



Civil and Project Journal

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

Research Article

Investigating the Causes of Traffic Accidents in Urban Accident-Prone Areas and Providing Solutions to Reduce Them (Study axis from Imam Hossein Boulevard to Navab Crossroad, Abhar City)

Hadi Nemati ^۱, Reza Akbarigheibi ^{۲*}

^۱-Master of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, Zanjan University, Zanjan, Iran

^{۲*}- University instructor, Engineering Faculty, Saeb Non-Profit Higher Education Institute, Abhar, Zanjan, Iran

Received: ۳۰ April ۲۰۲۳; Revised: ۱۷ May ۲۰۲۳; Accepted: ۱۸ June ۲۰۲۳; Published: ۲۲ June ۲۰۲۳

Abstract

Traffic accidents usually cause not only significant human casualties, but also significant economic losses. Therefore, the prevention of traffic accidents to maintain public safety and reduce economic losses is the concern of the countries of the world. Macro-level road safety studies provide the possibility of identifying influential factors that play an important role in creating safety policies for vehicle drivers. The development of appropriate statistical methods for the analysis of traffic accident data is a fundamental line of research in the field of traffic safety analysis. The main purpose of this study is to investigate the effective factors in the occurrence of traffic accidents in accident-prone areas within the city. Also, appropriate solutions were presented to prevent accidents caused by traffic violations, which is one of the important parameters. The studied area is from Imam Hussain Boulevard to Navab Crossroad, which was extracted based on the available information, including the number of accidents with damage, injury and death, and traffic violations in a ۴-year period (۲۰۱۹-۲۰۲۲) in the Highway Police. SPSS software was used to analyze the data. Due to the small amount of data, Pearson's correlation coefficient was used to measure the relationship, and due to the acceptance of linear relationship between research variables, linear regression was used to find the relationship equation. The results showed that ۸۲% of the causes of accidents in the mentioned area are traffic violations. And most of the main causes of accidents are, in order, failure to pay attention to the front ۴۱%, failure to respect the right of way ۲۸%, sudden change of direction ۱۶%, failure to observe the horizontal distance ۱۱% and failure to observe the longitudinal distance ۴%. Also, the increase in accidents can be prevented by providing solutions such as police presence, law enforcement, installation of traffic control cameras, road network calming program, and accident hazard training.

Keywords :Traffic accidents, Prone Areas, traffic violations, Urban

Cite this article as Nemati, H., & Akbarigheibi, R. (۲۰۲۳). Investigating the Causes of Traffic Accidents in Urban Accident-Prone Areas and Providing Solutions to Reduce Them (Study axis from Imam Hossein Boulevard to Navab Crossroad, Abhar City). *Civil and Project*, ۵(۴), ۲۸-۳۹. [doi: 10.22034/cpj.2023.4.6194.1215](https://doi.org/10.22034/cpj.2023.4.6194.1215)

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.

*Corresponding author E-mail address: Akbari.reza1377@yahoo.com



نشریه عمران و پروژه

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

بررسی علل موثر بر ایجاد تصادفات رانندگی در نقاط حادثه خیز درون شهری و ارائه
راهکارهایی جهت کاهش آن
(محور مطالعاتی محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب شهرستان ابهر)

هادی نعمتی^۱، رضا اکبری غیبی^{۲*}

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد عمران، گروه مهندسی عمران، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲. * مدرس دانشگاه، گروه مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی صائب، ابهر، زنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۲؛ تاریخ بازنگری: ۲۷ اردیبهشت ۱۴۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۲۸ خرداد ۱۴۰۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ تیر ۱۴۰۲

چکیده

تصادفات رانندگی معمولاً نه تنها باعث تلفات انسانی قابل توجهی می‌شود، بلکه خسارات اقتصادی قابل توجهی را نیز به همراه دارد. بنابراین پیشگیری از حوادث رانندگی برای حفظ امنیت عمومی و کاهش خسارات اقتصادی مورد توجه کشورهای جهان است. مطالعات ایمنی جاده در سطح کلان امکان شناسایی عوامل تأثیرگذار را فراهم می‌کند که نقش مهمی در ایجاد سیاست‌های ایمنی رانندگان وسایل نقلیه دارند. توسعه روش‌های آماری مناسب برای تجزیه و تحلیل داده‌های تصادفات ترافیکی یک خط اساسی از تحقیقات در زمینه تجزیه و تحلیل ایمنی ترافیک است. هدف اصلی از این مطالعه بررسی عوامل موثر در رخداد تصادفات ترافیکی در نقاط حادثه خیز درون شهری است. همچنین ارائه راهکارهای مناسب جهت پیشگیری از وقوع تصادفات ناشی از تخلفات ترافیکی که یکی از پارامترهای مهم است انجام شد. منطقه مورد مطالعه محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب می‌باشد که بر اساس اطلاعات موجود اعم از تعداد تصادفات خسارتی، جرحی و فوتی و تخلفات ترافیکی در یک مقطع ۴ ساله (۱۳۹۸-۱۴۰۱) در پلیس راهور استخراج گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS استفاده گردید. با توجه به کمی بودن داده‌ها از ضریب همبستگی پیرسون برای سنجش رابطه استفاده شده است و به علت پذیرش رابطه خطی بین متغیرهای تحقیق برای پیدا کردن معادله رابطه، از رگرسیون خطی استفاده شد. نتایج نشان دادند که ۸۲ درصد علت تصادفات در محدوده مذکور، تخلفات ترافیکی می‌باشد. و بیشتر علل اصلی تصادفات به ترتیب، عدم توجه به جلو ۴۱ درصد، عدم رعایت حق تقدم ۲۸ درصد، تغییر مسیر ناگهانی ۱۶ درصد، عدم رعایت فاصله عرضی ۱۱ درصد و عدم رعایت فاصله طولی ۴ درصد می‌باشد. همچنین با ارائه راهکارهایی از قبیل حضور پلیس، اعمال قانون، نصب دوربین‌های کنترل ترافیکی، برنامه آرام سازی شبکه معابر و آموزش خطرات تصادف می‌توان از افزایش تصادفات جلوگیری کرد.

کلمات کلیدی: تصادفات رانندگی، نقاط حادثه خیز، تخلفات رانندگی، درون شهری

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: 1376@akbari.reza@yahoo.com

۱- مقدمه

امروزه با توسعه شهرنشینی، افزایش وسایل نقلیه و عدم خیابان‌های استاندارد در درون شهرها، باعث افزایش تخلفات رانندگی و تصادفات ترافیکی شده است و به محض وقوع یک حادثه رانندگی با در نظر گرفتن عواقب آن، جان و مال مردم را تهدید می‌کند. در نتیجه مدیریت ترافیک یکی از ضرورت‌های مدیریت شهری می‌باشد که باید در الویت قرار داد. ترافیک جاده-ای بار اصلی و منبع شکایات عمومی در یک کلانشهر بزرگ است. تصادفات جاده‌ای و ازدحام، اختلالات قابل توجهی برای رانندگان، مسافران و مدیریت ترافیک ایجاد می‌کند (Mohanty and Gupta, ۲۰۱۵). تصادفات یا آسیب‌های شغلی یک مسئله بهداشت جهانی است. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، سالانه حدود ۱.۳۵ میلیون نفر در اثر حوادث رانندگی جان خود را از دست می‌دهند و بین ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر مجروح یا معلول می‌شوند. تعداد جهانی حوادث غیرکشنده شغلی ۳۷۴ میلیون برآورد شده است (B. De Roo et al., ۲۰۲۰).

تمام تصادفات رانندگی دارای هزینه هستند و این هزینه حتی در صورت صدمات و تلفات انسانی می‌تواند غیر قابل اندازه‌گیری باشد (French et al., ۲۰۰۹ & Kaygisiz et al., ۲۰۱۷). هزینه کل تصادفات رانندگی اغلب به صورت درصد معینی از تولید ناخالص داخلی یک کشور بیان می‌شود (Law and et al., ۲۰۰۹ & Supangan and Connelly, ۲۰۰۶ & Elvik, ۲۰۰۰). نشان دهنده تأثیر منفی آشکار تصادفات بر اقتصاد ملی است (Vipin and Rahul, ۲۰۲۱). در ایران با افزایش بی‌توجهی وسایل نقلیه و رانندگان به مقررات ایمنی ترافیک، تعداد و شدت تصادفات رانندگی افزایش یافته است. اجرای راهبردهای کاهش تصادفات رانندگی نیازمند تجزیه و تحلیل تصادفات، با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی و تأثیر پارامترهای مختلف بر وقوع آنها در کنار تلاش برای بهبود ایمنی ترافیک است. بهینه‌سازی سیستم پیش‌بینی جریان ترافیک در توسعه حمل و نقل هوشمند بسیار مهم است زیرا ظرفیت شبکه جاده را افزایش می‌دهد. دقت پیش‌بینی کلی سیستم با در نظر گرفتن رابطه بین ویژگی‌های زمانی و مکانی شبکه جاده‌ها و عناصر خارجی مختلف مؤثر بر وضعیت ترافیک افزایش می‌یابد. وضعیت ترافیک، که هنوز یک منطقه عمدتاً ناشناخته است، تحت تأثیر تعامل پیچیده بین اطلاعات تصادف و ویژگی‌های مکانی و زمانی مسیر قرار دارد (Xu and et al., ۲۰۲۳). از طرفی ازدحام و تصادفات ترافیکی بر تجربیات روزانه مسافران و جامعه تأثیر می‌گذارد. مکان-یابی مکان‌های مستعد ازدحام و تصادفات و جلب نظر آنها توسط اعضای عمومی برای سیاست‌گذاران حمل و نقل بسیار ارزشمند است. با این حال، تعداد کمی از روش‌های قبلی، ادراک کاربر را نسبت به تصادفات و ازدحام در یافتن و نمایه‌سازی مناطق مستعد حادثه و ازدحام در نظر می‌گیرند و تصمیم‌گیرندگان را از پاسخ‌های رفتاری بعدی و اولویت‌های اقدامات پیشگیرانه ناآگاه می‌گذارند (Chang and et al., ۲۰۲۲).

در نتیجه با مطالعه تصادفات و تخلفات ترافیکی می‌توان عوامل مؤثر در رخداد تصادفات ترافیکی را شناسایی کرد. تعریف و توصیف عوامل مؤثر در تصادفات گامی اساسی در جهت اقدامات عملی برای کاهش و به حداقل رساندن عوامل ایجاد تصادف است. ز این رو اهمیت تحلیل نقاط حادثه خیز برای راهنمایی و رانندگی، شهرداری‌ها و سازمان‌های مرتبط با ایمنی ترافیک بسیار بالا می‌باشد.

این مقاله به دنبال بررسی علل موثر در رخداد تصادفات رانندگی نقاط حادثه خیز درون شهری در محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب شهرستان ابهر است.

۲- پیشینه پژوهش

بحث ایمنی ترافیک یکی از موضوعات مهم مرتبط با مهندسی ایمنی و ترافیک در حمل و نقل است. تخلفات و تصادفات ترافیکی به عنوان رخداد های تصادفی لحاظ می شوند که تکرارشان در یک بازه ی زمانی معین، آن هم در یک موقعیت خاص باید شناسایی و علت یابی شوند چراکه شناسایی نقاط حادثه خیز می تواند برای افزایش ایمنی مسیر توسط تصمیم گیرندگان، کمک مهمی محسوب گردد. از این رو احمد و همکاران در سال ۲۰۲۳ به بررسی مطالعه بر روی پیش بینی تصادف جاده ای و عوامل مؤثر با استفاده از مدل های یادگیری ماشینی (تجزیه و تحلیل و عملکرد) پرداختند. این مطالعه، مجموعه ای از مدل های یادگیری ماشینی (ML)^۱ را برای پیش بینی شدت تصادف جاده ای بر اساس جدیدترین مجموعه داده های تصادف جاده ای NZ^۲ ارزیابی کرد. نتایج مقایسه نشان دادند که RF^۳ با دقت ۸۱.۴۵ درصد، دقت ۸۱.۶۸ درصد، یادآوری ۸۱.۴۲ درصد و ۸۱.۰۴ درصد از امتیاز F1 بهترین طبقه بندی کننده است. سپس، از تحلیل ارزش Shapley به عنوان یک تکنیک XML برای تفسیر عملکرد مدل RF در سطوح جهانی و محلی استفاده شد. در حالی که توضیح سطح جهانی رتبه سهم ویژگی ها در طبقه بندی شدت را ارائه می دهد، توضیح محلی برای بررسی استفاده از ویژگی ها در مدل است. بر اساس یافته ها، می توان گفت که دسته جاده و تعداد وسایل نقلیه درگیر در یک تصادف به طور قابل توجهی بر شدت آسیب تأثیر می گذارد. نتیجه به ترتیب ۰.۶٪، ۰.۵٪ و ۰.۸٪ افزایش را در عملکرد مدل های DJ، AdaBoost و CatBoost نشان می دهد (Ahmed and et al., ۲۰۲۳).

همچنین رو مکدو^۴ و همکاران در سال ۲۰۲۲ به بررسی مدل پیش بینی تصادفات رانندگی برای بزرگراه های روستایی در پرنامبوکو پرداختند. این مطالعه به دنبال ایجاد یک مدل پیش بینی تصادف با استفاده از یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۵ برای بزرگراه های روستایی یکطرفه، با حداقل متغیرهای آماری معنی دار، کافی است. این تجزیه و تحلیل در ۲۱۵ کیلومتر از بخش های جاده یکطرفه بزرگراه BR-۲۳۲ در ایالت پرنامبوکو^۶ انجام شد. توسعه یک پایگاه داده، ارتباط سوابق تصادفات برای دوره ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ از داده های پلیس بزرگراه فدرال (PRF)^۷ را با پارامترهای هندسی بزرگراه، که از طریق بازسازی هندسی داده های برداری موجود در وزارت زیرساخت حمل و نقل ملی به دست آمده است، ممکن کرد. (DNIT)^۸ و استخراج نیمه خودکار بزرگراه ها از تصاویر ماهواره ای انجام شد و قطعات همگن با روش (دانسیته کرنل-KDE)^۹ تجزیه و تحلیل و طبقه بندی شدند. یک مدل معادله برآورد تعمیم یافته (GEE)^{۱۰}

^۱ Machine Learning (ML)

^۲ New Zealand (NZ)

^۳ Random Forest (RF)

^۴ Macedo

^۵ Geographic Information System (GIS)

^۶ Pernambuco

^۷ Federal Highway Police (PRF)

^۸ National Department of Transportation Infrastructure

^۹ Kernel-KDE density

برای مدل سازی فراوانی و شدت تصادفات برآورد شد. نتایج حاکی از آن است که افزایش شیب و شعاع بر افزایش فراوانی تصادفات و کاهش شدت تصادفات در منحنی ها تأثیر دارد (Macedo and et al., ۲۰۲۲).

در سال ۱۴۰۲ علوی و همکاران به بررسی عوامل موثر در پیدایش نقاط حادثه خیز و اصلاح آن مبتنی بر الگوریتم شبکه عصبی پرداختند. این پژوهش با هدف شناسایی نقاط حادثه خیز و پیشگیری از وقوع تصادفات ناشی از سوانح رانندگی انجام شده است و ایمنی ترافیک یکی از پارامترهای بسیار مهم مورد بررسی در اکثر کشورهای موفق بوده است. شناسایی و تحلیل نقاط حادثه خیز و پیشگیری از تصادفات از موضوعات اولویت دار محسوب می شود، و نتایج حاصل از آن برای پلیس و سازمان های مرتبط با ایمنی در حمل و نقل و ترافیک دارای اهمیت می باشد. در این پژوهش با بهره گیری از مدل تحلیل فراوانی و شبکه عصبی، پس از بررسی و یافتن علل مختلف موثر در رخداد سوانح، برای کاهش و در نهایت به حداقل رساندن حوادث میبایست به ارائه راهکار فنی جهت بهسازی و رفع مشکلات محور مطالعاتی پرداخته شود که جهت رسیدن به این مهم باید از منابع مربوط به ارائه راهکار بهسازی و ایمنی نقاط حادثه خیز بهره گرفت. نتایج نشان داد استفاده از تحلیل فراوانی در شناسایی عوامل موثر در نقاط حادثه خیز محور مطالعاتی و یافتن الگوی تصادفات در زمان فعلی و مدل شبکه عصبی در شناسایی این عوامل و یافتن الگوی تصادفات در زمان آتی کمک میکند بنابراین بکارگیری همزمان این تحلیل ها در دستیابی به الگوی جامعی برای عوامل تاثیرگذار در تصادفات بسیار کارساز می باشد (علوی و همکاران، ۱۴۰۲).

همچنین صدیق باور و همکاران در سال ۱۳۹۰ به بررسی شناسایی نقاط حادثه خیز راه های درون شهری کلان شهر شیراز پرداختند. اولین گام در بهبود سطح ایمنی ترافیک راه شناسایی نقاط حادثه خیز می باشد. اهمیت این موضوع باعث شده است روش های بسیاری برای نقاط حادثه خیز استفاده شود. تصادف یک رخداد چند علتی است و تاثیر همزمان چند عامل باعث وقوع یک تصادف می شود. در نتیجه در نظر گرفتن عوامل موثر بر تصادف در شناسایی نقاط حادثه خیز دقت نتایج را افزایش می دهد. در این پژوهش روش تکرار تصادفات جرحی، فوتیو خسارتی ثبت شده برای شناسایی نقاط حادثه خیز کلان شهر شیراز استفاده شده است، چرا که آمار مهمترین ابزار ارزیابی گذشته و برنامه ریزی آینده است (صدیق باور و همکاران، ۱۳۹۰).

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحلیل توصیفی - تحلیلی است. منطقه مورد مطالعه محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب می باشد. در این رابطه از اطلاعات موجود اعم از تعداد تصادفات خسارتی، جرحی و فوتی و تخلفات ترافیکی در یک مقطع ۴ ساله (۱۳۹۸-۱۴۰۱) در پلیس راهور استخراج گردید و نیز مصاحبه با کارشناسان راهنمایی و رانندگی بهره برداری شده است. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با توجه به داده های موجود که بصورت کمی است،

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۲۸-۳۹ / نعمتی، هادی، & اکبری غیبی، رضا

این تحقیق به دنبال بررسی و تعیین روابط بین متغیرهای پژوهش می‌باشد. از ضریب همبستگی پیرسون (P) برای سنجش رابطه استفاده شده است. این پژوهش با توجه به اطلاعات بدست آمده در محور مذکور به بررسی فرضیه زیر پرداخته است:

❖ بررسی رابطه بین تخلفات ترافیکی و تصادفات.

در بررسی کلیه فرضیه‌ها، فرض‌های صفر و یک به صورت رابطه (۱) تعریف شده‌اند:

$$\begin{cases} H_0: \rho = 0 \\ H_1: \rho \neq 0 \end{cases} \quad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن ρ ضریب همبستگی بین دو متغیر است. همچنین تعریف فرض‌ها به صورت ذیل است:

H_0 : بین متغیرهای مستقل و وابسته، رابطه مستقیم و معنی دار وجود ندارد.

H_1 : بین متغیرهای مستقل و وابسته، رابطه مستقیم و معنی دار وجود دارد.

۴- نتایج و بحث

شکل (۱)، محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب را نشان می‌دهد. این محور یکی از شریان‌های اصلی و پرتراфик در شهرستان

ابهر محسوب می‌شود.

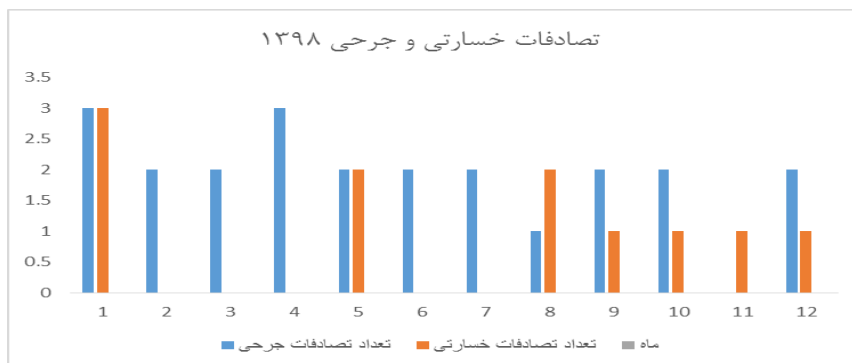


شکل ۱: محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب شهرستان ابهر

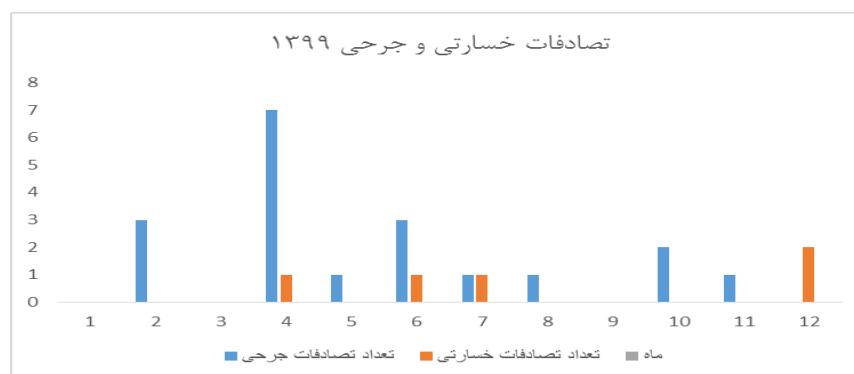
آمارهای تصادفات خسارتی و جرحی در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ در شکل‌های ۲ الی ۵ نشان داده شده است. همچنین در شکل ۶

تخلفات ترافیکی نمایش داده شده است. در ادامه به بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته خواهد.

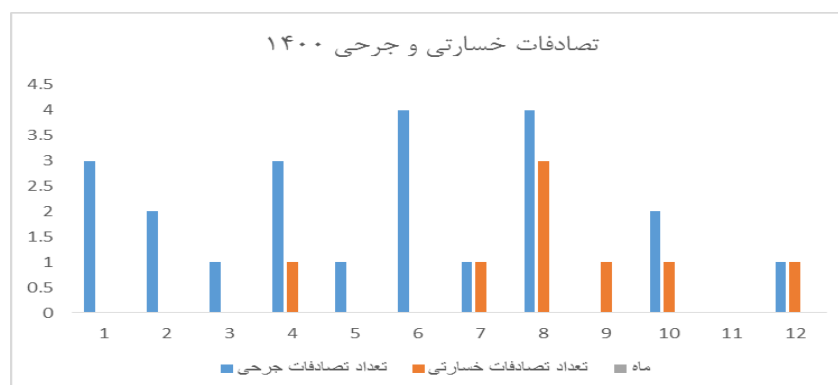
نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۲۸-۳۹ / نعمتی، هادی، & اکبری غیبی، رضا



شکل ۲: آمار تصادفات خسارتی و جرحی سال ۱۳۹۸

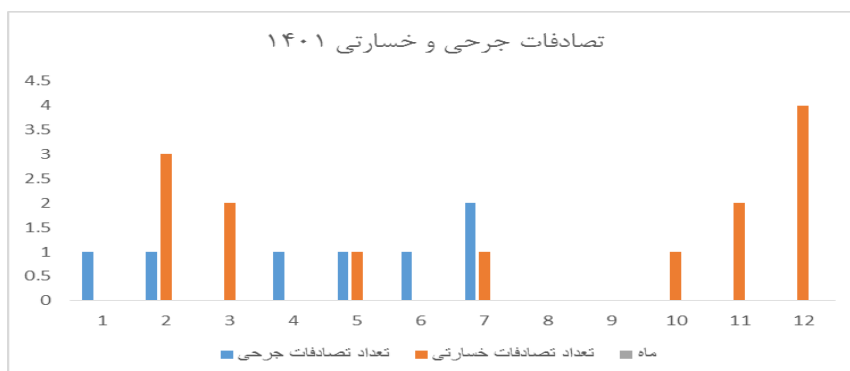


شکل ۳: آمار تصادفات خسارتی و جرحی سال ۱۳۹۹

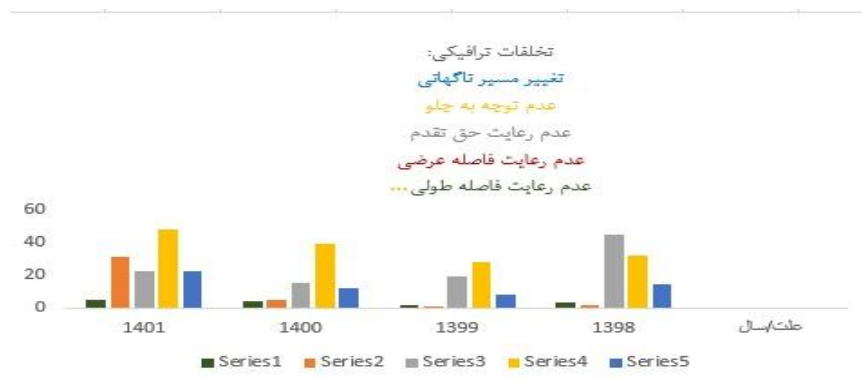


شکل ۴: آمار تصادفات خسارتی و جرحی سال ۱۴۰۰

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۲۸-۳۹ / نعمتی، هادی، & اکبری غیبی، رضا



شکل ۵: آمار تصادفات خسارتی و جرحی سال ۱۴۰۱



شکل ۶: آمار تخلفات ترافیکی از سال ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۱

❖ بررسی رابطه بین تخلفات ترافیکی و تصادفات

در جدول شماره ۱، بر اساس فرضیه صفر تعریف شده ضریب همبستگی بین این دو متغیر برابر ۰/۹۱۶ است و مقدار $Sig=0.000 < 0.05$ بوده که گویای معناداری این رابطه در سطح خطای ۵ درصد است. بین تخلفات ترافیکی و تصادفات، رابطه معنی داری وجود دارد.

جدول ۱: آزمون همبستگی بین تعداد تخلفات و تعداد تصادفات

Independent Variable Dependent Variable	The number of violations	
	The number of accidents	Correlation Coefficient
	Sig	۰.۰۰۰
	Sample Size	۱۲

نشریه عمران و پروژه، ۱۴۰۲، ۵(۴)، ۲۸-۳۹ / نعمتی، هادی، & اکبری غیبی، رضا

شکل ۷ نمودار پراکنش متغیر مستقل تعداد تخلفات ترافیکی اعم از تغییر مسیر ناگهانی، عدم توجه به جلو، عدم رعایت حق تقدم، عدم رعایت فاصله عرضی و عدم رعایت فاصله طولی و متغیر وابسته تعداد تصادفات خسارتی و جرحی در شکل زیر آمده است که گویای وجود رابطه خطی مستقیم بین این دو متغیر می باشد.



شکل ۷: نمودار پراکنش متغیر مستقل تعداد تخلفات ترافیکی و متغیر وابسته تعداد تصادفات

جدول ۲ خلاصه محاسبات اجرای رگرسیون بین متغیر مستقل تعداد تخلفات ترافیکی و متغیر وابسته تعداد تصادفات ثبت شده است:

جدول ۲: خلاصه محاسبات اجرای رگرسیون بین متغیر مستقل تعداد تخلفات ترافیکی و متغیر وابسته تعداد تصادفات

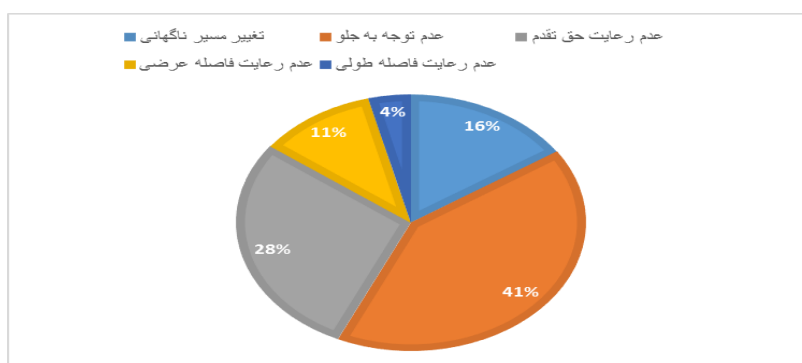
Variables	Correlation coefficient (r)	Determination coefficient (R^2)	F	Significance	Number (n)	Intercept (a)	Slope (b)
Number of Violations	۰.۹۱۶	۰.۸۲۸	۵۲.۴۸۲	۰.۰۰	۱۲	۰	۰.۳۰۱
Number of Accidents							

مقدار ضریب تعیین برابر ۰.۸۲۸ محاسبه شده، بیانگر آن است که ۸۲ درصد از پراکندگی متغیر مستقل (تعداد تصادفات) توسط متغیر مستقل (تعداد تخلفات ترافیکی) توجیه می شود و باقی مانده آن مربوط به متغیرهای دیگری بوده که در این تحقیق مورد بحث نبوده اند. خط رگرسیون برای این رابطه به صورت زیر خواهد بود:

$$Y = 0.301x \quad \text{رابطه (۲)}$$

۵- نتیجه گیری و ارائه راهکارهایی جهت کاهش تصادفات

در ایران، با توجه به رشد اقتصادی، حجم وسایل نقلیه و تعداد تلفات تصادفات رانندگی به بالاترین میزان در جهان تبدیل شده است. تصادفات درون شهری به دلیل گسترش تخلفات ترافیکی نگرانی فزاینده ای را در ایران ایجاد کرده است. به نظر می رسد رفتار نقض قوانین رانندگان وسایل نقلیه عامل مهمی در تصادفات شهری می باشد. راهکار موثر در تصادفات رانندگی، تحلیل و درک شرایط مرتبط با تصادفات از اهمیت بالایی برخوردار است. چنین تحلیلی می تواند به عنوان مبنایی برای توسعه اقدامات واکنشی با یافتن پیوندهای بین شرایط قبل از تصادف ابداع استراتژی های پیشگیرانه ای باشد که با ایمن تر کردن وسایل نقلیه از وقوع تصادفات جلوگیری می کند. نتایج نشان دادند که ۸۲ درصد از پراکندگی متغیر مستقل (تعداد تخلفات ترافیکی) توسط متغیر مستقل (تعداد تصادفات) توجیه می شود و باقی مانده آن مربوط به متغیرهای دیگری بوده که در این تحقیق مورد بحث نبوده اند. علل تصادفات در محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب به ترتیب عبارتند از عدم توجه به جلو ۴۱ درصد، عدم رعایت حق تقدم ۲۸ درصد، تغییر مسیر ناگهانی ۱۶ درصد، عدم رعایت فاصله عرضی ۱۱ درصد و عدم رعایت فاصله طولی ۴ درصد می باشد.



شکل ۸: نمودار دایره ای تخلفات ترافیکی بر حسب درصد

با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده ها، اهم راهکارهایی جهت کاهش تصادفات این مطالعه به شرح زیر است:

- ۱- حضور پلیس و اعمال قانون می تواند به طور موثری از رفتارهای پرخطر رانندگی جلوگیری کند و تخلفات رانندگی را کاهش دهد.
- ۲- دوربین های کنترل ترافیکی باید در چهارراه نواب نصب شوند که براساس آن بتوانیم در برخی نقاط که تصادف بسیاری انجام می شود با این اقدام، کنترل و کاهش تصادفات را داشته باشیم.

- ۳- برنامه آرام سازی شبکه معابر با نصب سرعت گیر قبل از چهارراه نواب و همچنین نصب چراغ LED پلیس نما در محدوده طالقانی جنوبی انجام شود.
- ۴- در دسته سوم بیشترین تصادفات وسایل نقلیه در محدوده مطالعاتی در اثر رفتار غیر منظم در حرکت به سمت ترافیک (تغییر مسیر ناگهانی) تصادفات ترافیکی را به وجود می آورد و با توجه به وجود مدرسه در محدوده مذکور، کودکان در مدارس نیاز مراقبت بیشتری دارند که باید با آموزش خطرات تصادف به آنها و اصلاح علائم افقی و عمودی (تابلو، خط کشی و...) از صدمات ناشی از تخلفات ترافیکی جلوگیری کرد.

منابع

- Ahmed, S., Hossain, M. A., Ray, S. K., Bhuiyan, M. M. I., & Sabuj, S. R. (۲۰۲۳). A study on road accident prediction and contributing factors using explainable machine learning models: analysis and performance. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, ۱۹, ۱۰۰۸۱۴.
- Alavi, S.A., Hoseini, S.T., Shahnavaizi. H. (۲۰۲۳) Investigating the effective factors in the emergence of accident-prone points and its correction based on the neural network algorithm. The ۷th International Conference on Applied Research in Science and Engineering.
- Chang, H., Li, L., Huang, J., Zhang, Q., & Chin, K. S. (۲۰۲۲). Tracking traffic congestion and accidents using social media data: A case study of Shanghai. *Accident Analysis & Prevention*, ۱۶۹, ۱۰۶۶۱۸.
- Connelly, L. B., & Supangan, R. (۲۰۰۶). The economic costs of road traffic crashes: Australia, states and territories. *Accident Analysis & Prevention*, ۳۸(۶), ۱۰۸۷-۱۰۹۳.
- De Roo, B., Hoste, P., Stichelbaut, N., Annemans, L., Bacher, K., & Verstraete, K. (۲۰۲۰). Belgian multicentre study on lumbar spine imaging: Radiation dose and cost analysis; Evaluation of compliance with recommendations for efficient use of medical imaging. *European Journal of Radiology*, ۱۲۵, ۱۰۸۸۶۴.
- Elvik, R. (۲۰۰۰). How much do road accidents cost the national economy? *Accident Analysis & Prevention*, ۳۲(۶), ۸۴۹-۸۵۱.
- French, M. T., Gumus, G., & Homer, J. F. (۲۰۰۹). Public policies and motorcycle safety. *Journal of health economics*, ۲۸(۴), ۸۳۱-۸۳۸.
- Kaygisiz, Ö. Senbil, M., & Yildiz, A. (۲۰۱۷). Influence of urban built environment on traffic accidents: The case of Eskisehir (Turkey). *Case studies on transport policy*, ۵(۲), ۳۰۶-۳۱۳.
- Mohanty, M., & Gupta, A. (۲۰۱۵). Factors affecting road crash modeling. *Journal of transport literature*, ۹, ۱۵-۱۹.
- Law, T. H., Noland, R. B., & Evans, A. W. (۲۰۰۹). Factors associated with the relationship between motorcycle deaths and economic growth. *Accident Analysis & Prevention*, ۴۱(۲), ۲۳۴-۲۴۰.

Vipin, N., & Rahul, T. (۲۰۲۱). Road traffic accident mortality analysis based on time of occurrence: Evidence from Kerala, India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, ۱۱, ۱۰۰۷۴۵.

Xu, X., Hu, X., Zhao, Y., Lü, X., & Aapaoja, A. (۲۰۲۳). Urban short-term traffic speed prediction with complicated information fusion on accidents. *Expert Systems with Applications*, ۱۱۹۸۸۷.

Macedo, M. R., Maia, M. L., Rabbani, E. R. K., Neto, O. C. L., & Andrade, M. (۲۰۲۲). Traffic accident prediction model for rural highways in Pernambuco. *Case studies on transport policy*, ۱۰(۱), ۲۷۸-۲۸۶.

Seddighbavar, M. Javani Hadigh., M., Ashrafnezhad, Yazdan. Seddighbavar, M.A. (۲۰۱۱) Identification of accident-prone areas of inner-city roads in Shiraz metropolis. The ۱۱th Iran Transportation and Traffic Engineering Conference.