



**Civil and Project Journal**

<http://www.cpjournals.com/>

*Review Article*

## **Mortality trend due to traffic accident in Iran in Years ۲۰۱۸-۲۰۲۱**

**Elham Khedri<sup>۱\*</sup>, Reza Amin<sup>۲</sup>, Ali Khodaei<sup>۳</sup>**

۱- Master's student, IT engineering, intelligent transportation department, Amirkabir University of technology, Tehran, Iran

۲- Master's degree, civil engineering, transportation, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

۳- Full professor and faculty member of Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran

Received: ۱۴ May ۲۰۲۳; Revised: ۱۰ June ۲۰۲۳; Accepted: ۱۹ June ۲۰۲۳; Published: ۲۲ June ۲۰۲۳

### **Abstract**

Traffic accidents are a global health challenge that kills millions of people annually. Assessing the trend of mortality from traffic accidents is an important step in identifying effective factors in traffic accidents and understanding the effectiveness of targeted interventions and measures to reduce deaths. The aim of study was to conduct investigating the trend of mortality from traffic accidents in Iran for the period ۲۰۱۸-۲۰۲۱. In this study, the trend of fatalities in different provinces of Iran compared using the factors of length of road and accident rate in the province. Data collected from the Forensic Medicine Organization and Road Maintenance and Transportation Organization websites. This data analyzed using descriptive statistical methods in Microsoft SQL Server ۲۰۲۰ and Microsoft Power BI ۲۰۲۳. During the studied period, ۱۶,۳۰۳ people died in traffic accidents in Iran. The results show that the ranking of provinces in terms of the fatal traffic accidents based on number of accidents and road length is such that the provinces of Alborz, Bushehr and Qom have the greatest amount of index value that indicating a higher risk of accidents in these provinces. This report provides valuable insights for policy makers and health system management in developing effective strategies to reduce mortality caused by traffic accidents.

**Keywords:** Mortality, Traffic accidents, Crash, Road length, Comparison, Iran.

**Cite this article as:** Khedri, E., Amin, R., & Khodaei, A. (۲۰۲۳). Mortality trend due to traffic accident in Iran in Years ۲۰۱۸-۲۰۲۱. Civil and Project, ۵(۴), ۴۰-۵۶. [doi: 10.22034/cpj.2023.40.882.1206](https://doi.org/10.22034/cpj.2023.40.882.1206)

**Open Access:** This article is licensed under a Creative Commons Attribution ۴. International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Journal's Note:** CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



## نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

### بررسی روند مرگ و میرهای ناشی از تصادفات ترافیکی در کشور ایران طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰

الهام خدری<sup>۱\*</sup>، رضا امین<sup>۲</sup>، علی خدایی<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup> - دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی فناوری اطلاعات، گروه حمل و نقل هوشمند، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> - کارشناسی ارشد، مهندسی عمران، گرایش حمل و نقل، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> - استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۲۴ اردیبهشت ۱۴۰۲؛ تاریخ بازنگری: ۲۰ خرداد ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۲۹ خرداد ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ تیر ۱۴۰۲

#### چکیده

تصادفات ترافیکی یکی از مسائل مهم بهداشت عمومی در سرتاسر جهان است که هر ساله باعث مرگ و میر میلیون‌ها نفر می‌شود. ارزیابی روند مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی گام مهمی برای شناسایی عوامل موثر در تصادفات، درک میزان اثربخشی مداخلات و سیاست‌گذاری هدفمند در راستای کاهش مرگ و میر می‌باشد. این مطالعه با هدف بررسی روند مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی در کشور ایران طی یک دوره ۴ ساله از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ انجام شده است. در این مطالعه روند مرگ و میر در استان‌های ایران بر اساس عوامل طول راه و میزان رخداد تصادفات در استان مورد مقایسه قرار گرفت. داده‌های اطلاعاتی مورد نیاز برای این پژوهش از دو منبع سازمان پزشکی قانونی و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای کشور، استخراج شد. داده‌های جمع‌آوری شده از طریق نرم‌افزارهای *Microsoft SQL Server ۲۰۲۰* و *Microsoft power BI* با استفاده از آمار توصیفی تجزیه و تحلیل شدند. طی دوره مورد مطالعه تعداد ۶۶۳۰۳ نفر در تصادفات رانندگی در ایران جان باختند. بر اساس یافته‌ها، نتایج مقایسه شاخص جانباختگان به هر دو عامل رخداد تصادفات و طول راه در استان‌های کشور نشان می‌دهد استان‌های البرز، بوشهر و قم به ترتیب بیشترین میزان این شاخص را دارند که نشان از بالا بودن سطح خطر تصادفات در این استان‌ها دارد. بهره‌گیری از نتایج این مطالعه می‌تواند به سیاست‌گذاران و مسئولان نظام سلامت کشور در کاهش مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای کمک کند.

کلمات کلیدی: مرگ و میر، حوادث رانندگی، تصادفات، طول راه، مقایسه، ایران.

## ۱- مقدمه

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup> سالانه حدود ۱.۳ میلیون نفر در سراسر جهان در تصادفات رانندگی جان خود را از دست می‌دهند، ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر مجروح و بسیاری از مجروحان معلول می‌شوند. این گزارش، تصادفات رانندگی را در رتبه هشتم در میان علل اصلی مرگ و میر در مجموع و به عنوان عامل شماره یک مرگ برای جوانان در گروه سنی ۱۵ تا ۲۹ سال قرار داده است (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۲). تصادفات رانندگی علاوه بر خسارات جانی، خسارات اقتصادی و اجتماعی نیز دارند. این خسارات می‌توانند شامل هزینه‌های درمانی، خسارات مالی به خانواده‌ها و افرادی که در اثر تصادف مصدوم شده‌اند، خسارات اقتصادی به دلیل تأخیر در تحویل کالاها و خدمات، خسارات به شرکت‌های بیمه، خسارات به دولت به دلیل افزایش هزینه‌های درمان و حفظ امنیت جاده‌ای و هزینه‌های اجتماعی به دلیل افزایش اضطراب و نگرانی در جامعه، از جمله خانواده‌های قربانیان تصادفات رانندگی شود.

در راستای کاهش تلفات و مصدومین حوادث رانندگی، ضروری است کشورها بر آمار تصادفات و تلفات جاده‌ای نظارت کنند. مطالعه روند مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در جهت درک بزرگی مشکل و ایجاد راهبردهای موثر برای کاهش تعداد مرگ و میر بسیار مهم است. ارزیابی شاخص‌های ایمنی، اطلاعات مفیدی در خصوص شناسایی الگوها و عوامل خطر مرتبط با تصادفات جاده‌ای، نقاط ضعف اجرای قوانین، زیرساخت‌های جاده‌ای، درمانی، آموزشی و ... را در اختیار می‌گذارد و همچنین می‌تواند به ارزیابی اثربخشی سیاست‌ها و برنامه‌های ایمنی موجود کمک کند. با وجود مطالعات زیاد در زمینه ایمنی رانندگی، هنوز خلاهای مطالعاتی زیادی در این حوزه شامل کمبود اطلاعات دقیق و کامل درباره عوامل مختلف موثر بر حوادث رانندگی باقی است که پژوهش‌های جدید و کارآمد می‌تواند این خلاها را پر کند و با اتخاذ تدابیر مناسب برای ارتقای ایمنی جاده‌ها، می‌توان جان افراد بی‌شماری را نجات داد و از صدمات جدی جلوگیری کرد و در عین حال هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از تصادفات جاده‌ای را کاهش داد. بنابراین، برای دولت‌ها، سازمان‌ها و جوامع ضروری است که مطالعه و ارزیابی روند مرگ و میر تصادفات ترافیکی را در اولویت قرار دهند و اقدامات موثری برای ایمن‌سازی جاده‌ها انجام دهند.

این مطالعه به بررسی روند مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در استان‌های ایران در بازه زمانی ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ می‌پردازد و روند تغییرات را در این دوره بر اساس متغیرهای مختلف مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این مطالعه می‌تواند به درک وضعیت ایمنی رانندگی در ایران در این بازه زمانی کمک کند و به عنوان یک مبنای مقایسه برای بررسی تغییرات وضعیت ایمنی رانندگی در آینده استفاده شود.

## ۲- پیشینه

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی در مورد وضعیت جهانی در ایمنی راه‌ها، میزان مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای در ۱۵ سال گذشته حدود ۱۸ مرگ به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت اعلام شده است. کشورهای آفریقایی و آسیای جنوب شرقی نرخ منطقه‌ای مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای بالاتر از نرخ جهانی با ۲۶.۶ و ۲۰.۷ مرگ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت دارند. پس از آن کشورهای مدیترانه شرقی و اقیانوس آرام غربی قرار دارند که دارای نرخ منطقه‌ای قابل مقایسه با نرخ جهانی با ۱۸ و ۱۶.۹ مرگ به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت هستند. کشورهای قاره آمریکا و اروپا به ترتیب با ۱۵.۶ و ۹.۳

<sup>۱</sup> WHO

مرگ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر کمترین نرخ منطقه‌ای را دارند. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۸، برای کشور ایران برآورد ۲۰.۵ مرگ به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت بدست آمده است. (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۸)

در مطالعه شهبازی و همکاران، میزان بروز مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در طول سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵، برابر ۲۹.۰۴ به ازای هر صد هزار نفر از جمعیت بود (شهبازی و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین در مطالعه رضازاده و همکاران، میزان بروز مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷، ۲۴.۱ نفر به ازای هر صد هزار نفر از جمعیت به دست آمده است (رضازاده و همکاران، ۱۳۹۹) که نشان می‌دهد میزان مرگ و میر در سال‌های اخیر کاهش یافته است اما هم چنان این میزان بالاتر از میانگین جهانی است.

از جنبه اقتصادی، حوادث ترافیکی خسارات قابل توجهی به افراد، خانواده آن‌ها و به طور کلی کشورها وارد می‌کند. این خسارات شامل هزینه درمان و همچنین از دست دادن بهره‌وری برای کسانی است که بر اثر سانحه جان باخته یا از کار افتاده اند. (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۲). در مطالعه چن<sup>۲</sup> و همکاران نشان می‌دهد که بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۳۰، صدمات جاده‌ای برای اقتصاد جهانی ۱.۸ تریلیون دلار آمریکا در سال ۲۰۱۵-۳۰ هزینه خواهد داشت، که معادل مالیات سالانه ۰.۱۲ درصد بر تولید ناخالص داخلی جهانی است (چن و همکاران، ۲۰۱۹). بر اساس گزارش بانک جهانی<sup>۳</sup>، کاهش مرگ و میر و صدمات ناشی از تصادفات جاده‌ای می‌تواند منجر به درآمدهای بلندمدت قابل توجهی برای کشورهای کم‌درآمد و متوسط شود. این مطالعه نشان می‌دهد که کشورهایی که در ایمنی جاده‌ها سرمایه‌گذاری نمی‌کنند، بین ۷ تا ۲۲ درصد رشد بالقوه تولید ناخالص داخلی سرانه را در یک دوره ۲۴ ساله از دست خواهند داد. (بانک جهانی، ۲۰۱۷)

طول راه یکی از شاخص‌هایی است که مطالعات زیادی برای بررسی رابطه بین آن و تصادفات انجام شده است. برخی مطالعات همبستگی مثبتی بین طول راه و تعداد تصادفات پیدا کرده‌اند که نشان می‌دهد افزایش طول راه با افزایش تصادفات مرتبط است اما لزوماً درست نیست که یک شبکه جاده‌ای طولانی‌تر همیشه نرخ تصادف بالاتری داشته باشد.

در مطالعه میجر<sup>۴</sup> و همکاران با استفاده از یک مدل رگرسیونی، بر اساس تراکم جمعیت در آینده و تولید ناخالص داخلی<sup>۵</sup>، ۳.۰ تا ۴.۷ میلیون کیلومتر افزایش طول جاده برای سال ۲۰۵۰ تخمین زده است و افزایش زیادی در طول راه‌ها برای کشورهای در حال توسعه پیش بینی شده است. در پیش‌بینی‌ها فرض شده که شبکه جاده‌ای در یک کشور معین کوچک نمی‌شود، یعنی اگر اندازه جمعیت و تولید ناخالص داخلی سرانه آینده منجر به طول جاده‌های پیش‌بینی شده کمتر از برآورد کنونی شود، برآورد فعلی حفظ می‌شود (میجر و همکاران، ۲۰۱۸).

طول راه به میزان زیادی بر تراکم وسیله نقلیه در یک اندازه ناوگان معین تأثیر می‌گذارد و از این رو بر احتمال برخورد دو وسیله نقلیه اثرگذار است. بر اساس طول راه می‌توان شاخص میزان خطر جاده را تعریف کرد که در آن خطر از تعداد تلفات یا تصادفات و در معرض خطر قرار گرفتن (طول راه) تخمین زده می‌شود. اما، کاربرد چنین شاخص‌هایی به شباهت دسته‌های جاده‌ای که در کشورهای مختلف تعریف شده‌اند و همچنین به همگنی جاده‌های موجود در همان دسته بستگی دارد (هاکرت<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۷).

با این حال، ذکر این نکته ضروری است که طول راه به تنهایی در تصادفات تأثیرگذار نیست و می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی مثل تراکم جمعیت، حجم ترافیک، رفتار راننده و ... قرار گیرد که همگی می‌توانند بدون توجه به طول راه در احتمال تصادف نقش داشته باشند. همچنین نوع و وضعیت جاده‌ها می‌تواند بر وقوع و شدت تصادفات رانندگی تأثیرگذار باشند. در

<sup>۲</sup> Chen

<sup>۳</sup> World bank

<sup>۴</sup> Meijer

<sup>۵</sup> GDP

<sup>۶</sup> Hakkert

مطالعه بکتاس<sup>۷</sup> مشخص شده است که افزایش ۱ درصدی در طول بزرگراه‌های تقسیم شده تصادفات را ۱.۲۱ درصد در کوتاه مدت کاهش می‌دهد (بکتاس، ۲۰۲۲).

بر اساس پیشینه ارائه شده می‌توان به اهمیت ارزیابی روند مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی پی برد. با مقایسه نرخ-های سالانه، می‌توان دوره‌های افزایش یا کاهش مرگ و میر را شناسایی و اثربخشی مداخلات را ارزیابی کرد. مقایسه میزان مرگ و میر در بین مناطق می‌تواند به شناسایی نابرابری‌ها در تاثیر حوادث ترافیکی کمک کند. همچنین با مقایسه آمار حوادث ترافیکی در مناطق مختلف، می‌توان به تفاوت‌های مهم در میزان مرگ و میر و جراحات مرتبط با حوادث ترافیکی در هر منطقه پی برد. این تفاوت‌ها می‌توانند ناشی از مسائل مختلفی مانند شرایط جاده، ترافیک، نوع و تعداد خودروها، شرایط هوا و ... باشند و سیاست‌گذاران می‌توانند با بررسی دقیق این تفاوت‌ها راهبردهای موثری در کاهش تعداد مرگ و میر و جراحات مرتبط با حوادث ترافیکی ایجاد کنند.

جدول ۱: جمع‌بندی پیشینه مطالعه

محقق	موضوع	نتایج مرتبط با مطالعه
سازمان جهانی بهداشت (۲۰۲۲)	آسیب‌های ترافیکی جاده‌ای	این گزارش، تصادفات رانندگی را در رتبه هشتم در میان علل اصلی مرگ و میر در مجموع و به عنوان عامل شماره یک مرگ برای جوانان در گروه سنی ۱۵ تا ۲۹ سال قرار داده است.
چن و همکاران (۲۰۲۲)	بار اقتصادی آسیب‌های جاده‌ای	صدمات جاده‌ای برای اقتصاد جهانی ۱.۸ تریلیون دلار آمریکا در سال‌های ۲۰۱۵-۳۰ هزینه خواهد داشت، که معادل مالیات سالانه ۰.۱۲ درصد بر تولید ناخالص داخلی جهانی است.
بکتاس، (۲۰۲۲)	بررسی تاثیر متغیرهای اجتماعی-اقتصادی بر عملکرد ایمنی جاده در ترکیه	افزایش ۱ درصدی در طول بزرگراه‌های تقسیم شده تصادفات را ۱.۲۱ درصد در کوتاه مدت کاهش می‌دهد.
رضا زاده و همکاران (۲۰۲۱)	روند مرگ های ناشی از حوادث جاده ای در ایران از ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۸	میزان بروز مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷، ۲۴.۱ نفر به ازای هر صد هزار نفر از جمعیت به دست آمده است.
شهبازی و همکاران (۲۰۱۹)	تحلیل میزان مرگ و میر تصادفات جاده ای و روند آن در ۱۱ سال در ایران از ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵	میزان بروز مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در طول سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵، برابر ۲۹.۰۴ به ازای هر صد هزار نفر اعلام شده است
میجر و همکاران (۲۰۱۸)	الگوهای جهانی زیرساخت های جاده ای فعلی و آینده، محیط زیست	۳۰ تا ۴.۷ میلیون کیلومتر افزایش طول جاده برای سال ۲۰۵۰ برآورد شده است و افزایش زیادی در طول راه‌ها برای کشورهای در حال توسعه پیش بینی شده است.
سازمان جهانی بهداشت (۲۰۱۸)	گزارش وضعیت جهانی در مورد ایمنی جاده	بر اساس این گزارش در کشور ایران ۲۰.۵ مرگ به ازای هر صد هزار نفر برآورد شده است که این میزان بالاتر از میانگین جهانی با آمار ۱۸ مرگ به ازای هر صد هزار نفر است.
بانک جهانی (۲۰۱۷)	آمار بالای صدمات ترافیکی: غیرقابل قبول و قابل پیشگیری	کشورهایی که در ایمنی جاده‌ها سرمایه‌گذاری نمی‌کنند، بین ۷ تا ۲۲ درصد رشد بالقوه تولید ناخالص داخلی سرانه را در یک دوره ۲۴ ساله از دست خواهند داد.
هاکرت و همکاران (۲۰۰۷)	شاخص های عملکرد ایمنی جاده	بر اساس طول راه می‌توان شاخص میزان خطر جاده را تعریف کرد که در آن خطر از تعداد تلفات یا تصادفات و در معرض خطر قرار گرفتن (طول راه) تخمین زده می‌شود.

### ۳- روش تحقیق

این پژوهش با هدف ارائه تحلیلی جامع از روند مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی در یک دوره ۴ ساله (۱۳۹۷-۱۴۰۰) در کشور ایران انجام شده است. داده‌ها از دو منبع سازمان پزشکی قانونی کشور و سازمان راهداری و حمل و نقل

<sup>۷</sup> Bektas

جاده‌ای کشور، جمع‌آوری شده است. داده‌های مربوط به مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی به تفکیک استان، سال، ماه و محل وقوع تصادف، از سایت سازمان پزشکی قانونی کشور و اطلاعات راه‌های کشور به تفکیک استان، نوع راه، طول و سال از سایت سازمان راهداری کشور استخراج شد.

منظور از تصادفات در این مطالعه، به تصادفاتی اطلاق می‌شود که منجر به فوت یا جراحت شود و مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی، مواردی هستند که در زمان وقوع حادثه یا ۳۰ روز پس از آن به دلیل صدمات ناشی از تصادف رخ داده‌اند. همچنین آمار جانباختگان غیرترافیکی و خارج از کشور از داده‌های مورد مطالعه حذف شده است. حوادث غیرترافیکی شامل حوادث رانندگی می‌شود که به دلیل خودکشی، دیگرکشی و یا در محیطی خارج از راه و جاده رخ داده است. همچنین با توجه به تعریف کمیسیون پزشکی سازمان پزشکی قانونی کشور، در صورتی که زمان تصادف تا فوت بیش از ۳۰ روز باشد، آمار جانباختگان جز حوادث غیرترافیکی محسوب می‌شود.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای ۲۰۲۰ Microsoft SQL Server نسخه ۵.۱۸ و Microsoft Power BI ۲۰۲۳ نسخه ۲.۱۱۲.۱۴۲۱.۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. استفاده از این ابزارها امکان تجزیه و تحلیل کامل داده‌ها و ارائه یافته‌ها را به شیوه‌ای واضح و معنادار فراهم می‌کند.

ارزیابی روند تصادفات رانندگی می‌تواند بر اساس شاخص‌های مختلفی انجام شود. محاسبه شاخص‌های مختلف برای مقایسه نرخ مرگ و میر بین استان‌های مختلف در دوره مورد مطالعه، امکان مقایسه‌های مفهومی بین استان‌های مختلف را فراهم می‌کنند و یک روش مفید برای شناسایی استان‌های پرخطر و ایمن‌سازی رانندگی در سطح استان و کشور است. در این مطالعه از سه شاخص نسبت جانباختگان به تصادفات، نسبت جانباختگان به طول جاده و نسبت جانباختگان به هر دو عامل طول جاده و تصادفات استفاده شده است.

شاخص نسبت جانباختگان به تصادفات نشان می‌دهد که در هر استان، چند درصد از تصادفات رانندگی منجر به فوت شده است. بالا بودن میزان این شاخص، نشان دهنده خطر بیشتر در تصادفات آن منطقه نسبت به سایر مناطق است.

شاخص نسبت جانباختگان به طول جاده در هر استان نشان می‌دهد که در هر استان، چه تعداد تلفات در هر یک کیلومتر از جاده رخ می‌دهد. با استفاده از این شاخص، می‌توان از میزان ایمنی جاده‌ها در مقایسه با یکدیگر با طول‌های مختلف، آگاهی پیدا کرد.

شاخص نسبت جانباختگان به تصادفات و طول راه، یک شاخص آماری است که با توجه به تعداد جانباختگان، طول راه و تعداد تصادفات، خطرات وضعیت تصادفات رانندگی در استان‌ها را مقایسه می‌کند. این شاخص می‌تواند برای تشخیص استان‌هایی که در معرض بیشترین خطرات در نتیجه تصادفات رانندگی قرار دارند، مفید باشد. برای محاسبه این شاخص، پس از عادی‌سازی<sup>۸</sup> مقادیر، از رابطه ۱ استفاده می‌شود.

$$\text{شاخص نسبت جانباختگان به تصادفات و طول راه} = (\text{تعداد جانباختگان} \div \text{تعداد تصادفات}) \div \text{طول راه} \quad (1)$$

### ۳-۱- عادی‌سازی داده‌ها

عادی‌سازی داده‌ها بکارگیری شیوه‌ای جهت مقایسه‌پذیر کردن داده‌ها است. در عادی‌سازی، داده‌ها به گونه‌ای تغییر داده می‌شوند که مقیاس آن‌ها یکسان شود و تفاوت‌هایی که به دلیل مقیاس‌های مختلف وجود دارد، برطرف شود. عادی‌سازی

<sup>۸</sup> Data Normalization

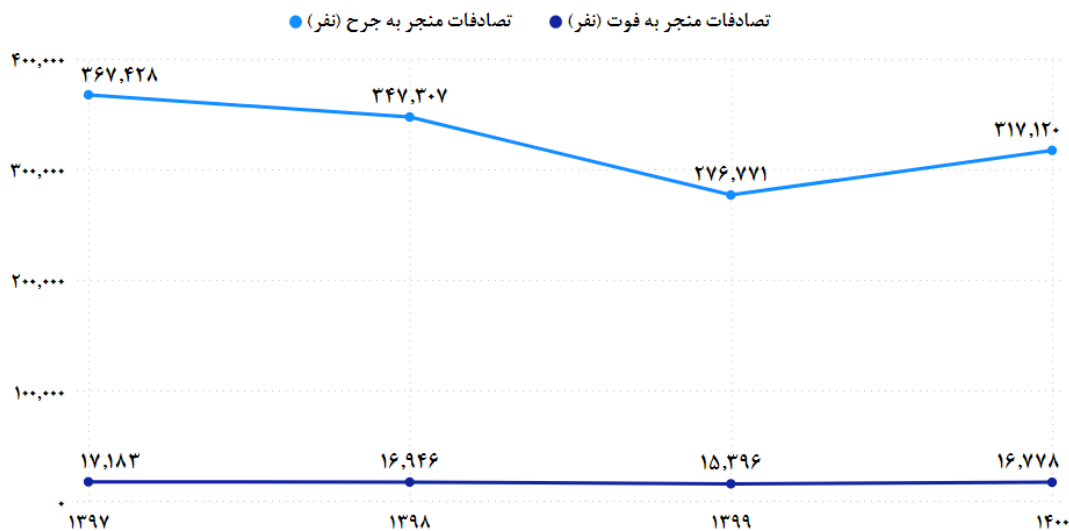
بر اساس مجموع عناصر<sup>۱</sup> یکی از این روش‌ها است. این روش اغلب زمانی استفاده می‌شود که حفظ نسبت یا سهم نسبی هر عنصر در مجموعه مهم باشد. با توجه به رابطه ۲، در این روش هر عدد در یک مجموعه بر مجموع تمام عناصر مجموعه تقسیم می‌شود. در این صورت جمع کل عناصر پس از عادی‌سازی یک خواهد بود. در این مطالعه جهت یکسان‌سازی مقیاس تعداد جانباختگان و طول راه از این روش استفاده شد.

$$NormalizedValue = \frac{X_i}{\sum_{j=1}^m X_j} \quad (2)$$

که در آن  $X$  یک عنصر در مجموعه،  $NormalizedValue$  مقدار عادی‌سازی شده عنصر،  $i$  شماره عنصر مورد نظر و  $m$  تعداد عناصر مجموعه است.

#### ۴- یافته‌ها

طبق داده‌های آماری سازمان پزشکی قانونی کشور در دوره مورد مطالعه، در مجموع تعداد ۱۳۷۴۹۲۹ تصادفات منجر به فوت یا جرح در کشور ثبت شده است که از این تعداد، ۱۳۰۸۶۲۶ نفر مصدوم و ۶۶۳۰۳ نفر جانباخته‌اند. شکل ۱، روند تصادفات را طی این سال‌ها نمایش می‌دهد. در سال ۱۳۹۹ کاهش حوادث جاده‌ای عمدتاً به دلیل همه‌گیری جهانی ویروس کرونا و محدودیت‌های سفر بوده است. با توجه به این موضوع در مجموع میزان فوت و جرح ناشی از حوادث رانندگی کشور طی این دوره روند رو به کاهشی داشته است. بررسی آمار جانباختگان در هر سال نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۸ نسبت به سال قبل ۱ درصد کاهش، در سال ۱۳۹۹ به دلیل شیوع بیماری کرونا و تردد کمتر ۹.۱ درصد کاهش و اما در دوره پس از کرونا در سال ۱۴۰۰، ۸.۹ درصد نسبت به سال قبل افزایش و ۱ درصد نسبت به دو سال قبل کاهش داشته است.

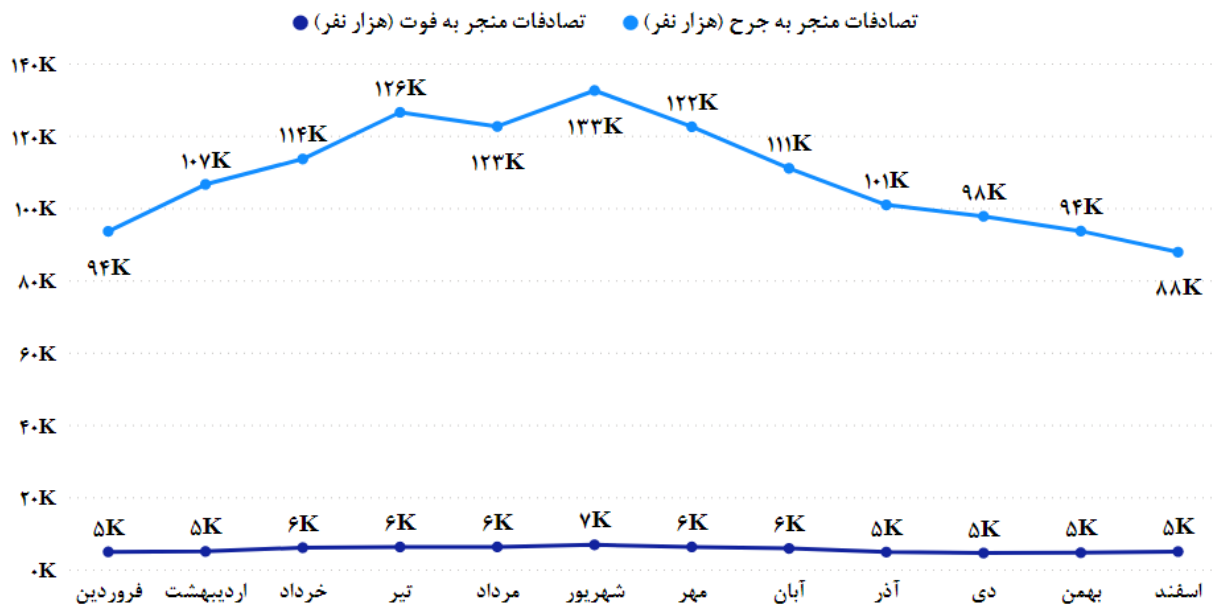


شکل ۱: نمودار روند سالانه تصادفات منجر به فوت و جرح در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

با توجه به شکل ۲، طی این دوره چهار ساله بیشترین سهم تصادفات منجر به فوت یا جرح در شش ماهه اول سال و در ماه‌های تابستان، به ویژه در ماه شهریور ثبت شده است.

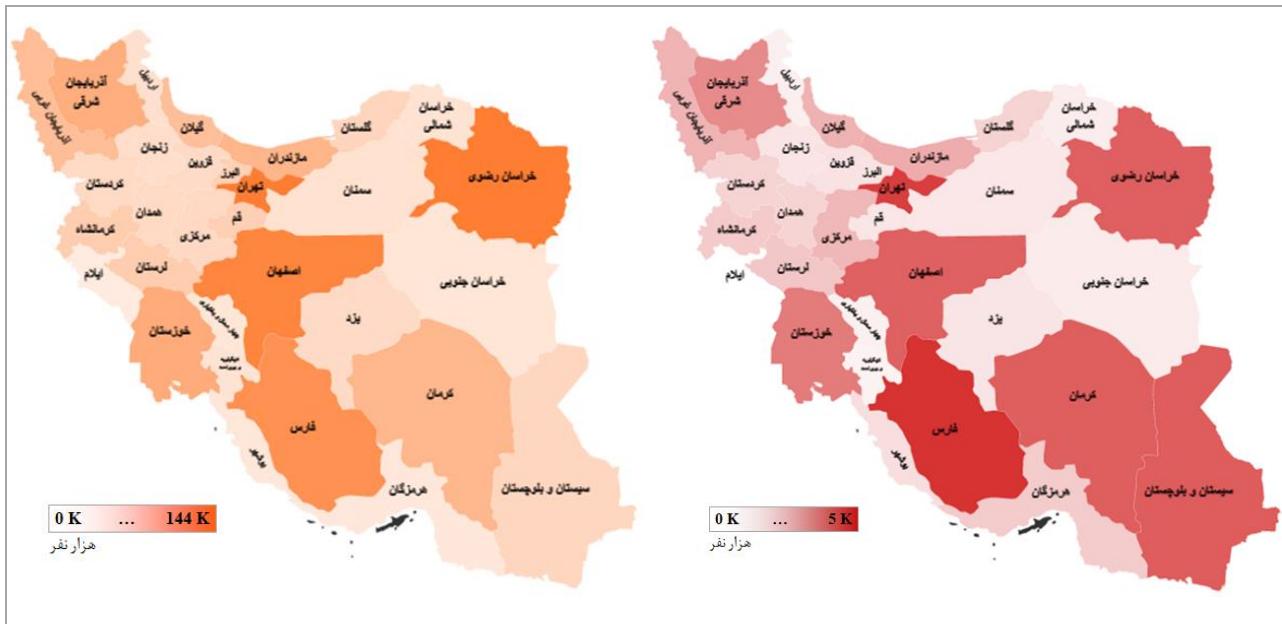
<sup>۱</sup> Sum Normalization or Sum Scaling

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۵۶-۴۰ / خدری، الهام، امین، رضا، & خدایی، علی.



شکل ۲: نمودار روند ماهانه تصادفات منجر به فوت و جرح در مجموع سال‌های ۱۳۹۷-۱۴۰۰

تعداد جانباختگان و مصدومین ناشی از حوادث رانندگی در این دوره با استفاده از نمودار گرمایی<sup>۱۱</sup> نقشه ایران نمایش داده شده است. با توجه به شکل ۳، نمودار سمت راست، استان‌های فارس، تهران و سیستان و بلوچستان به ترتیب سه استان اول کشور با بیشترین تعداد جانباختگان حوادث ترافیکی هستند و بر اساس نمودار سمت چپ، بیشترین تعداد مصدومین حوادث ترافیکی به ترتیب مربوط به استان‌های تهران، خراسان رضوی و اصفهان است.

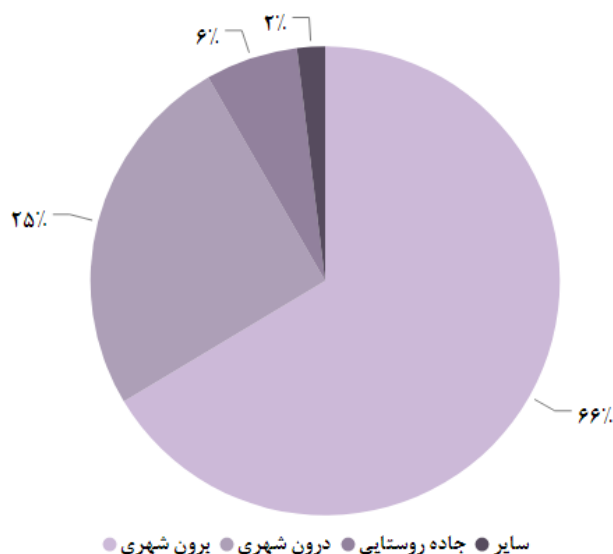


شکل ۳: سمت راست: نمودار جانباختگان ناشی از تصادفات؛ سمت چپ: نمودار مصدومین ناشی از تصادفات، در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

<sup>۱۱</sup> Heat Map



با توجه به شکل ۴، ۶۶ درصد از مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در معابر برون شهری، ۲۵ درصد در معابر درون شهری، ۶ درصد در جاده‌های روستایی و ۲ درصد خارج از این معابر اتفاق افتاده است. این آمار اهمیت پرداختن به اقدامات ایمنی جاده‌ای را نه تنها در مناطق شهری، بلکه در مناطق روستایی و برون شهری نشان می‌دهد. عوامل مختلفی مانند سرعت، شرایط نامناسب جاده، مسافت طولانی، عدم دسترسی به خدمات اضطراری و ... می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.

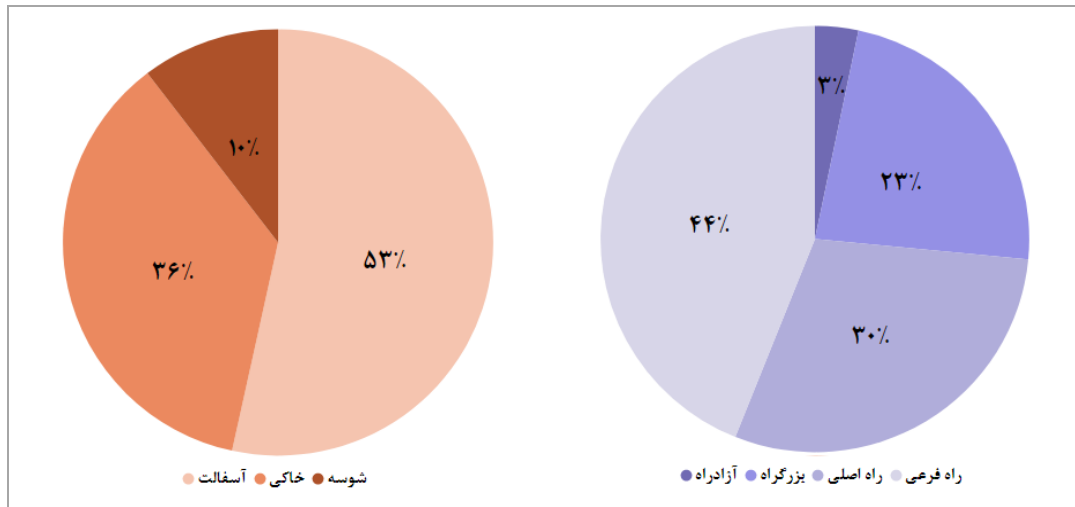


شکل ۴: نمودار درصد فراوانی جانب‌خستگان در معابر مختلف در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

طبق آخرین آمار ارائه شده از سوی سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۴۰۰، طول راه‌های غیرروستایی ۸۶ هزار کیلومتر و طول راه‌های روستایی ۲۰۶ هزار کیلومتر است. با توجه به آمار تصادفات در همین سال (۳۳۳۸۹۸)، تقریباً در کمتر از یک کیلومتر (۸۷۲ متر) در جاده‌های ایران یک حادثه رانندگی منجر به فوت یا جرح اتفاق می‌افتد.

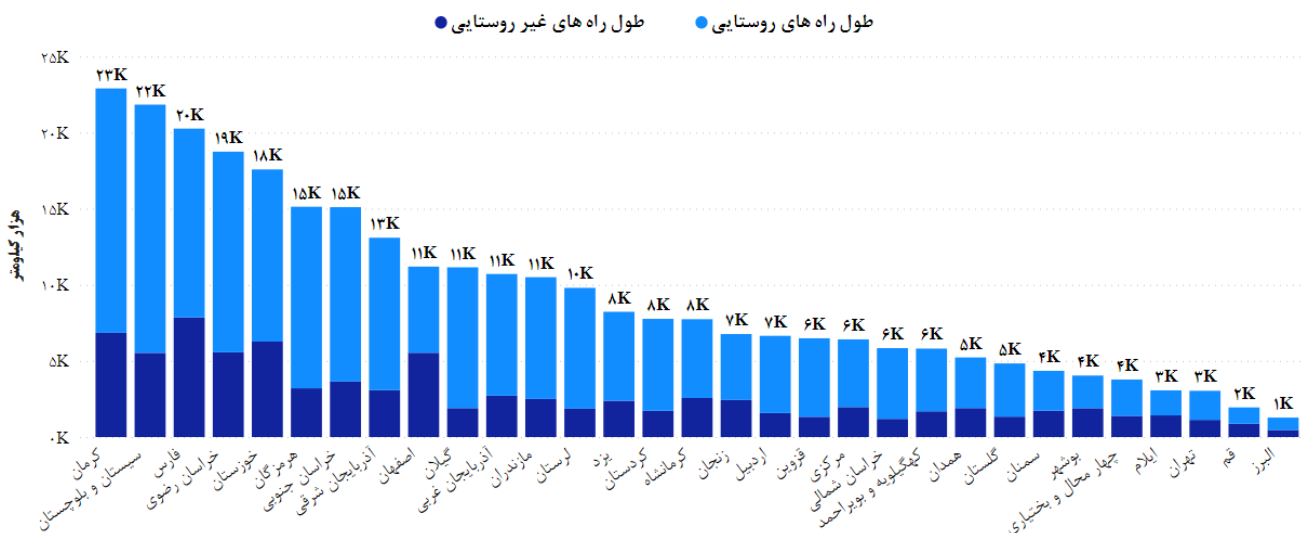
طول راه‌های کشور در مجموع راه‌های روستایی و غیرروستایی حدود ۲۹۱ هزار کیلومتر است که شامل آزادراه، بزرگراه، راه اصلی، راه فرعی در راه‌های غیرروستایی و آسفالت، شوسه و خاکی در راه‌های روستایی می‌شود. درصد فراوانی هر کدام از این راه‌ها در کشور در شکل ۵ نشان داده شده است.

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۵۶-۴۰ / خدیری، الهام، امین، رضا، & خدایی، علی.



شکل ۵: سمت راست: نمودار درصد فراوانی راه‌های غیرروستایی؛ سمت چپ: نمودار درصد فراوانی راه‌های روستایی، در سال ۱۴۰۰

شکل ۶، طول راه‌های روستایی و غیرروستایی در سال ۱۴۰۰ برای هر استان را نمایش می‌دهد. استان‌های کرمان، سیستان و بلوچستان و فارس به ترتیب تقریباً با ۲۳، ۲۲ و ۲۰ هزار کیلومتر بیشترین طول راه در کشور و استان‌های البرز، قم و تهران به ترتیب تقریباً با ۱، ۲ و ۳ هزار کیلومتر کمترین طول راه در کشور را دارند.



شکل ۶: نمودار طول راه استان‌ها در سال ۱۴۰۰

#### ۴-۱- شاخص جانباختگان به تصادفات

بر اساس نتایج بدست آمده در جدول ۲، درصد جانباختگان به تصادفات در هر استان نشان می‌دهد اگرچه استان‌های سیستان و بلوچستان تعداد تصادفات کمتری نسبت به نیمی از استان‌های کشور دارد و حتی استان‌های هرمزگان و بوشهر با

رتبه ۳۰ و ۲۹ کمترین آمار تصادفات را دارند؛ اما آمار بیشترین جانباختگان مربوط به این سه استان است. این وضعیت نامطلوب می‌تواند به دلیل عدم دسترسی به خدمات پزشکی مناسب و به موقع به مصدومان، عدم زیرساخت جاده‌ای مناسب، نقاط حادثه‌خیز و عوامل دیگری باشد که نیازمند بررسی دقیق عوامل موثر و اجرای برنامه‌های فوری جهت بهبود شرایط می‌باشد. در جدول ۱، جزئیات این آمار بر اساس این شاخص و تعداد و رتبه تصادفات برای هر استان نمایش داده شده است.

جدول ۲: درصد جانباختگان به تصادفات در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

رتبه	تصادفات منجر به جرح و فوت		درصد جانباختگان به تصادفات	استان
	تعداد	رتبه		
۱۵	۳۳,۰۷۱		۱۳.۰۰	سیستان و بلوچستان
۳۰	۱۶,۱۸۸		۱۰.۶۳	هرمزگان
۲۹	۱۶,۷۰۴		۷.۷۳	بوشهر
۱۷	۲۹,۸۵۱		۷.۲۹	مرکزی
۷	۶۱,۸۰۱		۶.۸۹	کرمان
۲۷	۱۷,۲۶۰		۵.۹۰	خراسان جنوبی
۴	۹۵,۱۸۸		۵.۵۲	فارس
۱۹	۲۸,۱۹۵		۵.۴۴	کردستان
۱۸	۲۸,۵۴۳		۵.۳۳	همدان
۲۴	۲۱,۴۰۵		۵.۱۷	سمنان
۲۸	۱۷,۰۰۵		۵.۱۰	چهارمحال و بختیاری
۵	۷۱,۱۷۳		۵.۰۱	خوزستان
۲۵	۱۹,۶۶۹		۴.۸۱	خراسان شمالی
۶	۶۷,۹۵۸		۴.۷۰	آذربایجان شرقی
۱۶	۳۲,۶۵۸		۴.۶۶	گلستان
۲۲	۲۴,۷۸۸		۴.۵۹	زنجان
۱۱	۴۰,۲۹۳		۴.۵۸	لرستان
۲۱	۲۶,۶۴۶		۴.۵۸	قزوین
۳۱	۱۲,۲۵۸		۴.۴۶	ایلام
۱۲	۴۰,۰۱۳		۴.۴۰	کرمانشاه
۱۰	۵۲,۳۷۸		۴.۳۸	گیلان
۲۶	۱۸,۳۹۹		۴.۳۵	کهگیلویه و بویراحمد
۲۰	۲۶,۹۲۹		۴.۲۶	یزد
۹	۵۳,۹۱۱		۴.۲۱	آذربایجان غربی
۸	۶۰,۷۱۵		۴.۰۳	مازندران
۳	۱۰۴,۸۳۶		۴.۰۰	اصفهان
۲۳	۲۲,۲۸۶		۳.۹۸	اردبیل
۲	۱۱۳,۴۶۵		۳.۷۱	خراسان رضوی
۱	۱۴۸,۹۹۹		۳.۳۴	تهران
۱۴	۳۵,۶۸۳		۳.۲۴	البرز
۱۳	۳۶,۶۶۱		۳.۰۶	قم

#### ۴-۲- شاخص جانباختگان به طول راه

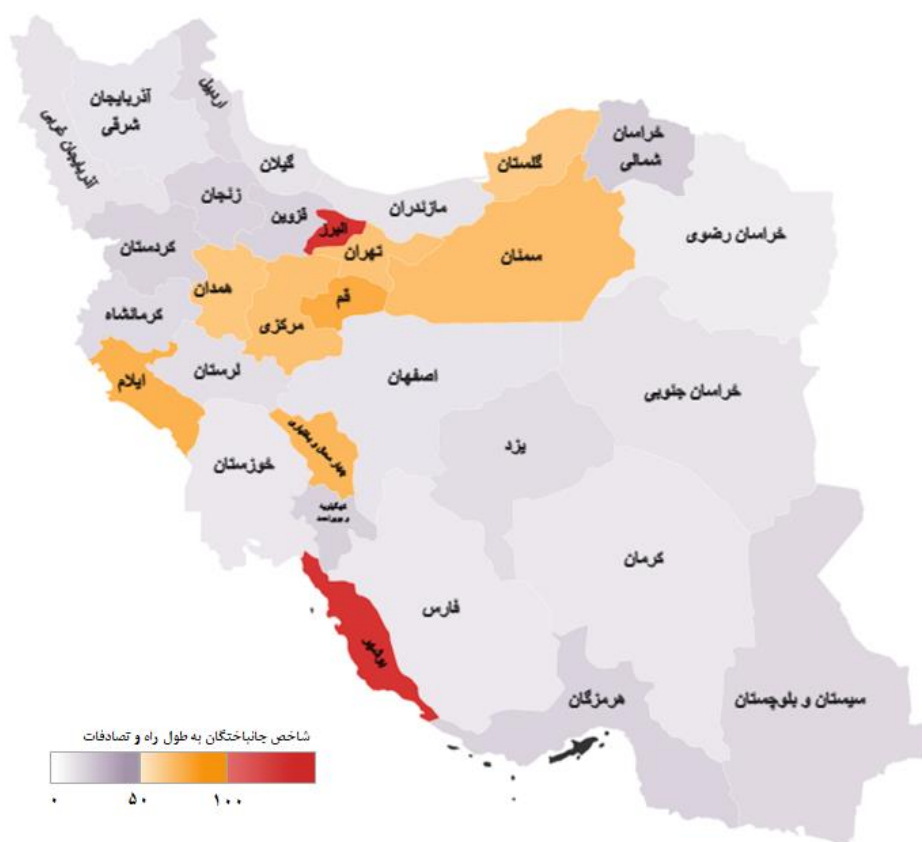
جدول ۳، میزان شاخص جانباختگان به طول راه را به تفکیک هر استان نشان می‌دهد. با استفاده از این شاخص، می‌توان از میزان ایمنی جاده‌ها در مقایسه با یکدیگر با طول‌های مختلف، آگاهی پیدا کرد. اگر چه این شاخص درک کاملی از شرایط ایمنی جاده ارائه نمی‌دهد اما میزان بالای آن نشان دهنده هشدار است که توجه و اقدامات لازم برای کاهش خطرات و بهبود ایمنی راه را ایجاب می‌کند. بر اساس این جدول، استان‌های تهران، البرز و قم با کمترین طول راه به ترتیب با مقادیر ۷.۲، ۳.۹۷ و ۲.۵۳ بیشترین میزان این شاخص را دارند و استان کرمان که دارای بیشترین طول راه در کشور است سهم پایینی از این شاخص (۰.۸۲) دارد.

جدول ۳: شاخص جانباختگان به طول راه در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

استان	شاخص جانباختگان به طول راه	طول راه (کیلومتر)	رتبه بیشترین طول راه
تهران	۷.۲۰	۳,۰۳۹	۲۹
البرز	۳.۹۷	۱,۲۷۸	۳۱
قم	۲.۵۳	۱,۹۴۶	۳۰
اصفهان	۱.۶۴	۱۱,۱۹۷	۹
مرکزی	۱.۴۹	۶,۴۱۵	۲۰
بوشهر	۱.۴۱	۴,۰۴۰	۲۶
گلستان	۱.۳۸	۴,۸۳۶	۲۴
همدان	۱.۲۸	۵,۲۲۸	۲۳
فارس	۱.۱۴	۲۰,۲۶۳	۳
سمنان	۱.۱۲	۴,۳۵۰	۲۵
آذربایجان شرقی	۱.۰۷	۱۳,۰۹۴	۸
مازندران	۱.۰۲	۱۰,۵۰۲	۱۲
چهارمحال و بختیاری	۱.۰۱	۳,۷۷۸	۲۷
کرمانشاه	۱.۰۰	۷,۷۴۲	۱۶
خراسان رضوی	۰.۹۹	۱۸,۷۴۹	۴
آذربایجان غربی	۰.۹۳	۱۰,۷۱۲	۱۱
گیلان	۰.۹۰	۱۱,۱۵۰	۱۰
خوزستان	۰.۸۹	۱۷,۵۸۲	۵
کردستان	۰.۸۷	۷,۷۶۴	۱۵
سیستان و بلوچستان	۰.۸۶	۲۱,۸۴۰	۲
لرستان	۰.۸۳	۹,۸۰۱	۱۳
قزوین	۰.۸۳	۶,۴۹۰	۱۹
کرمان	۰.۸۲	۲۲,۹۰۳	۱
ایلام	۰.۷۸	۳,۰۶۸	۲۸
زنجان	۰.۷۴	۶,۷۶۶	۱۷
خراسان شمالی	۰.۷۱	۵,۸۴۲	۲۱
یزد	۰.۶۱	۸,۲۳۰	۱۴
کهگیلویه و بویراحمد	۰.۶۱	۵,۸۱۱	۲۲
اردبیل	۰.۵۹	۶,۶۵۰	۱۸
هرمزگان	۰.۵۰	۱۵,۱۳۱	۶
خراسان جنوبی	۰.۳۰	۱۵,۱۰۴	۷

#### ۳-۴- شاخص جانباختگان به طول راه و تصادفات

این شاخص نسبت جانباختگان به هر دو عامل طول راه و تعداد تصادفات را در نظر می‌گیرد و ارزیابی جامع‌تری از وضعیت ایمنی ارائه می‌دهد. با مقایسه این شاخص بین استان‌ها، می‌توان مشاهده کرد که کدام استان‌ها در معرض بیشترین خطرات در نتیجه تصادفات رانندگی قرار دارند. نتایج بدست آمده از محاسبه این شاخص برای هر استان در بازه زمانی مورد مطالعه با استفاده از نمودار گرمایی نقشه ایران ترسیم شد. با توجه به شکل ۷، استان‌های البرز و بوشهر با شاخص بالای ۱۰۰ بیشترین جانباختگان در بین استان‌های کشور بر اساس این شاخص را دارند.



شکل ۷: نمودار شاخص جانباختگان به طول راه و تصادفات در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

جدول ۴، نتایج بدست آمده از محاسبه این شاخص برای هر استان را نمایش می‌دهد. با توجه به نتایج حاصل از آن، بیشترین میزان شاخص به ترتیب برای استان‌های البرز، بوشهر و قم با مقادیر ۱۵۳،۱۱۶ و ۹۵ ثبت شده است. با توجه به این که این استان‌ها با وجود طول راه کمتر نسبت به سایر استان‌ها و به ویژه استان بوشهر که علاوه بر طول راه کم، تعداد تصادفات کمتری از سایر استان‌ها دارد، بیشترین میزان شاخص را دارند. بنابراین ضروری است در این استان‌ها مطالعه و بررسی دقیق عوامل مختلف که در آمار بالای مرگ و میر ناشی از تصادفات نقش دارند در اولویت قرار گیرد.

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۵۶-۴۰ / خدیری، الهام، امین، رضا، & خدایی، علی.

جدول ۴: شاخص جانباختگان به طول راه و تصادفات هر استان در بازه زمانی ۱۳۹۷-۱۴۰۰

استان	نسبت جانباختگان به طول راه و تصادفات	طول راه (کیلومتر)	رتبه طول راه	تعداد تصادفات	رتبه تصادفات
البرز	۱۵۳	۱,۲۷۸	۳۱	۳۵,۶۸۳	۱۴
بوشهر	۱۱۶	۴,۰۴۰	۲۶	۱۶,۷۰۴	۲۹
قم	۹۵	۱,۹۴۶	۳۰	۳۶,۶۶۱	۱۳
ایلام	۸۸	۳,۰۶۸	۲۸	۱۲,۲۵۸	۳۱
چهار محال و بختیاری	۸۲	۳,۷۷۸	۲۷	۱۷,۰۰۵	۲۸
سمنان	۷۲	۴,۳۵۰	۲۵	۲۱,۴۰۵	۲۴
مرکزی	۶۹	۶,۴۱۵	۲۰	۲۹,۸۵۱	۱۷
تهران	۶۶	۳,۰۳۹	۲۹	۱۴۸,۹۹۹	۱
همدان	۶۲	۵,۲۲۸	۲۳	۲۸,۵۴۳	۱۸
گلستان	۵۸	۴,۸۳۶	۲۴	۳۲,۶۵۸	۱۶
خراسان شمالی	۵۰	۵,۸۴۲	۲۱	۱۹,۶۶۹	۲۵
کهگیلویه و بویراحمد	۴۵	۵,۸۱۱	۲۲	۱۸,۳۹۹	۲۶
قزوین	۴۳	۶,۴۹۰	۱۹	۲۶,۶۴۶	۲۱
هرمزگان	۴۲	۱۵,۱۳۱	۶	۱۶,۱۸۸	۳۰
کردستان	۴۲	۷,۷۶۴	۱۵	۲۸,۱۹۵	۱۹
زنجان	۴۱	۶,۷۶۶	۱۷	۲۴,۷۸۸	۲۲
اردبیل	۳۶	۶,۶۵۰	۱۸	۲۲,۲۸۶	۲۳
سیستان و بلوچستان	۳۶	۲۱,۸۴۰	۲	۳۳,۰۷۱	۱۵
کرمانشاه	۳۴	۷,۷۴۲	۱۶	۴۰,۰۱۳	۱۲
یزد	۳۱	۸,۲۳۰	۱۴	۲۶,۹۲۹	۲۰
لرستان	۲۸	۹,۸۰۱	۱۳	۴۰,۲۹۳	۱۱
آذربایجان غربی	۲۴	۱۰,۷۱۲	۱۱	۵۳,۹۱۱	۹
گیلان	۲۴	۱۱,۱۵۰	۱۰	۵۲,۳۷۸	۱۰
خراسان جنوبی	۲۴	۱۵,۱۰۴	۷	۱۷,۲۶۰	۲۷
مازندران	۲۳	۱۰,۵۰۲	۱۲	۶۰,۷۱۵	۸
آذربایجان شرقی	۲۲	۱۳,۰۹۴	۸	۶۷,۹۵۸	۶
اصفهان	۲۲	۱۱,۱۹۷	۹	۱۰۴,۸۳۶	۳
کرمان	۱۸	۲۲,۹۰۳	۱	۶۱,۸۰۱	۷
خوزستان	۱۷	۱۷,۵۸۲	۵	۷۱,۱۷۳	۵
فارس	۱۶	۲۰,۲۶۳	۳	۹۵,۱۸۸	۴
خراسان رضوی	۱۲	۱۸,۷۴۹	۴	۱۱۳,۴۶۵	۲

## ۵- نتیجه گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر تقریباً در کمتر از یک کیلومتر در جاده‌های ایران یک حادثه رانندگی منجر به فوت یا جرح اتفاق می‌افتد. در دوره مورد مطالعه از سال ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ تعداد ۶۶۳۰۳ نفر در اثر حوادث رانندگی جان باختند. به طور کلی می‌توان گفت، میزان مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در کشور طی سال‌های اخیر روند کاهشی داشته است اما در

مقایسه با میانگین جهانی، هنوز وضعیت مطلوبی ندارد و نیازمند سیاست‌گذاری مناسب برای اجرای برنامه‌های فوری و موثر می‌باشد.

بر اساس یافته‌های مطالعه ۵۴ درصد تصادفات در نیمه اول سال و ۴۶ درصد در نیمه دوم سال اتفاق افتاده است.

بررسی آمار مربوط به طول راه‌های کشور نشان می‌دهد که کشور ایران دارای بیش از ۲۹۱ هزار کیلومتر راه است که ۷۱ درصد آن را راه‌های روستایی و ۲۹ درصد راه‌های غیرروستایی تشکیل می‌دهد. استان فارس بیشترین طول راه غیرروستایی، استان سیستان و بلوچستان بیشترین طول راه روستایی و استان کرمان بیشترین طول راه در مجموع راه‌های روستایی و غیرروستایی را دارند.

بر اساس یافته‌های مطالعه، ۶۶ درصد مرگ و میر ناشی از حوادث رانندگی در جاده‌های برون‌شهری اتفاق افتاده است. در واقع به دلیل سرعت بیشتر خودروها در جاده‌های برون‌شهری، احتمال وقوع تصادفات جدی‌تر و بیشتری نیز وجود دارد.

نتایج مقایسه شاخص جانباختگان به تصادفات بین استان‌های کشور نشان می‌دهد که اگر چه استان‌های تهران، خراسان-رضوی و اصفهان بیشترین آمار تصادفات در میان استان‌ها را دارند، اما مقدار این شاخص در استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر بیشتر است که نشان از بالا بودن سطح خطر در تصادفات در این استان‌ها دارد.

بر اساس یافته‌های مطالعه، استان‌های تهران، البرز و قم بیشترین مقدار شاخص جانباختگان به طول راه را در میان دیگر استان‌ها دارند. این شاخص می‌تواند به عنوان شاخصی برای مقایسه سطح ایمنی جاده‌ها و راه‌ها با طول مختلف، مورد استفاده قرار گیرد.

نتایج مقایسه شاخص جانباختگان به هر دو عامل تصادفات و طول راه بین استان‌های کشور نشان می‌دهد استان‌های البرز، بوشهر و قم بیشترین میزان این شاخص را دارند. استفاده از این شاخص امکان مقایسه دقیق‌تر استان‌هایی که در معرض بیشترین خطرات در نتیجه تصادفات رانندگی هستند را می‌دهد.

به طور کلی ارزیابی روند تصادفات رانندگی با شاخص‌های مختلف می‌تواند تصویر کاملی از تصادفات و میزان خطرانی که برای رانندگان و جامعه وجود دارد، ارائه دهد. همچنین، می‌توان برای اجرای برنامه‌های ایمنی در جاده‌ها، با توجه به شاخص‌های مختلف، اولویت‌های مناسبی تعیین کرد و با مداخلات پیشگیری هدفمند باعث کاهش تعداد تلفات و جراحات مرتبط با حوادث ترافیکی شد.

در این مطالعه صرفاً داده‌های جمع‌آوری شده از سازمان پزشکی قانونی کشور و سازمان راهداری کشور مورد استفاده قرار گرفت و سایر عواملی که در تصادفات رانندگی نقش دارند مانند حجم ترافیک، تراکم جمعیت، کیفیت زیرساخت‌های جاده‌ای، رفتار راننده، ایمنی وسیله نقلیه و ... در نظر گرفته نشدند. بنابراین، تحقیقات آینده می‌تواند از ترکیب طیف وسیع‌تری از منابع داده و عوامل برای ارائه درک جامع‌تری از موضوع بهره‌مند شود.

## مراجع

Bektas, S. (۲۰۲۲). Examining the Impact on Road Safety Performance of Socioeconomic Variables in Turkey, *Journal of The Transportation Research Board* Vol. ۶۷۶(۱) ۴۳۵-۴۴۵.

Chen S, Kuhn M, Prettner K, Bloom DE, (۲۰۱۹), The global macroeconomic burden of road injuries: estimates and projections for ۱۶۶ countries, *Lancet Planet Health*. Published by Elsevier Ltd, ۲۰۱۹;۳(۹):e۳۹۰-۳۹۸.

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۵۶-۴۰ / خدری، الهام، امین، رضا، & خدایی، علی.

Hakkert, A.S, Gitelman, V. and Vis, M.A. (Eds.) (۲۰۰۷). Road Safety Performance Indicators: Theory. Deliverable D۲.۶ of the EU FP۶ project SafetyNet. European Commission, Directorate-General Transport and Energy.

Iran Road Maintenance and Transportation Organization, (۲۰۲۲), Statistical yearbook of the Road Traffic and Transportation Organization in ۲۰۲۱, [Link]

Iranian Legal Medicine Organization, (۲۰۲۱), Statistics of road fatalities and traffic accidents in Iran in ۲۰۲۱, [Link]

Iranian Legal Medicine Organization, (۲۰۲۰), Statistics of road fatalities and traffic accidents in Iran in ۲۰۲۰, [Link]

Iranian Legal Medicine Organization, (۲۰۱۹), Statistics of road fatalities and traffic accidents in Iran in ۲۰۱۹, [Link]

Iranian Legal Medicine Organization, (۲۰۱۸), Statistics of road fatalities and traffic accidents in Iran in ۲۰۱۸, [Link]

Johan R Meijer, Mark A J Huijbregts, Kees C G J Schotten and Aafke M Schipper. (۲۰۱۸). Global patterns of current and future road infrastructure, Environ. Res. Lett. ۱۳.

Rezazadeh Z, Askarishahi M, Vakili M. (۲۰۲۱), Trend of Fetal Traffic injuries in Iran from ۲۰۰۹ to ۲۰۱۸. The Journal of Toloobehdash, TB ۲۰۲۱; ۱۹ (۶): ۵۰-۶۲.

Shahbazi F, Soori H, Khodakarim S, Ghadirzadeh M.R, HashemiNazari S. (۲۰۱۹). Analysis of mortality rate of road traffic accidents and its trend in ۱۱ years in Iran. Archives of Trauma Research. ۲۰۱۹; ۸(۱): ۱۷-۲۲.

World Bank, (۲۰۱۷), The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable.

World Health Organization (۲۰۱۸). GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY ۲۰۱۸.

World Health Organization (۲۰۲۲). Road Traffic Injuries. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.