

بررسی عوامل اقتصادی موثر بر تصادفات جاده‌ای در استان‌های غرب و شمال غرب کشور

مقاله علمی - پژوهشی

*خالد احمدزاده (نویسنده مسئول)، دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

ناهید امیری، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

احمد محمدی، استادیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

حمید ناصری، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Kh.Ahmadzadeh@uok.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵ - پذیرش: ۱۴۰۵/۰۵/۰۵

صفحه ۳۴۲-۳۲۵

چکیده

حوادث جاده‌ای و تلفات ناشی از آن یکی از چالش‌های اساسی کشور طی سال‌های اخیر است که هزینه‌های زیادی را بر اقتصاد کشور تحمیل نموده است. در این راستا استان‌های غرب و شمال غرب کشور به دلیل موقعیت خاصی که دارند با تلفات و خسارت‌های جاده‌ای زیادی مواجه هستند. هدف از این مطالعه بررسی و شناسایی برخی عوامل اقتصادی تاثیرگذار بر تصادفات جاده‌ای در قالب فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس (EKC)، با استفاده از روش پانل دیتا در ده استان غرب و شمال غرب کشور است. نتایج حاکی از آن است که بین درآمد سرانه و مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در استان‌های مورد مطالعه رابطه U شکل معکوس وجود دارد. به علاوه نتایج نشان می‌دهد که بهبود در تجهیزات پزشکی و افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های جاده‌ای در کاهش تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای در استان‌های مورد بررسی، تاثیر بسزایی دارد. سرمایه‌گذاری در تجهیزات و زیرساخت‌های پزشکی در کاهش تلفات جاده‌ای نقش مؤثری دارد. همچنین بین مصرف سوخت و جمعیت با میزان تلفات جاده‌ای رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد. به علاوه با افزایش نرخ شهرنشینی و بالا رفتن فرهنگ ترافیکی، تلفات جاده‌ای کاهش می‌یابد. برنامه‌ریزی مدون با مدنظر داشتن تاثیر عوامل مذکور می‌تواند در کاهش تلفات و هزینه‌های آن تاثیر قابل تامل داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: تصادفات جاده‌ای، عوامل اقتصادی، منحنی زیست محیطی کوزنتس، استان‌های ایران

۱-مقدمه

مرگ و میر و صدمات شدید جانی و مالی بوده و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جوامع بشری را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. تصادفات رانندگی پدیده‌ای است که تبعات ناشی از آن نه تنها بر صنعت حمل و نقل بلکه بر کل اقتصاد تحمیل می‌گردد. با گسترش زندگی ماشینی و افزایش روز افزون ترافیک در شهرها و جاده‌ها در نیم قرن اخیر،

رشد علمی بشر به‌ویژه در نیمه دوم قرن بیستم رفاه نسبی را برای انسان به همراه آورد اما پایه‌گذار معضل جدیدی نیز گردید. از آغاز پیدایش اتومبیل تاکنون بشر با بحرانی به نام تصادف مواجه شده است که تاثیر و شدت روز افزون این بحران طی زمان، توجه بسیاری از جوامع بشری را به خود جلب کرده است. وقوع حوادث رانندگی از عوامل بسیار مهم

در مقابل فواید اقتصادی و رفاهی، گسترش ارتباطات و سرعت جابجایی کالا و مسافر، به سرعت بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی افزوده شده است. از این رو بحث تصادفات و ضایعات مالی و جانی ناشی از آن به یکی از چالش‌های جوامع بشری مبدل گردیده است. در مقایسه کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته مشاهده می‌شود که شدت تصادفات در کشورهای در حال توسعه ۳۵ برابر بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته است (Rahimof and Safvati, 2017).

تصادفات جاده‌ای یکی از مهم‌ترین مسائل اجتماعی، اقتصادی و بهداشتی در کشورهای در حال توسعه و حتی کشورهای توسعه‌یافته به شمار می‌رود. پیامدهای این پدیده تنها به مرگ و میر و جراحات جسمی محدود نمی‌شود، بلکه کاهش نیروی کار، افزایش هزینه‌های درمان و توان‌بخشی، تحمیل هزینه به خانواده‌ها، کاهش بهره‌وری اقتصادی، ایجاد خسارت به وسایل نقلیه و زیرساخت‌های حمل‌ونقل و افزایش هزینه‌های بیمه‌ای را نیز دربرمی‌گیرد. از این رو، تصادفات جاده‌ای را نمی‌توان صرفاً نتیجه خطای انسانی یا نقص فنی خودرو دانست؛ بلکه این پدیده در تعامل با ساختار اقتصادی، الگوی توسعه منطقه‌ای، کیفیت زیرساخت‌ها و شرایط اجتماعی شکل می‌گیرد (World Health Organization [WHO], 2024; International Transport Forum [ITF], 2024).

اهمیت اقتصادی تصادفات جاده‌ای از آنجا ناشی می‌شود که تصمیم‌های مرتبط با سفر، نوع وسیله نقلیه، میزان استفاده از جاده، نگهداری خودرو، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل‌ونقل و رعایت مقررات، همگی تحت تأثیر شرایط اقتصادی قرار دارند. برای مثال، افزایش درآمد سرانه ممکن است از یک سو موجب بهبود کیفیت خودروها، افزایش دسترسی به خدمات تعمیر و نگهداری و ارتقای ایمنی سفر شود؛ اما از سوی دیگر، با افزایش مالکیت خودرو، تعداد سفرها و تقاضای حمل‌ونقل جاده‌ای، احتمال مواجهه با خطر تصادف را افزایش دهد. بنابراین، رابطه میان سطح توسعه اقتصادی و تصادفات جاده‌ای الزاماً خطی و یک‌طرفه نیست و ممکن است در مراحل مختلف توسعه، شکل متفاوتی داشته باشد (OECD/International Transport Forum, 2024).

بیکاری و ناامنی شغلی نیز از جمله عوامل اقتصادی مؤثر بر تصادفات جاده‌ای هستند. در مناطق دارای نرخ بیکاری بالا، افراد ممکن است برای تأمین معیشت به مشاغل حمل‌ونقل، مسافرکشی، رانندگی حرفه‌ای یا فعالیت‌های غیررسمی روی

آورند؛ مشاغلی که گاه با ساعات کاری طولانی، خستگی، فشار اقتصادی و کاهش انگیزه برای رعایت استانداردهای ایمنی همراه است. همچنین، کاهش درآمد خانوارها می‌تواند موجب استفاده طولانی‌تر از خودروهای فرسوده، تأخیر در تعمیرات ضروری، استفاده از قطعات کم‌کیفیت و کاهش توان مالی برای پرداخت هزینه‌های بیمه و معاینه فنی شود. از این منظر، فقر و بیکاری می‌توانند از طریق افزایش آسیب‌پذیری اقتصادی، احتمال وقوع و شدت تصادفات را افزایش دهند.

تورم و افزایش هزینه‌های نگهداری و تعمیر وسایل نقلیه نیز سازوکار اقتصادی دیگری است که می‌تواند بر ایمنی جاده‌ای اثر بگذارد. هنگامی که قیمت قطعات، لاستیک، روغن، خدمات تعمیرگاهی و بیمه افزایش می‌یابد، مالکان خودرو، به‌ویژه خانوارهای کم‌درآمد و صاحبان وسایل نقلیه عمومی و باری، ممکن است تعمیرات ضروری را به تعویق اندازند. این وضعیت می‌تواند احتمال نقص فنی خودرو و شدت پیامدهای تصادف را افزایش دهد. همچنین، افزایش قیمت سوخت یا تغییر در یارانه‌های انرژی، از طریق تغییر الگوی سفر، انتخاب مسیر، استفاده از وسایل نقلیه عمومی یا افزایش سفرهای غیررسمی، آثار متفاوتی بر ایمنی جاده‌ای خواهد داشت.

سرمایه‌گذاری عمومی در راه‌ها و زیرساخت‌های حمل‌ونقل یکی دیگر از عوامل اساسی در تبیین تفاوت‌های استانی در تصادفات جاده‌ای است. احداث و بهسازی راه‌ها، اصلاح نقاط حادثه‌خیز، توسعه روشنایی، ایجاد جداکننده‌های فیزیکی، ارتقای علائم و تجهیزات ایمنی، توسعه سامانه‌های کنترل سرعت و بهبود امدادرسانی، نیازمند تخصیص منابع مالی پایدار است. در استان‌هایی که از سرمایه‌گذاری کافی در زیرساخت‌های جاده‌ای برخوردار نیستند، افزایش حجم تردد می‌تواند بدون ارتقای متناسب ظرفیت و ایمنی راه‌ها، به افزایش تصادفات منجر شود. به همین دلیل، تعداد تصادفات در یک استان باید علاوه بر تعداد وسایل نقلیه و حجم تردد، با سطح سرمایه‌گذاری و کیفیت زیرساخت‌های جاده‌ای نیز تحلیل شود (ITF, 2024).

استان‌های غربی و شمال‌غربی کشور از نظر جغرافیایی، اقتصادی و حمل‌ونقلی دارای ویژگی‌های متمایزی هستند. وجود مرزهای بین‌المللی، تردد خودروهای باری و ترانزیتی، فعالیت‌های تجاری و کولبری، پراکندگی سکونتگاه‌های روستایی، کوهستانی بودن بخش قابل توجهی از مسیرها، شرایط

نامساعد جوی، تمرکز متفاوت فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی و تفاوت در سطح توسعه زیرساخت‌ها، این استان‌ها را با الگوی خاصی از ریسک تصادفات مواجه کرده است.

افزون بر این، در برخی از این مناطق، فاصله زیاد میان مراکز جمعیتی و مراکز درمانی و امدادی می‌تواند موجب افزایش شدت پیامدهای تصادفات شود.

اهمیت موضوع حوادث جاده‌ای و ترافیکی در حدی است که مهم‌ترین عامل تهدیدکننده سلامت افراد جوان و دومین عامل مرگ و میر در ایران است. در ایران نیز به‌عنوان یکی از کشورهای درحال توسعه، این مسئله به صورت یک معضل درآمده است؛ به‌گونه‌ای که به لحاظ تصادفات و سوانح جاده‌ای به عنوان سومین کشور و یکی از کشورهای دارای بیشترین موارد تصادف و مرگ و میر ناشی از آن (به نسبت تعداد وسیله نقلیه و جمعیت از نظر تعداد تلفات با ۴۳ کشته به ازاء هر صد هزار نفر) معرفی شده است. ایران با ۷۸ میلیون نفر ۱/۱ درصد از جمعیت و ۱/۴۵ درصد از سوانح رانندگی و تلفات جاده‌ای جهان را دارد. به‌طور میانگین ایران سالانه ۲۳ تا ۲۷ هزار کشته (که ۶۰ درصد آن‌ها افراد جوان ۱۵ تا ۴۴ ساله و ۷۷ درصد آن‌ها مرد هستند)، همراه با میانگین ۲۵۰ هزار زخمی در حوادث رانندگی دارد. این تعداد تصادفات و مرگ و میر ناشی از آن هزینه‌های زیادی را بر اقتصاد تحمیل می‌کند. بر اساس گزارش جهانی کنترل سوانح ترافیک جاده‌ای هزینه ناشی از تصادفات جاده‌ای سالانه ۸ درصد از تولید ناخالص داخلی را در بر می‌گیرد، این در حالی است که متوسط این هزینه‌ها در جهان ۱ الی ۲ درصد است (Global Status Report on Road Safety, 2015). در ایران به عنوان کشوری وسیع و پرجمعیت، فقدان یک شبکه کافی و مدرن راه‌آهن، باعث فشار سنگینی از جهت ترابری بار و مسافر برروی شبکه جاده‌ای غیرریلی گردیده است. در ایران یکی از اصلی‌ترین عوامل تصادفات و مرگ و میر ناشی از آن وضعیت جاده‌ها است. جاده‌ها و راه‌های ارتباطی در بسیاری از مناطق به‌ویژه در مناطق کوهستانی با مشکلات بسیار جدی زیرساختی مواجه هستند. راه‌های استان‌های غرب و شمال‌غرب ایران وضعیت نامناسبی دارد و بسیاری از مسائل این استان‌ها را تحت الشعاع قرار داده است. با توجه به رشد جمعیت، عدم اتصال شبکه ریلی و بالا بودن هزینه حمل و نقل هوایی به دلیل فراهم نشدن زیرساخت‌های این بخش، راه‌های زمینی به راه اصلی این

مناطق تبدیل شده است و حمل و نقل جاده‌ای با بیش از ۹۰ درصد از سهم حمل کالا و مسافر به عنوان عمده‌ترین روش حمل و نقل شناخته شده است، همین امر باعث شده است این استان‌ها طی سال‌های گذشته حجم زیادی از تصادفات و مرگ و میر ناشی از آن را داشته باشند.

در سال ۱۳۹۴ استان‌های مذکور با مرگ ۳ هزار و ۹۹۶ نفر، با توجه به جمعیت سهم قابل توجهی از کل مرگ و میر ناشی از تصادفات کشور معادل ۲۴/۴ درصد از تلفات رانندگی را داشته‌اند. بیشترین افزایش تصادفات ایران در سال ۱۳۹۴، مربوط به استان ایلام با رشد ۲۴ درصدی و استان مرکزی با رشد ۲۰ درصدی بوده است (Statistical Yearbook of Road Transport in Iran, 2015)

در بخش مرگ افراد در محل وقوع حادثه رانندگی، استان ایلام رتبه اول و در بخش انتقال به مراکز درمانی استان کردستان بالاترین درصد موارد فوتی را داشته است. باتوجه به روند و بروز حوادث ناگوار جاده‌ها در این استان‌ها که موجب خسارات جانی و مالی فراوانی می‌گردد، نیاز به توجه و دقت هرچه بیشتر در رفع این مشکل و اقدام مناسب جهت افزایش سطح ایمنی حمل و نقل جاده‌ای و کاهش تصادفات محسوس‌تر است. بنابراین باید اقداماتی نظیر رفع نقاط پرحادثه، اختصاص تجهیزات لازم برای امدادرسانی با هدف کمک‌رسانی به مصدومان و ... انجام شود. با توجه به شدت تصادفات رخ داده در این استان‌ها و اهمیت موضوع، این پژوهش درصدد است به بررسی عوامل اقتصادی موثر بر تصادفات رانندگی در استان‌های غرب و شمال‌غرب ایران بپردازد. استان‌های غرب و شمال‌غرب کشور شامل استان‌های آذربایجان‌غربی، آذربایجان‌شرقی، اردبیل، زنجان، قزوین، کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام و لرستان است. آموزه‌های نظری و مطالعاتی بیان می‌دارد که مهم‌ترین علل اقتصادی رشد تصادفات و افزایش تلفات و خسارات ناشی از آن شامل تکنولوژی پزشکی، سرمایه‌گذاری در بخش زیربنایی (نواقص و کاستی‌ها در تاسیسات زیربنایی) حمل و نقل، تولید ناخالص داخلی، ویژگی ناوگان حمل و نقل (تعداد وسیله نقلیه)، جمعیت شهری، توزیع درآمد و مصرف سوخت در بخش حمل و نقل است. در ادامه به مجاری تاثیرگذاری این عوامل بر افزایش تصادفات و تلفات جاده‌ای اشاره می‌شود.

۱-۱- رابطه درآمد سرانه و تلفات جاده‌ای

محققان برای بررسی فرضیه کوزنتس در ارتباط با تصادفات جاده‌ای، معمولاً در ادبیات تحقیق خود، تصادفات جاده‌ای را در زمره‌ی آلودگی‌های زیست محیطی قرار می‌دهند. تحلیلی که بر مبنای آن ارتباط فرضیه کوزنتس را با تصادفات جاده‌ای بیان می‌کنند این است که جوامع در سطوح پایین درآمد، کمتر قادر به تخصیص منابع لازم برای ایجاد نهادهای مرتبط و اجرا و تدوین سیاست‌های ایمنی جاده هستند که این منجر به تصادفات و تلفات بیشتر می‌شود، همچنین در این سطح از درآمد میزان تقاضا برای امنیت بیشتر جاده در سطح پایینی قرار دارد. با این حال در سطوح بالای درآمد، جوامع توجه بیشتری را بر امنیت جاده‌ای متمرکز می‌کنند؛ زیرا منابع بیشتری برای سرمایه‌گذاری در بخش ایمنی جاده‌ای و نهادهای نظارتی مؤثرتر، در دسترس است و مردم نیز از سطح تقاضای بالاتری برای امنیت جاده‌ای برخوردار هستند (Kopets and Marin, 2005). یکی از زیرساخت‌های مهم در توسعه اقتصادی شهرها و کشورها، سیستم جاده‌ای و حمل و نقل موثر آن است.

بر همین اصل، ایمنی حمل و نقل از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. ایمنی جاده‌ای معمولاً با عدم وجود تصادفات و تلفات مشخص می‌شود (معیار سنجش ایمنی راه، تعداد تصادفات جاده‌ای است) که این تصادفات برآیندی از رفتار و نقش رانندگان، خودروها، جاده و محیط است (Antuny and revilla, 2016).

از آنجا که امنیت از جنبه‌ی اقتصادی یک کالای خوب به حساب می‌آید، بر اساس تئوری‌های اقتصادی که بیانگر رابطه مثبت میان سطح درآمد و تقاضای کالای خوب می‌باشند، افزایش درآمد باید همراه با تقاضای بیشتر برای امنیت باشد. با این وجود، این روند برای درآمدهای پایین پیچیده است؛ زیرا آمار نشان می‌دهد که در درآمدهای پایین افزایش درآمد منجر به امنیت ترافیکی کمتر و تلفات ترافیکی بیشتر می‌شود که با تئوری اقتصادی مذکور مطابقت ندارد، بنابراین اثر افزایش تولید ناخالص داخلی مبهم است. در مقابل در سطوح بالاتر درآمد این تئوری کاملاً صادق است یعنی درآمد بیشتر منجر به امنیت بیشتر و تلفات ترافیکی کمتر می‌شود (Van Beeck, Borsboom and Mackenbach, 2000).

برای توجیه این تفاوت چند تفسیر ممکن است مطرح شود.

الف-مقوله اثرات خارجی: مراحل پیشرفته‌تر توسعه پیش‌نیازی برای امکان ایجاد سازمان‌هایی توانمند است. سازمان‌هایی که قابلیت وضع قوانین و الزامات موفقیت‌آمیز در جهت کنترل پیامدهای خارجی استفاده از وسایل نقلیه داشته باشند. باید توجه کرد که اثرات خارجی زیادی در بازار حمل و نقل وجود دارد و این اثرات تنها به صدمات رانندگانی که با سرعت‌های بالا از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر طی مسیر می‌کنند محدود نمی‌شود، به میزانی که خریداران اتومبیل و قانون‌گذاران محلی نسبت به ایمنی خودروها بی‌توجه و بی‌اطلاع هستند به همان میزان تولیدکنندگان می‌توانند اثرات خارجی امنیت را در بازار تحمیل کنند (Coase, 1960).

ب: مقوله ریسک رقابتی: کشورها به منظور حداکثر کردن رفاه ناشی از هر دلار هزینه شده برای بخش عمومی امنیت را بر اساس اهمیت طبقه‌بندی می‌کنند. در درآمدهای پایین منطقی‌تر است که سرمایه‌گذاری کمتری برای امنیت جاده صورت گیرد. در این حالت افراد ریسک مربوط به استفاده از وسایل حمل و نقل پرخطر و کم‌هزینه را می‌پذیرند تا درآمد خود را بیشتر صرف مشکلات مربوط به تغذیه و بیماری‌های واگیر نمایند زیرا در مراحل اولیه‌ی گذر از بیماری‌های مسری کنترل بسیار ساده‌تر است. در سطوح بالاتر درآمد مشکلات مربوط به بیماری‌های واگیر و سوء تغذیه تقریباً حل شده‌اند و اهمیت کمتری نسبت به خسارات جاده‌ای و حمل و نقل پیدا می‌کند. بنابراین دولت و افراد منابع بیشتری صرف سرمایه‌گذاری برای امنیت جاده می‌کنند (Huan and et al, 2014).

ج: ترکیب وسایل نقلیه: رشد اقتصادی می‌تواند ترکیب عابران پیاده و وسایل نقلیه موتوری را در جاده‌ها تغییر دهد. زمانی که درآمد رشد می‌کند، عابران پیاده به عنوان بخشی از کاربران جاده، که تهدید جدی برای سایر کاربران به شمار نمی‌روند ولی خود به عنوان یک کاربر آسیب‌پذیر به دلیل مواجهه با وسایل نقلیه موتوری، در معرض خطر قرار دارند جای خود را به وسایل نقلیه موتوری می‌دهند؛ یعنی درآمد بالا امکان مالکیت وسیله‌ی نقلیه را به عابر پیاده سابق می‌دهد. این در شرایطی است که وسایل نقلیه موتوری نسبت به سایر کاربران با خطر کمتر مواجه هستند ولی تهدید بالقوه بالاتری برای سایر کاربران به شمار می‌روند (Bahalla and et al, 2007). تعداد

وسایل نقلیه شاخص نسبتاً مناسبی برای در معرض قرار گرفتن تصادفات است و به‌طور گسترده‌ای برای استاندارد مرگ و میر ترافیک در مقایسه‌های بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اثرگذاری ناوگان وسیله نقلیه بر تلفات جاده‌ای از طریق متغیرهای تعداد، سن و ترکیب وسایل نقلیه در بروز تصادفات جاده‌ای قابل تبیین است. رشد اقتصادی می‌تواند ترکیب عابران پیاده و وسایل نقلیه موتوری را در جاده‌ها تغییر دهد. زمانی که درآمد رشد می‌کند، عابران پیاده به عنوان بخشی از کاربران جاده، که تهدید جدی برای سایر کاربران به شمار نمی‌روند اما خود به عنوان یک کاربر آسیب‌پذیر به دلیل مواجهه با وسایل نقلیه موتوری، در معرض خطر قرار دارند جای خود را به وسایل نقلیه موتوری می‌دهند. یعنی درآمد بالا امکان مالکیت وسیله‌ی نقلیه را به عابر پیاده سابق می‌دهد. این در شرایطی است که وسایل نقلیه موتوری نسبت به سایر کاربران با خطر کمتر مواجه هستند ولی تهدید بالقوه بالاتری برای سایر کاربران به شمار می‌رود.

(Bahalla and et al, 2007 and Hasanazadeh et al, 2024)

متوسط سن وسیله نقلیه ممکن است اثر مستقیمی در تصادفات جاده‌ای داشته باشد، در وسایل نقلیه جدید امکانات ایمنی بیشتری تعبیه شده و در کاهش تلفات موثر است (Scuffham and Langley, 2002). وسایل نقلیه به عنوان جزئی از سیستم حمل و نقل جاده‌ای، از دو جنبه توان عملکردی و تجهیزات کمکی لازم در ایمنی عبور و مرور تاثیر دارند. فرسودگی وسایل نقلیه، نه تنها باعث کاهش ایمنی مسافران و بار می‌شود، بلکه توان عکس العمل به موقع و سریع را نیز در هنگام خطر پایین می‌آورد و نجات از موقعیت خطرناک را تقریباً غیر ممکن می‌کند.

۱-۲- تکنولوژی پزشکی

در خصوص مکانیسم اثرگذاری تکنولوژی پزشکی بر تلفات می‌توان گفت شواهد تاییدکننده نقش تکنولوژی پزشکی و سرمایه‌گذاری در امداد رسانی قبل از انتقال مجروح به بیمارستان، در کاهش تلفات ترافیکی است. قابلیت یک منطقه در احیا کردن و نجات دادن قربانیان حوادث جاده‌ای ارتباط تنگاتنگی با توسعه سیستم پزشکی دارد که چنین امری در مراحل بالاتر توسعه امکان‌پذیر است (Bishai and et al, 2024).

(2006) ارائه خدمات سلامتی در جاده‌ها جزء وظایف فوریت‌های پزشکی قرار می‌گیرد و وجود پایگاه‌های امداد و نجات جاده‌ای در کنار سایر ارگان‌های ارائه دهنده خدمات جاده‌ای می‌تواند باعث ارتقاء در سیستم حمل و نقل جاده‌ای شود. عملیات امداد و نجات یکی از اصول واکنش اضطراری است و باید در زمانی کوتاه بعد از رخداد حادثه آغاز شده و با سرعت ادامه یابد تا افراد بیشتری نجات یابند. با توجه به این که عملیات امداد و نجات فعالیت زمان‌بر و مخاطره آمیز است، لازم است امکانات لازم در مراکز مشخص تعبیه شوند. سازمان هلال احمر و فوریت پزشکی متولی اصلی امداد و نجات در کشور می‌باشند، بنابراین مکان‌یابی مراکز امداد و نجات هلال احمر و فوریت پزشکی ضروری به‌نظر می‌رسد (Nasrollahi, Shakrefar, Sadeghi, 2014).

۱-۳- سرمایه گذاری زیربنایی

اثر سرمایه‌گذاری زیربنایی راه‌ها بر تلفات جاده‌ای به این صورت قابل تبیین است که ارتقاء زیرساخت‌های جاده‌ای به عنوان یک تکنیک برای کاهش مرگ و میر و صدمات ناشی از تصادفات در نظر گرفته می‌شود. ارتقاء زیرساخت‌ها به معنی ساخت و ساز و ایجاد سیستم‌های بزرگراه، ایجاد استاندارد و به‌طور کلی انحنای کمتر در راه‌ها است. مخارج سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بخش حمل و نقل به عنوان محرکی از طرف تقاضا به رشد اقتصادی منجر می‌شود. سرمایه گذاری زیربنایی برای کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل از مناطق حاشیه‌ای و مرزی به مناطق مرکزی از اهمیت خاصی برخوردار است. کاهش هزینه‌ها نقش مهمی را در کاهش تفاوت‌های منطقه‌ای و بهبود رقابت پذیری مناطق از طریق تجارت و جابجایی عوامل تولید ایفا می‌نماید. رشد زیرساخت‌های حمل‌ونقل می‌تواند از طریق: ۱- افزایش سرمایه‌گذاری و یا بهبود در کیفیت موجودی سرمایه توسط ساخت بزرگراه‌های جدید، فرودگاه‌ها و ... ۲- بهبود در مصرف موثر و یا ارتقاء کارایی در مصرف نظیر ایجاد ظرفیت‌های اضافی موجودی سرمایه زیربنایی، بهینه سازی سازمان‌های حمل و نقل و تغییر هزینه‌های مصرفی سوخت (توسط مالیات، عوارض و ...). مهم‌ترین جنبه در بررسی رابطه بین حمل و نقل و اقتصاد نقش سرمایه‌گذاری زیر بنایی در حمل و نقل و رشد اقتصادی است (Fong and Ryan, 2014).

در پنجاه سال گذشته، رشد شهرنشینی در جهان افزایش سریع تری نسبت به دهه های دورتر داشته است. شهرنشینی یکی از مهم ترین پدیده های عصر حاضر شمرده می شود. رشد بی رویه شهرها در کشورهای کمتر توسعه یافته، محصول سه عامل اساسی، نرخ بالای زاد و ولد شهری، مهاجرت شتابان و تبدیل مناطق روستایی به شهر است. شهرنشینی یکی از عوامل تعیین کننده و نیز یکی از پیامدهای توسعه اقتصادی است. این پدیده نتیجه طبیعی دگرگونی های اقتصادی است که در جریان توسعه در یک کشور رخ می دهد و از طرفی، خود می تواند از عوامل دگرگونی و رشد اقتصادی باشد، خونینگ و چیپرو در سال ۲۰۰۸ در مطالعه خود نشان دادند که رابطه سیکلی بین رشد اقتصادی، توسعه آموزش و شهرنشینی در کشور چین برقرار است؛ یعنی رشد اقتصادی از شهرنشینی، شهرنشینی از آموزش و آموزش از رشد اقتصادی تأثیر می پذیرند شهرنشینی می تواند از طریق این دو عامل بر تصادفات و تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات تأثیر منفی داشته باشد.

۱-۴- توزیع درآمد

در تشریح مکانیسم تأثیرگذاری عامل توزیع درآمد بر تلفات جاده ای باید گفت رابطه ی آماری مثبتی میان نابرابری درآمد و تلفات جاده ای وجود دارد. براساس نظریه نابرابری، با توجه به اینکه وسیله نقلیه یک کالای لوکس به حساب می آید می توان این گونه استنتاج کرد یک رابطه صعودی و محدب بین توزیع درآمد و مالکیت وسیله نقلیه وجود دارد. بنابراین افزایش نابرابری و به دنبال آن افزایش وسیله نقلیه احتمال تصادفات که بسیاری از آنها منجر به مرگ می شوند را افزایش می دهد. از سوی دیگر می توان گفت رابطه نابرابری درآمد و تلفات جاده ای در صورتی که درآمد به سطحی برسد که تمام افراد جامعه قدرت خرید خودرو داشته باشند کاهش می یابد (Anbarci Register, 2009).

۲- پیشینه تحقیق

نیک بخش (۱۳۹۷) در مطالعه ای نقش عوامل اجتماعی و اقتصادی را در تصادفات ناشی از خواب آلودگی رانندگان ناوگان باربری در راه های برون شهری استان خوزستان بررسی کرده است. نتایج نشان می دهد که بین سطح درآمد و سطح تحصیلات و سطح اعتیاد رانندگان به مواد مخدر رانندگان و وقوع تصادفات ناشی از خستگی و خواب آلودگی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بازداردبیلی و پژمان زاد (۱۳۹۶) در مقاله ای در بلندمدت رابطه ی بین توسعه اقتصادی و سوانح جاده ای در کشور را با استفاده از الگوی خود رگرسیون برداری

مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می دهد افزایش درآمد سرانه و رشد اقتصادی با میزان تصادفات بیشتری در بخش جاده ای همراه بوده است، اما به مرور زمان با رشد اقتصادی بیشتر، این میزان کاهش پیدا می کند. همچنین نتایج نشان می دهد رابطه مثبت و معناداری بین متغیر ضریب جینی که نشان دهنده نابرابری توزیع درآمد در کشور می باشد و تصادفات جاده ای وجود دارد و همچنین رابطه مثبت معناداری بین رشد جمعیت و تصادفات جاده ای وجود دارد. آل عمران و آل عمران (۱۳۹۴) با هدف بررسی رابطه بلند مدت بین تصادفات جاده ای و عوامل موثر بر آن در ایران با استفاده از داده های فصلی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲ و روش هم انباشتگی جوهانسون جوسیلیوس پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از برقرار بودن فرضیه کوزنتس و به عبارتی وجود رابطه U معکوس بین تولید ناخالص داخلی سرانه و تصادفات جاده ای است. همچنین تعداد وسایل نقلیه موتوری سرانه و تعداد مسافر جابجا شده از طریق حمل و نقل جاده ای بر تصادفات جاده ای تأثیر مثبت و معنادار دارد. نصراللهی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به بررسی وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس (منحنی U وارون) بین متغیر رشد اقتصادی و تلفات ترافیکی در دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۸۰ بین استان های کشور با استفاده از روش اقتصادسنجی پانل دیتا پرداخته اند. نتایج نشان داد که همراه با رشد اقتصادی، تلفات ترافیکی افزایش یافته و پس از رسیدن به یک نقطه عطف، تلفات ترافیکی کاهش یافته است و رابطه U معکوس بین تولید ناخالص داخلی و تلفات ترافیکی وجود دارد. مهرگان و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی برخی عوامل اقتصادی تأثیرگذار بر تصادفات جاده ای در قالب فرضیه زیست محیطی کوزنتس (EKC) پرداخته اند. در این مطالعه به تجزیه و تحلیل ارتباط مذکور در قالب روش اقتصاد سنجی، حداقل مربعات معمولی (OLS) برای دوره زمانی ۱۳۵۰-۱۳۸۸ پرداخته اند. نتایج نشان دهنده این است که رشد اقتصادی و تلفات ترافیکی با هم رابطه U وارون دارند و همراه با رشد اقتصادی، تلفات ترافیکی افزایش یافته و پس از رسیدن به یک نقطه عطف، میزان تلفات ترافیکی کاهش یافته است. از دیگر نتایج به دست آمده، ارتباط منفی متغیر سرمایه گذاری در زیرساخت های بخش حمل و نقل، بهبود مراقبت های پزشکی و شاخص فرهنگی با تلفات ترافیکی و نیز ارتباط مستقیم تعداد وسایل نقلیه سرانه با میزان تلفات جاده ای است. محمدی (۱۳۹۰) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی عوامل اقتصادی موثر بر تصادفات جاده ای در ایران با استفاده از روش پانل دیتا برای دوره زمانی ۸۸-۱۳۵۰ پرداخت، نتایج نشان داد همراه با رشد اقتصادی تلفات ترافیکی افزایش و پس از رسیدن به یک نقطه عطف کاهش می یابد و ارتباط منفی بین متغیر سرمایه گذاری در زیرساخت های بخش حمل و نقل، بهبود مراقبت های پزشکی وجود دارد. خداویسی و همکاران

(۱۳۹۰) با هدف بررسی رابطه میان توسعه اقتصادی و تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای در سطح استان‌های ایران طی سال‌های ۸۷-۸۴ با تمرکز عمده بر روی دو عامل رشد اقتصادی و توزیع نابرابر درآمد در میان سایر عوامل مربوط به توسعه اقتصادی و با استفاده از رهیافت رگرسیون توزیع دو جمله‌ای منفی با اثرات تصادفی برای داده‌های تابلویی مربوط به ۳۰ استان ایران به این نتیجه رسیدند که رابطه U شکل معکوس میان رشد اقتصادی و تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای وجود دارد و همچنین توزیع نابرابر درآمد اثر مثبتی بر تلفات دارد. سون و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر عوامل مختلف بر تلفات رانندگی در جاده‌های چین می‌پردازد. با بررسی پنج متغیر تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری در ترافیک، مالکیت وسایل نقلیه جدید، مسافت پیموده شده در جاده‌های جدید و جمعیت تازه افزایش یافته، داده‌های مربوط به حوادث رانندگی جاده‌ای را در ۳۱ مورد جمع‌آوری کرده و در یک مدل پانل دیتا در دوره زمانی ۲۰۰۴-۲۰۱۶ مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد طبق مدل رگرسیون خطی، تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری در ترافیک با تلفات تصادفات رانندگی ارتباط منفی دارند؛ در حالی که مسافت پیموده‌شده در جاده‌های جدید، افزایش جمعیت جدید، مالکیت وسایل نقلیه جدید با تلفات تصادفات رانندگی ارتباط مثبت دارند. همبستگی منفی بین تولید ناخالص داخلی و تعداد مرگ و میرهای ناشی از تصادفات جاده‌ای بدین صورت است که وقتی سایر عوامل بدون تغییر بمانند، به ازای هر ۱۰۰ میلیون یوان افزایش در تولید ناخالص داخلی، مرگ و میرهای ناشی از سوانح رانندگی به طور متوسط ۰/۱۹ کاهش می‌یابد. بر اساس داده‌های پانل ۳۱ استان و شهر چین بین پیشرفت اقتصادی و تلفات تصادفات جاده‌ای رابطه منفی معناداری وجود دارد. توسعه اقتصادی تضمین بهبود ایمنی ترافیک جاده‌ها است. مسافت پیموده شده جاده‌ای جدید، جمعیت تازه افزایش یافته و وسایل نقلیه موتوری جدید با تعداد تلفات تصادفات رانندگی در تصادفات رانندگی ارتباط مثبت دارد که نشان دهنده مشکلات موجود در طراحی جاده، توزیع منابع جاده‌ای و مدیریت ترافیک در چین است. حسنی و صفرووا (۲۰۲۶) در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی خسارت اجتماعی - اقتصادی ناشی از تصادفات جاده‌ای بر اساس ماتریس بازتوزیع خسارت بین‌بخشی، با تمرکز بر اقتصاد جمهوری آذربایجان، به بررسی چگونگی توزیع و انتقال خسارات ناشی از تصادفات جاده‌ای میان بخش‌های نهادی اصلی شامل دولت، بنگاه‌ها و خانوارها پرداخته‌اند. این پژوهش با بهره‌گیری از چارچوب تعدیل‌شده داده - ستانده، فراتر از برآوردهای متعارف هزینه‌ای، علاوه بر خسارات مستقیم، آثار غیرمستقیم و زنجیره‌ای تصادفات را نیز در روابط متقابل بین‌بخشی تحلیل کرده است. نتایج این مطالعه

نشان داد که پس از تعدیل انتقالات درون‌بخشی، میزان خسارت خالص اقتصادی ناشی از تصادفات جاده‌ای ۲۲۶۸ میلیون منات برآورد می‌شود. همچنین، خانوارها با بیش از ۴۷ درصد، بیشترین سهم از زیان‌ها را متحمل می‌شوند، در حالی که سهم بنگاه‌ها حدود ۳۹ درصد و سهم دولت نزدیک به ۱۳ درصد است. یافته‌های پژوهش همچنین بیانگر آن است که هر ۱۰۰۰ تصادف جاده‌ای، زنجیره‌ای از هزینه‌های به هم پیوسته و آثار تشدیدشونده اقتصادی ایجاد می‌کند. بر این اساس، نویسندگان بر ضرورت به کارگیری رویکردهای تحلیلی داده - ستانده در ارزیابی پیامدهای اقتصادی تصادفات جاده‌ای، به ویژه در کشورهایی با محدودیت‌های آماری و ساختار نهادی پیچیده، تأکید کرده‌اند.

بونیا، هوندال و تانیفورم (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای با عنوان تحلیل کمی هزینه‌های اجتماعی سوانح ترافیکی جاده‌ای به بررسی نظام‌مند ادبیات مربوط به هزینه‌های اجتماعی - اقتصادی سوانح ترافیکی جاده‌ای پرداخته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با وجود پیشرفت‌های اخیر در حوزه ایمنی جاده‌ای، به ویژه در کشورهای توسعه یافته، سوانح ترافیکی همچنان سالانه موجب ۱,۳۵ میلیون مرگ و تحمیل بیش از ۶۵ میلیارد دلار هزینه می‌شوند. نویسندگان با استفاده از تحلیل‌های توصیفی و اقتصادسنجی، شکاف‌های موجود در ادبیات پژوهش، به ویژه کمبود مطالعات در کشورهای در حال توسعه - که ۹۰ درصد تلفات جاده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند - برجسته ساخته‌اند. این مطالعه همچنین تفاوت میان دو رویکرد اصلی برآورد هزینه‌های اجتماعی - اقتصادی تصادفات، یعنی روش تمایل به پرداخت و روش سرمایه انسانی را تحلیل کرده و نشان داده است که برآوردهای مبتنی بر تمایل به پرداخت، به طور متوسط سهمی حدود ۱ درصد بیشتر از تولید ناخالص داخلی را نسبت به رویکرد سرمایه انسانی گزارش می‌کنند. افزون بر این، نتایج حاکی از آن است که روش سرمایه انسانی معمولاً هزینه‌های کل اجتماعی - اقتصادی را در مقایسه با روش تمایل به پرداخت کمتر برآورد می‌کند، هرچند این تفاوت با لحاظ متغیرهایی نظیر تراکم جمعیت، سطح درآمد کشورها و وضعیت ایمنی جاده‌ای کاهش می‌یابد. از دیگر نکات مهم این پژوهش، تأکید بر مسئله کم‌اظهاری در ثبت سوانح و نبود سازوکار مناسب برای انعکاس آن در محاسبات اقتصادی است. در مجموع، نویسندگان بر ضرورت توسعه مطالعات در کشورهای کم‌درآمد و با درآمد متوسط و استفاده از ترکیبی از روش‌های برآورد هزینه برای دستیابی به ارزیابی‌های دقیق‌تر تأکید کرده‌اند.

چن و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی هزینه‌های اقتصاد کلان جهانی صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای و توزیع آن‌ها در سطح کشور می‌پردازند. این مقاله بیان می‌کند صدمات جاده‌ای در میان ده عامل اصلی مرگ در سراسر جهان وجود

دارد و همچنین مانع رفاه اقتصادی و عملکرد اقتصادی کلان می‌شود. فراتر از داده‌های پزشکی در مورد آسیب‌های جاده‌ای و عوارض و مرگ و میر ناشی از آن‌ها، درک دقیق از پیامدهای اقتصادی آن‌ها یک پیش شرط برای سیاست گذاری درست و مبتنی بر شواهد است. آن‌ها اثر پیش‌بینی شده صدمات جاده‌ای را بر پتانسیل تولید اقتصاد شبیه سازی کردند (یعنی اندازه گیری هزینه صدمات از نظر تولید ناخالص داخلی). نتایج نشان می‌دهد صدمات جاده ای برای اقتصاد جهانی ۱/۸ تریلیون دلار (بر اساس دلار آمریکا ۲۰۱۰) در سال‌های ۲۰۳۰-۲۰۱۵ هزینه خواهد داشت که معادل مالیات سالانه ۰/۱۲ درصد برای تولید ناخالص جهانی است. اگرچه کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط بیشترین بار بهداشتی را دارند اما سهم آن‌ها از بار اقتصادی صدمات جاده ای فقط ۴/۶ درصد از خسارت جهانی است که نه تنها بازتاب بخشی از بهره‌وری بالاتر (و درآمد) در کشورهای با درآمد بالا است بلکه نشان از هزینه‌های درمانی بالاتری نیز دارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که هزینه‌های درمان، نسبت بیشتری در بار اقتصادی در کشورهای پردرآمد نسبت به کشورهای کم درآمد دارد. ساختار و نیکولا (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی جنبه‌های اقتصادی اداره ایمنی ترافیک می‌پردازند و راه‌حل‌هایی را برای هدف قرار دادن توسعه پایدار سیستم‌های حمل و نقل در شرایط اصلاحات ساختاری از نظر ایمنی ارائه می‌دهند.

این مقاله جنبه‌های اقتصادی مدیریت ایمنی ترافیک حمل و نقل جاده‌ای را در سه گروه طبقه‌بندی می‌کند:

۱) ارزیابی اقتصادی عوامل خطر و خسارت ناشی از تصادفات جاده‌ای و مکانیسم‌های اقتصادی مدیریت ایمنی ترافیک جاده‌ای، ۲) بهینه‌سازی خطرات قابل قبول RA، ۳) انتخاب کارآمدترین فعالیت‌های بهبود ایمنی ترافیک جاده‌ای. این مطالعه بیان می‌کند شاخص‌های اساسی اقتصادی موثر بر سیستم حمل و نقل عبارتند از: ۱) سهم صنعت حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی، ۲) هزینه‌های حمل و نقل مسافر و بار، ۳) سطح اشتغال تسهیلات حمل و نقل، ۴) مقایسه و ارزیابی تأثیر توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل بر رشد اقتصادی ملی. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که بین توسعه اقتصادی ملی و ایمنی ترافیک جاده‌ای که با نرخ RA مشخص می‌شود ارتباط وجود دارد. روند توسعه اقتصادی ملی به طور مستقیم بر میزان شدت ترافیک جاده‌ای، خطرات حمل و نقل و نرخ RA تأثیر می‌گذارد. توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل و بهبود شرایط جاده با افزایش کارایی اقتصادی- اجتماعی بیان می‌شود که ممکن است از نظر تأثیر حمل و نقل بیان شود. داگلاس و همکاران (۲۰۱۶) توسعه اقتصادی و مرگ‌ومیر جاده‌ای در دو کشور آفریقایی (بوتسوانا و زامبیا) طی دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۲ را با استفاده از روش تجزیه و تحلیل نموداری و آزمون علیت گرنجری مورد بررسی قرار دادند.

نتایج نشان داد همراه با توسعه اقتصادی مرگ‌ومیر جاده‌ای در دهه‌های اخیر در هر دو کشور افزایش یافته است. بوژیرویا و کارنیس (۲۰۱۶) برای تخمین تأثیر توسعه اقتصادی بر تحرک و ترافیک حوادث جاده‌ای در الجزایر از مدل هم‌انباشتگی و تصحیح خطای برداری (VECM) استفاده کردند و در کوتاه مدت و بلند مدت به بررسی رابطه بین متغیرهای تعداد تصادفات، مصرف سوخت و تولید ناخالص داخلی سرانه در دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۳ پرداخته‌اند. نتایج بیانگر این بود که در کوتاه مدت و بلند مدت تولید ناخالص داخلی سرانه با تعداد تصادفات رابطه‌ی معنی‌داری دارد این‌گونه که با توسعه اقتصادی بالاتر وضعیت ایمنی جاده‌ها بدتر است و با تصویب قوانین جدید راهنمایی و رانندگی در سال ۲۰۰۹ تصادفات جاده‌ای نسبت به قبل کمتر شده است.

مولکات آجیوا (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با هدف بررسی تصادفات جاده‌ای بر رشد اقتصادی در نیجریه طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۳ با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی با این نتیجه رسیدند تصادفات جاده ای رابطه‌ی معکوسی با رشد اقتصادی دارد. همچنین رابطه منفی بین محصول ناخالص داخلی سرانه و تصادفات جاده‌ای رابطه‌ی منفی وجود دارد همچنین کاهش فقر، افزایش طول راه‌های کشور در کاهش تصادفات موثر است. هوان هی و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی رابطه بین توسعه اقتصادی و مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در روسیه در دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۴ پرداختند. با استفاده از مدل اثرات ثابت چندمتغیره و متغیرهای تعداد تلفات جاده‌ای، تعداد ماشین‌های شخصی، تعداد اتوبوس‌های عمومی، جمعیت، طول جاده‌های عمومی، تعداد پزشکان، هزینه‌های بودجه در مراقبت‌های پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان داد با افزایش رشد اقتصادی، تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در روسیه طی سال‌های مورد بررسی کاهش یافته است.

۳- روش پژوهش و الگوی مورد برآورد

در این مطالعه جهت برآورد و تعیین روابط بین متغیرهای مدل، از روش اقتصادسنجی پانل دیتا برای استان‌های غرب و شمال‌غرب شامل (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، ایلام، زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، لرستان و همدان) استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این مدل شامل ده متغیر است که با توجه به مبانی نظری ارائه شده در بخش‌های پیشین انتخاب گردیده‌اند. متغیر وابسته مدل، تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای است که این داده‌ها از سایت پزشکی قانونی استان‌ها استخراج گردید. جهت نشان دادن اثر موتوریزاسیون، آمار سرانه وسیله نقلیه موتوری و موتورسیکلت شماره‌گذاری شده در هر هزار نفر جمعیت که شاخصی جهت بررسی تأثیر وسایل نقلیه بر مرگ و میر ناشی

ایران استفاده شده است. متغیر مصرف سوخت از ترازنامه انرژی مستخرج گردید و به عنوان یکی از متغیرهای توضیحی در مدل گنجانده گردید. از ضریب جینی به عنوان متغیر نابرابری درآمدی بین اقشار مختلف و از متغیر درصد شهرنشینی که حاصل تقسیم جمعیت شهری بر کل جمعیت استان است، مستخرج از بانک مرکزی استفاده شده است. همچنین تعداد جمعیت استان ها از سالنامه ی آماری هر استان استخراج گردید. الگوی پانل دیتای مورد برآورد به شکل زیر تعریف می گردد.

$$\ln RF_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln\left(\frac{Gdp}{pop}\right)_{it} + \beta_2 \ln\left(\frac{Gdp}{pop}\right)_{it}^2 + \beta_3 \ln\left(\frac{M}{pop}\right)_{it} + \beta_4 \left(\frac{V}{pop}\right)_{it} + \beta_5 \left(\frac{Erb}{POP}\right)_{it} + \beta_6 \ln\left(\frac{F}{pop}\right)_{it} + \beta_7 (GINI)_{it} + \beta_8 \ln(I)_{it} + \beta_9 \ln(POP) + \varepsilon_{it}$$

در مدل فوق:

$\ln RF_{it}$: مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده ای در هر هزار نفر جمعیت، $\ln\left(\frac{Gdp}{pop}\right)_{it}$: تولید ناخالص داخلی سرانه، $\left(\frac{V}{pop}\right)_{it}$: سرانه وسایل نقلیه، $\ln(I)_{it}$: سرمایه گذاری در زیر ساخت های بخش حمل و نقل، $\left(\frac{M}{pop}\right)_{it}$: تعداد پزشک در هر هزار نفر جمعیت، $(GINI)_{it}$: ضریب جینی، $\ln\left(\frac{F}{pop}\right)_{it}$: مصرف سوخت، $\left(\frac{Erb}{POP}\right)_{it}$: سرانه جمعیت شهری و $\ln(POP)$ جمعیت استان های مذکور می باشد است.

۴- داده ها، خصوصیات آماری آنها و نتایج برآورد مدل

۴-۱- آماره های توصیفی داده ها

اگر انحراف معیار مجموعه ای از داده ها نزدیک به صفر باشد، نشانه آن است که داده ها نزدیک به میانگین هستند و پراکندگی اندکی دارند؛ در حالی که انحراف معیار بزرگ بیانگر پراکندگی قابل توجه داده ها می باشد. انحراف معیار مربوط به لگاریتم متغیر تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده ای برابر ۰٫۲۲ می باشد که نشان دهنده پراکندگی اندک داده های مربوط به این متغیر می باشد.

۴-۲- وضعیت مانایی داده ها

استفاده از روش های معمول اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض مانایی متغیرهای مورد مطالعه است و برای اعتماد به ضرایب برآوردی به دست آمده باید مانا بودن متغیرها توسط آزمون ها تأیید شوند. در این مطالعه برای بررسی مانایی متغیرها، دو آزمون لوین، لین و چو آزمون ایم، پسران و شین بکار گرفته شده است که نتایج آن در جدول (۲) نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد که برخی از متغیرها در سطح مانا نیستند و با یک بار تفاضل گیری مانا می شوند.

آمار توصیفی عبارت است از مجموعه روش هایی که پردازش داده ها را فراهم می سازد؛ هنگامی که اطلاعات لازم برای تحقیق گردآوری می گردد ابتدا سازماندهی و خلاصه نمودن آن ها به صورتی که قابل درک باشند ضروری است. آمار توصیفی همیشه برای تعیین و بیان ویژگی های اطلاعات پژوهش به کار برده می شود و تنها به توصیف خصوصیات آماری جامعه مورد بررسی می پردازد بدون آن که به هرگونه نتیجه گیری در واری آن اطلاعات آماری مبادرت ورزد. اطلاعات مربوط به آماره های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش در جدول ۱ ارائه شده است. با عنایت به اینکه امکان بررسی روند همه متغیرهای مدل برای ۱۰ استان به صورت سری زمانی در مقاله حاضر نمی گنجد؛ آماره های توصیفی داده ها طی دوره زمانی مورد مطالعه می تواند دید کلی از همه استان ها و متغیرها ارائه دهد. به عنوان مثال به تفسیر یکی از متغیرهای جدول (۱) اشاره می گردد. برای لگاریتم متغیر تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده ای میانگین برابر با ۲/۶۴ و میانه برابر است با ۲/۶۷ است. همچنین با توجه به میزان حداقل و حداکثر لگاریتم تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات طی این دوره بین ۳/۰۹ تا ۳/۰۸ در نوسان بوده است. انحراف معیار نشان می دهد به طور میانگین داده ها چه مقدار از مقدار متوسط فاصله دارند.

جدول ۱. آمار توصیفی داده‌ها

متغیر	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
لگاریتم تعداد تلفات ناشی از تصادفات جاده ای (LRF)	۲,۶۴	۲,۶۷	۳,۰۸	۲,۰۹	۰,۲۲
تعداد وسیله نقلیه سرانه (V)	۰,۰۱	۰,۰۱۴	۰,۰۳۲	۰,۰۰۰۸	۰,۰۰۷
لگاریتم عملکرد اعتبارات تملک دارایی های سرمایه ای (LI)	-۱,۷۲	-۱,۶۸	-۰,۹۱	-۲,۴۵	۰,۳۴
لگاریتم مصرف سوخت به نسبت تعداد وسیله نقلیه (LF)	۱,۴۱	۱,۴۶	۲,۴۶	۰,۳۰	۰,۳۵
ضریب جینی (GINI)	۰,۳۶	۰,۳۶۷	۰,۴۹	۰,۱۹	۰,۰۵
لگاریتم سرانه پزشک (LM)	-۳,۳۱	-۳,۳۲	-۲,۹۴	-۳,۵۸	۰,۱۲
نرخ شهرنشینی (ERB/POP)	۰,۴۶	۰,۶۴۸	۰,۶۴۴	۰,۰۶	۰,۵۴
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDP/P)	۱,۷۷	۱,۸۴	۲,۵۶	۱,۰۸	۰,۳۴
مجدور لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDP/P^2)	۳,۲۸	۳,۳۸	۶,۵۹	۱,۱۸	۱,۲۳
لگاریتم جمعیت (L (POP)	۶,۱۹	۶,۲۲	۶,۶۰	۵,۷۳	۰,۲۲

منبع: یافته‌های تحقیق

فرضیه H_0 مدل که بیانگر عدم وجود همجمعی است رد می‌شود. بنابراین می‌توان گفت بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل رابطه بلندمدت معناداری وجود دارد.

بنابراین جهت بدست آوردن روابط بین متغیرها و عدم کاذب بودن این روابط آزمون همجمعی کائو بین متغیرهای مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۳) آورده شده است. با توجه به آماره ADF و احتمال مربوط به آن می‌توان وجود همجمعی در مدل را پذیرفت. به بیان دیگر

جدول ۲. نتایج بررسی مانایی متغیرها با استفاده از آزمون لوین، لین و چو و آزمون ایم، پسران و شین

متغیر	LLC		IPS		وضعیت
	t-Statistic	prob	t-Statistic	prob	
LRF	-۲,۴۳۳۲	(۰,۰۰۷۵)*	-۸,۱۰۰۲۷	(۰/۰۰۰۰)*	I(0)
LM	-۳,۴۶۲۷۱	(۰,۰۰۰۳)**	-۲,۵۵۳۸۸	(۰,۰۰۵۳)**	I(۱)
V	-۵,۴۴۵	(۰/۰۰۰۰)**	-۳,۶۲۵۰۰	(۰/۰۰۰۱)**	I(۱)
LI	-۱,۷۹۸۰۹	(۰/۰۳۶۱)**	۲,۷۴۳۷	(۰,۰۰۳۰)**	I(1)
ERB	-۱/۸۳۷۱۶	(۰/۰۳۳۱)**	-۱/۲۹۰۶۵	(۰/۰۰۸۴)**	I(1)
LGDP	-۳,۱۷۳۸۶	(۰/۰۰۰۸)**	-۹,۲۰۴۱۲	(۰/۰۰۰۰)**	I(1)
LF	-۳,۲۲۶۸۱	(۰/۰۰۰۶)**	-۲,۲۱۵۷۱	(۰/۰۱۳۴)**	I(1)
GINI	-۲,۴۵۵۷۳	(۰/۰۰۷۰)**	-۴,۹۹۳۳۱	(۰/۰۰۰۰)*	I(0)
LGDP^2	-۴,۴۶۸۸۹	(۰/۰۰۰۰)**	-۱,۷۳۵۱۴	(۰/۰۴۱۴)**	I(۱)
L (POP)	-۶,۵۰۷۹۷	(۰/۰۰۰۰)**	-۳,۰۰۹۳۲	(۰/۰۰۱۳)**	I(۱)

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. نتایج آزمون همجعی کائو

احتمال	t-statistic	
۰/۰۰۰۱	-۳,۸۴۹	ADF

منبع: یافته‌های تحقیق

۳-۴- بررسی ساختار داده‌ها (آزمون F لیمر)

در ادبیات اقتصاد سنجی معمولاً برای تشخیص اینکه ساختار داده‌ها از نوع داده‌های ترکیبی (Panel) یا داده‌های تلفیقی شده (Pooled) است از آزمون F لیمر استفاده می‌گردد. آماره آزمون F لیمر، جهت انتخاب نوع مدل به صورت زیر تعریف می‌گردد که در آن در این رابطه، N تعداد استان‌ها، K تعداد متغیرهای توضیحی، T تعداد مشاهدات در طول زمان است. با استفاده از آزمون F لیمر می‌توان وجود ناهمگنی را در بین مقاطع (۲)

$$F_{[(N-1),(NT-N-K)]} = \frac{\frac{RSS - URSS}{N-1}}{\frac{URSS}{NT-N-K}}$$

جدول ۴. نتیجه آزمون F لیمر

نتیجه	احتمال	درجه آزادی	آماره آزمون
برآورد به روش پانل	۰/۰۰۰۰	۱/۹۲۱	F=۵۱/۳۹۹

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج مقادیر F جدول بیانگر پذیرفته شدن فرضیه‌ی صفر و در واقع بیانگر مناسب بودن روش پانل دیتا برای برآورد مدل است. بنابراین نتایج نشان‌دهنده تأیید اثرات ثابت در برابر روش حداقل مربعات تجمیع شده است. به بیان ساده تر نتایج نشان دهنده تأیید داده‌های ترکیبی (Panel) در برابر داده‌های تلفیقی (Pool) می باشد، زیرا احتمال (Prob) کمتر از ۰,۰۵ است.

۴-۴- نتایج آزمون هاسمن

آزمون هاسمن به منظور تعیین روش اثرات ثابت یا تصادفی جهت برآورد مدل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرضیه‌ی صفر (۳)

مشخص کرد. فرضیه‌ی H_0 آماره‌ی F مبتنی بر ناهمسانی عرض از مبداها (روش داده‌های تابلویی)، در مقابل فرضیه مخالف H_1 یکسان بودن عرض از مبداها (روش ترکیبی)، قرار می‌گیرد. چنانچه فرضیه صفر رد شود، فرضیه‌ی مقابل آن مبتنی بر وجود داده‌های تابلویی پذیرفته می‌شود. نتایج آزمون F لیمر در جدول ۴ انعکاس یافته است.

آزمون هاسمن مبتنی بر تصادفی بودن خطاهای برآوردی است (یعنی هیچ ارتباطی بین جزء اخلاص مربوط به عرض از مبدا و متغیرهای توضیحی مدل وجود ندارد و آن‌ها مستقل از یکدیگر هستند). به عبارت دیگر، در صورتی که فرضیه صفر رد و فرضیه مقابل پذیرفته شود، روش اثرات ثابت سازگار و روش اثرات تصادفی ناسازگار است و مدل باید به روش اثرات ثابت برآورد شود. آماره آزمون هاسمن دارای توزیع χ^2 با درجه آزادی K است، در صورتی که احتمال آن کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، مدل اثرات ثابت در سطح اطمینان ۰/۹۵ پذیرفته می‌شود. این آماره به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$W=(b_s-\beta_s)'(M_1-M_0)^{-1}(b_s-\beta_s) \approx \chi^2(r)$$

اثرات ثابت، عامل زمان منظور می‌شود و اثرات واحدها در طول زمان به عنوان متغیر توضیحی وارد مدل می‌شود. بر این اساس آزمون هاسمن برای تعیین روش تخمیل مدل (اثرات ثابت و اثرات تصادفی) انجام گرفته است. اگر احتمال بدست آمده کوچکتر از ۰,۱ باشد با اطمینان ۹۰ درصد می‌توان گفت که برای برآورد مدل باید از روش اثرات ثابت استفاده کرد و اگر احتمال بزرگتر از ۰,۱ باشد باید از روش اثرات تصادفی به منظور تخمین مدل استفاده کرد.

نتایج آزمون هاسمن در جدول ۵ انعکاس یافته است. نتایج بیانگر آن است که فرضیه‌ی صفر پذیرفته شده و روش اثرات تصادفی جهت برآورد مدل مناسب است.

جدول ۵. نتیجه آزمون هاسمن

نتیجه	احتمال	درجه آزادی	آماره آزمون
برآورد با اثرات تصادفی	۰/۱۳۱۲	۸	کای دو = ۲۵,۶۱۱

منبع: یافته‌های تحقیق

۴-۵- نتایج برآورد مدل

(۶) منعکس شده است. در این تحقیق جهت تخمین مدل و دستیابی به نتایج مطلوب‌تر داده‌ها تعدیل گردید.

نتایج برآورد مدل با استفاده از روش پانل دیتا برای ۱۰ استان غرب و شمال‌غرب کشور طی دوره زمانی ۱۵ ساله در جدول

جدول ۶. نتایج برآورد مدل با متغیر وابسته تلفات جاده‌ای در استان‌های مورد مطالعه

متغیر	ضریب	آماره t	احتمال
عرض از مبدا (C)	-۰,۵۲۶۸۰۳	-۲,۶۰۸۷۴۰	۰,۰۱۰۳
لگاریتم سرمایه‌گذاری (LI)	-۰,۰۴۱۳۸۱	-۳,۶۳۱۳۵۳	۰,۰۰۰۴
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDP/P)	۰,۴۲۴۸۳۳	۳,۸۹۸۷۶۹	۰,۰۰۰۲
لگاریتم مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه (LGDP ²)	-۰,۲۰۳۴۰۰	-۶,۳۷۵۴۲۵	۰,۰۰۰۰
لگاریتم مصرف سوخت (LF)	۰,۰۸۲۷۷۲	۷,۱۴۵۰۹۷	۰,۰۰۰۰
ضریب جینی (GINI)	-۰,۱۱۵۸۸۰	-۲,۲۷۲۴۸۰	۰,۰۲۴۹
لگاریتم سرانه پزشک (LM)	۰,۱۶۲۰۰۴	۵,۲۲۹۳۶۲	۰,۰۰۰۰
نرخ شهرنشینی (ERB)	-۲,۱۵۰۵	-۴,۱۶۹۳۰۸	۰,۰۰۰۱
تعداد وسیله نقلیه (V)	-۳,۹۹۸۵۱۹	-۵,۸۲۸۲۷۶	۰,۰۰۰۰
لگاریتم جمعیت (LPOP)	۰,۵۶۹۵۸۸	۲۵,۸۱۶۷۳	۰,۰۰۰۰
آماره‌های رگرسیون	R ² = ۰/۸۱۹	F-Statistic = ۵۹,۶۴	Prob F-Statistic = ۰/۰۰۰۰

نتایج جدول (۶) نشان‌دهنده‌ی این است که ضرایب متغیرهای مستقل از نظر آماری معنادار بوده و آماره F معناداری کل رگرسیون را تأیید می‌کند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود مثبت بودن ضریب تولید ناخالص داخلی سرانه (0.42) در سطح اطمینان ۱ درصد، نشان از افزایش میزان تلفات جاده‌ای به ازای هر درصد افزایش در GDP و منفی بودن مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه (-0.23400) در سطح احتمال ۱ درصد، بیانگر آن است که در مراحل بعدی رشد اقتصادی بخاطر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و افزایش خدمات عمومی میزان تلفات جاده‌ای کاهش می‌یابد و تأییدکننده فرضیه کوزنتس می‌باشد. نتایج جدول فوق حاکی از این است که اصولاً رشد اقتصادی (افزایش درآمد سرانه) با تلفات کمتر در بخش جاده در استان‌های مورد مطالعه همراه بوده است. همچنین نتایج جدول نشان می‌دهد که بین متغیر تعداد وسایل نقلیه سرانه، شهرنشینی، ضریب جینی و سرمایه‌گذاری با تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای یک رابطه‌ی منفی و معنادار و جمعیت و سرانه پزشک رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که با بالا رفتن جمعیت کل میزان تلفات جاده‌ای افزایش خواهد یافت. با افزایش سرمایه‌گذاری نیز می‌توان عنوان داشت که میزان تلفات جاده‌ای کاهش خواهد یافت. در صورتی که این سرمایه‌گذاری‌ها در زیرساخت‌های توسعه‌ای باشد، این مهم محقق خواهد شد. برای ضریب متغیر شهرنشینی نیز می‌توان عنوان داشت که با توجه به مفاهیم، تعاریف و الگوهایی که در استانداردهای بین‌المللی وجود دارد، نمی‌توان مرز واضحی را برای برخی از شهرهای ایران با نقاط روستایی تعریف داشت. تبدیل شدن یک منطقه روستایی به شهری صرفاً بر اساس ابعاد جمعیتی نمی‌باشد و این امر بسیاری از زیرساخت‌ها و بسترهای تعاریف بین‌المللی شهری را می‌طلبد. با افزایش ضریب شهرنشینی امکان اینکه رفت و آمد بین شهرها کاهش یافته و به تبع آن میزان تلفات جاده‌ای کاهش یابد، وجود دارد. با بالا رفتن میزان شهرنشینی، فرهنگ ترافیکی مردم آن جامعه بالا رفته و به تبع آن تلفات جاده‌ای کاهش خواهد یافت. البته نباید ترکیب وسایل نقلیه را مدنظر قرار نداد؛ زیرا سطح ایمنی خودروها و همچنین خودروهای فرسوده نیز عامل مهمی در افزایش تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات است. نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از مطالعات پیشین از جمله مطالعه تایی ۲۰۰۳، تراینور ۲۰۰۸،

قربانی و ذاکری ۲۰۱۰ مطابقت دارد. مصرف سوخت در بخش حمل و نقل جاده‌ای نیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد و با افزایش مصرف سوخت تعداد مرگ و میر ناشی از تصادفات افزایش یابد. شاخص ضریب جینی، شاخصی برای نشان دادن توزیع درآمد است. این متغیر در سطح ۵ درصد با ضریب 0.11 - معنی‌دار شده است.

در دنیای واقعی این نکته بطور واضح قابل درک است که شانس زنده ماندن مجروحین بعد از وقوع تصادف، به مراقبت‌های پزشکی انجام گرفته و میزان دسترسی به مراکز درمانی بستگی دارد. در استان‌های با درآمد بالا، ارائه مراقبت‌های فوری در صحنه حادثه و انتقال آن‌ها به مراکز درمانی توسط پرسنل آموزش‌دیده و تجهیزات پیچیده و تخصصی و وسایل نقلیه مناسب تأثیر بسزایی در کاهش مرگ و میر ناشی از تصادفات دارد اما در استان‌های با درآمد پایین، افرادی بدون آموزش مراقبت و هماهنگی مانند پلیس، رانندگان و افراد آموزش ندیده این وظیفه را انجام می‌دهند. بنابراین بهبود مراقبت‌ها و تجهیزات پزشکی، افزایش تعداد اورژانس‌ها و مراکز درمانی به ویژه در جاده‌ها یا دسترسی‌های مناسب می‌تواند نقش بسزایی در کاهش مرگ و میرهای ناشی از تصادفات داشته باشد. متغیر سرانه پزشک در سطح ۱ درصد با ضریب 0.16 - معنی‌دار شده است. با توجه به ضریب منفی (-0.041) - لگاریتم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بخش حمل و نقل در سطح ۱ درصد؛ می‌توان دریافت که این متغیر با میزان تلفات جاده‌ای رابطه‌ی معکوس دارد و تأییدکننده نتایج مطالعه محمدی و همکاران (۱۳۹۰) است. مهم‌ترین ویژگی‌های جاده‌های پرتصادف، باریک بودن، وجود پیچ‌های غیراستاندارد، نبود علائم و خط کشی مناسب، دوطرفه‌بودن و سایر عوامل است. رشد زیرساخت‌های حمل و نقل می‌تواند از طریق: ۱- افزایش سرمایه‌گذاری و یا بهبود در کیفیت موجودی سرمایه توسط ساخت بزرگراه‌های جدید، فرودگاه‌ها و ... ۲- بهبود در مصرف موثر و یا ارتقاء کارایی در مصرف نظیر ایجاد ظرفیت‌های اضافی موجودی سرمایه زیربنایی و ... صورت گیرد. با مقایسه برخی از ضرایب متغیرهای مورد مطالعه با مطالعات پیشین علامت و روابط مختلفی حاصل شده است. از جمله این موارد ضریب جینی می‌باشد.

برخی استان‌های ایران اختلاف طبقاتی و درآمدی بالایی دارند ولی میزان تلفات جاده‌ای در این استان‌ها پایین است. اختلاف

۵-۱- توصیه‌های سیاستی

همان‌طور که بیان شد یکی از اهداف این پژوهش ارائه راهکارها و توصیه‌های سیاستی مناسب جهت ارتقاء سطح ایمنی ترافیک کشور است که با توجه به نتایج حاصله از این مطالعه می‌توان راهکارهای زیر را به امید کاهش تلفات ترافیکی در استان‌های مورد مطالعه پیشنهاد کرد.

- افزایش سهم منابع تخصیص‌یافته به بخش حمل و نقل به صورت هدفمند بر اساس اهداف مشخص ایمنی راه و اهتمام به جذب منابع و اعتبارات مربوط به سازمان‌های مختلف جهت سرمایه‌گذاری در راستای ایمنی راه‌ها

- نظارت بر تولید خودروها مطابق با استانداردهای ایمنی و اعمال محدودیت در واردات وسایل نقلیه فاقد استانداردهای ایمنی.

- افزایش تعداد پایگاه‌های اورژانس و امداد و نجات در جاده‌ها و اختصاص تجهیزات پزشکی مناسب به آن‌ها

- افزایش آگاهی عمومی و به‌ویژه کاربران راه (اعم از عابرین پیاده و رانندگان) در خصوص مقررات راهنمایی و رانندگی

- فراهم کردن زمینه جهت منطقی کردن سهم هر یک از روش‌های حمل و نقل از کل حمل و نقل و استفاده بیشتر از ناوگان حمل و نقل عمومی و ریلی در مسافرت‌ها

- احداث و گسترش راه‌ها از طریق دوبانده و چهار بانده کردن، بهبود کیفیت راه‌ها از طریق اولویت‌بندی و رفع نقاط حادثه‌خیز و نصب علائم راهنمایی و رانندگی هشدار دهنده در نقاط مذکور

- اعطای تسهیلات توسط دولت جهت رفع نابرابری و استفاده از خودروهای ایمن‌تر.

پیشنهادهای برای مطالعات آتی

در راستای این پژوهش می‌توان به موضوعات تحقیقی مختلفی اشاره کرد که به نظر می‌رسد انجام هر یک از آن‌ها حائز اهمیت باشد. با در نظر گرفتن این مطلب، موضوعات زیر برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌گردد:

- تأثیر افزایش قیمت سوخت بر تقاضای استفاده از حمل و نقل عمومی و سهم آن در کاهش تلفات و مصدومین ترافیکی

- بررسی آثار اقتصادی طرح اسقاط خودروهای فرسوده بر تصادفات جاده‌ای و تبعات ناشی از آن

طبقه‌بندی صرفاً یک معیار مناسب برای تعیین میزان تلفات جاده‌ای به شمار نمی‌رود. کاهش تلفات جاده‌ای می‌بایست از ابعاد مختلف نظیر افزایش زیرساخت‌های ارتباطی و حمل و نقل، افزایش فرهنگ ترافیکی و بهبود ناوگان حمل و نقل عمومی صورت گیرد. بسیاری از افرادی که شرایط مساعدی برای خرید خودرو ندارند از ناوگان حمل و نقل عمومی استفاده می‌کنند. همچنین مابین میزان تلفات جاده‌ای و جمعیت رابطه مثبت و معناداری مشاهده شد.

۵- نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر عوامل اقتصادی موثر بر تصادفات جاده‌ای در استان‌های غرب و شمال‌غرب (آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، ایلام، زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، لرستان و همدان) طی دوره زمانی ۱۵ ساله با استفاده از روش پانل دیتا است. این پژوهش در پنج بخش سازماندهی شد. در مطالعه حاضر تلاش گردید که ضمن توجه به مبانی تئوریک و مطالعات صورت‌گرفته، روابط بین متغیرهای اقتصادی موثر بر آن مورد بررسی قرار گیرد. جهت بررسی ارتباط بین شاخص‌هایی نظیر درآمد سرانه و تصادفات جاده‌ای، فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس (EKC) مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده از یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که بین درآمد سرانه و میزان تصادفات جاده‌ای رابطه‌ای به شکل U وارون برقرار است و در واقع فرضیه کوزنتس را در این رابطه برای استان‌های مورد بررسی تأیید می‌کند. این بدان معناست که در مراحل اولیه رشد اقتصادی، نرخ تصادفات جاده‌ای افزایش پیدا می‌کند و در نهایت به سبب پیشرفت‌های تکنیکی، افزایش میزان سرمایه‌گذاری در بخش‌های مرتبط و آموزش‌های مناسب، این نرخ در سطوح بالای درآمد سرانه کاهش پیدا می‌کند.

همچنین نتایج به‌دست‌آمده نشان دهنده آن است که بین سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های جاده‌ای با میزان تصادفات جاده‌ای ارتباط معکوس وجود دارد. می‌توان با ارتقاء سطح ایمنی اتومبیل‌ها و از رده خارج ساختن ناوگان‌های فرسوده در بخش جاده، گامی موثر در جهت کاهش هرچه بیشتر تصادفات جاده‌ای برداشت.

- بررسی نقش نوع وسیله نقلیه و نقش کارخانه‌های خودروسازی بر شدت تصادفات رانندگی و پیامدهای ناشی از آن.

- بررسی سهم محورهای حادثه‌خیز و هر یک از عوامل سه‌گانه (انسان، راه، وسیله نقلیه) در تصادفات و مرگ و میر ناشی از آن در استان‌های مختلف کشور

۶- مراجع

- Fuchs, V. (1974). Some economic aspects of mortality in developed countries. *Economics of Health and Medical Care Macmillan London*, (15)3, 174-193.
- Ghorbani, M. and Zakeri, H. (2006). Investigating the Impact of Economic Growth on Road Traffic Fatalities and Forecasting Iranian Road Traffic Fatalities. *paper presented in the Third Conference on Regional Traffic Manageme*, 8-17.
- Global Status Report Road Safety (2015). *WHO Library Cataloguing-in-publication Data*.
- Hasanli, Y. and Safarova, A. (2026). Assessment of the Socio-Economic Damage from Road Traffic Accidents Based on an Inter-Sectoral Damage Redistribution Matrix. *Future Transportation*, MDPI, 35(6). 1-15.
- Hasanzadeh, S., Mohammadi, A., & Babaei, M. (2024). Investigating the effects of socioeconomic and behavioral factors on driver road traffic crash mortality. *Journal of Health System Research*, 20(4).373-381.
- Huan, H., Nino, P., Adnan, A., Garg, H., and Bishai, D. (2014). Fatalities in Russia: analysis of federal regions 2004-2011. *Injury Epidemiology*, 1-6.
- Huan, H., Nino, P., Adnan, A., Garg, h., and Bishai, D. (2014). Fatalities in Russia: analysis of federal regions 2004-2011. *Injury Epidemiology*, 1-6.
- International Transport Forum (2024). Road safety annual report 2024. *OECD Publishing*. <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2024>.
- Law, T. H., Robert, B., Noland, and Andrew, W. E. (2010). The sources of the Kuznets relationship between road fatalities and economic growth. *Journal of Transport Geography. Journal Homepage*, 234-240.
- Mehregan, N. Qolizadeh. A. and Mohammadi, F., (2011). Study of the relationship between traffic safety and economic growth in Iran. *Quarterly Journal of Applied Economics*, Vol. 1, No. 3, 1-13.
- Meshkini, A., Golamhoseini. R. and Zadolikhajeh, Sh., (2013). The study of
- Al-Imran, R. and Al-Imran, A. (2015). The investigating the long-term relationship between road accidents and the factors affecting it. *Rahvar Magazine*, No. 12, 55-33.
- Anbarci, N. E., and Register, C. (2009). Traffic Fatalities Does Income Inequality Create an Externality. *Canadian Economics Association*, 12(1), 244-246.
- Antuni, J., Revilla, Z. (2016). The relation between firm size and R & D Productivity in different technological regmes Technovation. *Journal of Economic*, (32)2, 609-623.
- Bahalla, K., Ezzati, M., Mahal, A., Salomon, J., and Reich, M. (2007). A risk-based method for modeling traffic fatalities. *Risk Analysis*, 27(1), 125-136.
- Bazdar A. P., Pejmanzad, P. (2017). Study of the long-term relationship between economic development and road accidents in Iran. *Promote Safety and Prevent Injuries*. Vol. 5, No. 4, 193-200.
- Bishai, D., Asma, Q., Prashant, J., and Abdul, G., (2006). National road casualties and economic development. *Health Econ*, 15(2), 65- 81.
- Bouguana, T., Hundal, G., & Taniform, P. (2022). Quantitative analysis of the social costs of road traffic crashes Literature. *Accident Analysis & Prevention*, 165, 106282. Elsevier.
- Bouguerouaa, M., and Carnis, L., (2016). Economic development, mobility and traffic accidents in Algeria. *Accident Analysis and Prevention*, 32(2), 168-174.
- Chen, S., Kuhn, M., Prettnner, K., & Bloom, D. E. (2019). The global macroeconomic burden of road injuries: estimates and projections for 166 countries. *The Lancet Planetary Health*, 3(9), 390-398.
- Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal Law Econ*. Vol.3, 1- 44.
- Douglas, J., Wiebe, S. R., Titus, M., Christina, K., and Charles, C. B. (2016). Economic development and road traffic fatalities in two neighboring African nations. *Africa Journal of Emergency Medicine*, 6(2), 80-86.

- Scuffham, P. A., and Langley, J. D., (2002). A model of traffic crashes in New Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), 673-687.
- Sun, L. L., Liu, D., Chen, T. and He, M. T. (2019). Road traffic safety: An analysis of the cross-effects of economic, road and population factors. *Chinese Journal of Traumatology*, 22(5), 290-295.
- United Nations Economic Commission for Europe (2024). Road safety performance and sustainable transport: *Annual Statistical Review 2024*. United Nations.
- Van Beeck, E. F., Borsboom, G. J., and Mackenbach, J. P. (2000). Economic development and traffic Accident mortality in the industrialized World. *Journal Epidemiol*, (29)1, 503-509.
- World Health Organization (2024). Road traffic injuries. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
- Xuening, Y. and Chihiro, W. (2008). Co-evolution between economic growth, educational development, and urbanization in China: The triggering role of informatization, Asia. *Journal of Technology Innovation*, 16(1), 23-44.
- Yannis, G., Eleonora, P., and Katerina, F. N. (2014). Effect of GDP changes on road traffic fatalities. *Journal Homepage*, 42-49.
- factors affecting urban accidents in Zanjan. *Quarterly Journal of Rahvar Research Studies*, Vol. 2, No. 4, 11-32.
- Mohammadi, F., Mehregan, N. and Gholizadeh, A., (2011). The investigation of economic factors affecting road accidents in Iran from 1971 to 2007. Master Thesis, Bu Ali Sina University, *Faculty of Economics and Social Sciences*, 1-120.
- Mulkata, Y. A., (2015). Impact Assessment of Road Traffic Accidents on Nigerian Economy. *Quest Journals Journal of Research in Humanities and Social Science*. 12(3), 8-16.
- Nasrollahi, Z., Shakirifar, S. and Sadeghi, N., (2014). The relationship between economic growth and road losses. *Quarterly Journal of Traffic Management Studies*, No. 32, 1-20.
- Nikbakhsh, B. (1397). The role of social and economic factors in the occurrence of accidents due to fatigue and drowsiness of freight fleet drivers on suburban roads of Khuzestan province. *Rahvar Quarterly*, Vol. 15, No. 44, 9-38.
- OECD/International Transport Forum. Transport outlook 2024. OECD Publishing.
- Sakhapov, R., & Nikolaeva, R. (2017). Economic aspects of traffic safety administration. *Transportation Research Procedia*, 20, 578-583.

Investigating the Economic Factors Affecting Road Accidents in West and Northwestern Provinces of Iran

Khaled Ahmadzadeh, Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
Nahid Amiri, M.A. Graduate, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
Ahmad Mohammadi, Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.
Hamid Naseri, M.A. Graduate, Faculty of Economics, Management and Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran.

E-mail: Kh.Ahmadzadeh@uok.ac.ir

Received: March 2026- Accepted: August 2026

ABSTRACT

Road accidents and the resulting casualties are one of the main challenges of Iran in recent years, which has imposed great costs on the economy. In this regard, the western and northwestern provinces of the country, due to their special position, face many road casualties and damages. The purpose of this study is to investigate and identify some economic factors affecting road accidents in the form of environmental Kuznets curve (EKC), using panel data method in ten west and northwestern provinces of Iran. The results indicate that there is an inverse U-shaped relationship between per capita income and deaths due to road accidents in the studied provinces. In addition, the results show that improvements in medical equipment and increased investment in road infrastructure have a significant impact on reducing casualties due to road accidents in the provinces under study. Investing in medical equipment and infrastructure is effective in reducing road casualties. There is also a positive and significant relationship between fuel consumption and population with the rate of road casualties. In addition, road casualties decrease with increasing urbanization rates and increasing traffic culture. Codified planning, taking into account the impact of these factors, can have a significant effect on reducing losses and costs.

Keywords: Road accidents, Economic factors, Environmental Kuznets Curve, Provinces of Iran