۰/۰۳	
حمل کالا تصادفات جاده ای		تصادفات جاده ای حمل کالا		حمل کالا و تصادفات جاده ای
آماره F	مقدار P	آماره F	مقدار P	
۰/۷۹	۰/۴۶	۲/۴۴	۰/۰۲۶	
حمل مسافر تصادفات جاده ای		تصادفات جاده ای حمل مسافر		حمل مسافر و تصادفات جاده ای
آماره F	مقدار P	آماره F	مقدار P	
۰/۴۱	۰/۶۶	۳/۱۶	۰/۰۱	

بحث

نتایج مطالعه حاضر، حاکی از یک رابطه کوتاه مدت و بلندمدت بین رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای و رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر با نرخ رشد میزان تصادفات جاده‌ای کشور است که اثر ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای و رشد میزان حمل کالا و رشد میزان حمل مسافر بر روی نرخ رشد تصادفات جاده‌ای مثبت است. نتایج حاصل از مدل تصحیح خطا، نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند. با توجه به مطالعه‌ای که در کشورهای دیگر انجام شده است، این فرضیه برای ایران نیز تأیید می‌گردد.

بنابراین نتایج این مطالعه با نتایج تحقیقات بررسی شده در پیشینه تحقیق که ارتباط معنی‌داری بین رشد اقتصادی در بخش حمل و نقل جاده‌ای، میزان حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای و تلفات ترافیکی وجود دارد، هم‌راستا است.

با توجه به فقدان انجام مطالعات راجع به رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده‌ای و تصادفات کشور (که در مطالعات انجام شده این متغیرها بررسی نشده است)، مطالعه حاضر باهدف بررسی رابطه علیت بین توسعه حمل و نقل جاده‌ای و تصادفات کشور طی سال‌های ۹۸-۱۳۷۵، با استفاده از رهیافت الگوی خودرگرسیون برداری، علیت گرنجری، الگوی تصحیح خطای برداری و نرم‌افزار ای‌ویوز می‌باشد که از نقاط قوت این تحقیق می‌باشد، زیرا تاکنون مطالعه خاصی در این زمینه با این روش انجام نشده است.

بر اساس نتایج به‌دست آمده، آزمون علیت گرنجر نشان می‌دهد که یک رابطه علی یک‌طرفه بین متغیرهای نرخ رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، نرخ رشد حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای و نرخ رشد تصادفات در این بخش وجود دارد و این رابطه یک‌طرفه است. رابطه علی از طرف رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای، نرخ رشد حمل کالا و مسافر در بخش حمل و نقل جاده‌ای به

همچنین نتایج به‌دست آمده از الگوی تصحیح خطا نشان می‌دهد که ضریب تعدیل برای رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای بین یک و صفر قرار دارد و اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره ۰/۰۳ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. عدم معنی‌دار بودن ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده عدم علیت گرنجری متغیرهای الگو به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای می‌باشد که این یافته نتایج آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی ارزش افزوده بخش حمل و نقل جاده‌ای وجود ندارد.

همچنین ضریب تعدیل برای نرخ رشد حمل کالا ۰/۱۸ می‌باشد و اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره ۰/۱۸ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. معنی‌داری ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده علیت گرنجری متغیرهای الگو (مستقل) به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد حمل کالا می‌باشد. همان‌طور که در آزمون علیت گرنجر نیز مشاهده شد متغیر نرخ رشد تصادفات جاده‌ای علیت گرنجری نرخ رشد حمل کالا نمی‌باشد.

برای متغیر رشد حمل مسافر نتایج به‌دست آمده از الگوی تصحیح خطا، ۰/۱۳ می‌باشد و این بدین معنی است که اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره ۰/۱۳ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی نرخ رشد حمل مسافر وجود ندارد.

بنابراین نتایج حاصل از مدل تصحیح خطا، نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند.

انسانی است که علت اصلی آن عدم آگاهی، نداشتن آموزش کافی و ضعف وجدان اجتماعی نسبت به حقوق سایر استفاده‌کنندگان می‌باشد. در این بین آموزش در زمینه ایمنی حمل‌ونقل باهدف تغییر رفتار استفاده‌کنندگان می‌تواند به عنوان یک اصل مورد توجه قرار گیرد. آموزش باهدف تدوین یک برنامه راهبردی برای پیشگیری از رانندگی تهاجمی در راستای ایمنی در عبور و مرور و بهبود حمل‌ونقل می‌تواند منجر به کاهش تصادفات جاده‌ای شود. آموزش چنانچه به‌خوبی انجام شود اقدامی در جهت فرهنگ‌سازی در راستای تقویت رانندگی تدافعی به‌جای رانندگی تهاجمی شود. اعتقاد بر این است که می‌توان با مطالعه و بررسی‌های دقیق‌تر و ارایه راه‌کارهای اجرایی به کاهش تصادفات کمک کرد و از این طریق جان هزاران انسان را نجات داد.

پلیس راهور نیز می‌تواند بافرهنگ سازی بیشتر و استفاده از رسانه ها، با توجه به تأثیرپذیری رانندگان از اقدامات پلیس راهور و کاهش تعداد مصدومان، سرعت کاهش نرخ تصادفات جاده‌ای را افزایش دهند. چراکه مقدمه هر تصادفی، یقیناً ارتکاب تخلف است و تخلف رانندگی زمانی رخ می‌دهد که قوانین و مقررات رانندگی نادیده گرفته شود. نتایج این پژوهش می‌تواند برای سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای و وزارت کشور و پلیس راهنمایی و رانندگی می‌تواند مفید باشد.

بنابراین با توجه به مطالب ذکرشده و از آنجایی که آزمون علیت گرنجر به بررسی روابط متغیرها در کوتاه‌مدت می‌پردازد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در کوتاه‌مدت تغییرات ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، میزان حمل کالا و مسافر بر روی نرخ رشد میزان تصادفات اثر می‌گذارد.

بنابراین توجه به ارتقای ایمنی جاده‌ها و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها می‌تواند سیاستی مناسب در جهت کاهش تلفات ناشی از تصادفات باشد.

تشکر و قدردانی: از همکاری سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای در ارائه آمار و اطلاعات لازم جهت ارتقاء کیفیت مقاله تشکر و قدردانی می‌نمایم.

سمت رشد میزان تصادفات در این بخش است که در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

همچنین نتایج به‌دست‌آمده از الگوی تصحیح خطا نشان می‌دهد که ضریب تعدیل برای رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای بین یک و صفر قرار دارد و اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره $0/003$ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. عدم معنی‌دار بودن ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده عدم علیت گرنجر متغیرهای الگو به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای می‌باشد که این یافته نتایج آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای وجود ندارد.

همچنین ضریب تعدیل برای نرخ رشد حمل کالا $0/018$ می‌باشد و اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره $0/018$ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. معنی‌داری ضریب جمله تصحیح خطا نشان‌دهنده علیت گرنجر متغیرهای الگو (مستقل) به سمت متغیر وابسته یعنی نرخ رشد حمل کالا می‌باشد. همان‌طور که در آزمون علیت گرنجر نیز مشاهده شد متغیر نرخ رشد تصادفات جاده‌ای علیت گرنجر نرخ رشد حمل کالا نمی‌باشد.

برای متغیر رشد حمل مسافر نتایج به‌دست‌آمده از الگوی تصحیح خطا، $0/13$ می‌باشد و این بدین معنی است که اگر یک شوک در کوتاه‌مدت ایجاد شود، در هر دوره $0/13$ اختلاف ناشی از شوک از بین می‌رود و دوباره متغیرها به روند بلندمدت خود برمی‌گردند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که رابطه علیتی از سمت نرخ رشد تصادفات بر روی نرخ رشد حمل مسافر وجود ندارد. بنابراین نتایج حاصل از مدل تصحیح خطا، نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر را تأیید می‌کند.

با توجه به وجود رابطه علیت یک‌طرفه از طرف متغیرهای رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، نرخ رشد حمل کالا و مسافر در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای به سمت رشد تصادفات در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش متغیرهای رشد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، نرخ رشد حمل کالا و مسافر در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای محرک رشد تصادفات در این بخش خواهد بود.

در جهت کاهش تعداد تصادفات جاده‌ای باید سازمانهای مربوطه اقدامات خاصی را در جهت کاهش این پدیده انتخاب کنند. مطالعات در این زمینه باید با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی (فرهنگی)، محیط طبیعی خاص منطقه صورت گیرد.

بسیاری از مشکلات مربوط به بروز تصادفات در کشور ناشی از رفتار

References

1. Zokaii E, Khodavaishi H, Fallahi F. Exploring The Relationship Between Economic Development And Road Traffic Fatalities In Iran: A Negative Binomial Regression Approach. *Journal Of Economic Growth And Development Research*. 2012;2(5):183-205.
2. Shaikh Biglo R. Investigating the effect of transportation development indicators on the frequency of road traffic injuries. *Social Welfare Quarterly*. 2016; 62(16):103-41.
3. Asgari H, Omid M, Omid M. Use of Econometric Techniques to Estimate the Traumatic Trend of Road Accidents. *Journal of safety promotion and injury prevention*. 2018;6(4): 173-82.
4. Bazdar Ardebili P, Pejmanzad P. The Role of Long Run Relationship Between Economic Development and Road Crashes in Iran. *Journal of safety promotion and injury prevention*. 2017; 5(4): 193-200.
5. Bazdar Ardebili P, Pejmanzad P. The Role of Clashes on the Growth of Value Added in Transport Sector. *Journal of safety promotion and injury prevention*. 2016; 4(1): 25-32.
6. IT Office, Statical Yearbook of Road Maintenance & Transportation Organization in 2019 years, Deputy Planning, Road Maintenance & Transportation Organization, Ministry of Road & Urban Development, 2019.
7. National Accounts of Iran. 2019. central bank of Iran. Available at: URL: <http://www.cbi.ir/simplelist/2054.aspx>. Accessed May 1, 2019.
8. Abonori A, Hamedani A. Analysis and Investigation of the Relation between Economic Growth and Gasoline and Gas Oil Demand in Iran's Transportation System (Ground-Rout). *Iranian journal of trade studies(IJTC)*, 2011;15(57):115-54.
9. Akhbari R, Tae H. Ranking of CCHP system implementation in Tehran in terms of qualitative and quantitative criteria, *Quarterly journal of applied economics studies in iran(AESI)*, 2019; 7(28):1-31.
10. Azarniyush F, Bashir Khoda Parasti R, Modamadzade Y. Investigating the Short-run and Long-run Causal Relationship between the Stock Price Index in Insurance Industry, Banking Sector and Investment Sector. *quarterly journal of fiscal and Economic policies*. 2019;7(25):105-28.
11. Abrishami H, Mehrara M, Ahrari M, Nouri M. An Investigation of Nonlinear GMDH Causality between Inflation and Productivity Growth in Iran. *Journal of economics and modeling*. 2010;1(2):131-60.
12. Salmani B, Zarra-nezhad M, Kiani P. A Comparison of Error Correction Model with Fuzzy Regression in Forecasting Gross Domestic Product (GDP) in Iran. *quarterly journal of economics research (QJER)*. 2017;17(2):101-20.