مطالعه تطبیقی مدیریت نقاط حادثه خیز راه‌های ایران با کشورهای هدف

مقاله علمی – پژوهشی

*شهاب حسن پور (نویسنده مسئول)، استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد، ایران
علی مومنی یزدی، دانشجوی دکتری مدیریت ایمنی ترافیک، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران.
رضا جوادیان، دانشیار گروه ایمنی ترافیک، دانشگاه جامع علوم انتظامی امین، تهران، ایران.
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sh.hassanpour@abru.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۲۲– پذیرش: ۱۴۰۵/۰۸/۰۵
صفحه ۳۶۰-۳۴۹

چکیده

این پژوهش با هدف مقایسه تطبیقی سیستم مدیریت نقاط حادثه‌خیز در جاده‌های ایران با سه کشور منتخب چین، ژاپن و ترکیه در سه محور کلیدی: الف) روش‌های شناسایی، ب) اقدامات اصلاحی و ج) سازمان‌های دخیل انجام شده است. این پژوهش از نظر هدف، از نوع پژوهش‌های کاربردی و از نظر ماهیت، یک پژوهش تطبیقی-تحلیلی و روش گردآوری داده ها، کتابخانه‌ای و با بررسی اسناد، گزارش‌ها و سیاست‌های رسمی مرتبط با مدیریت ایمنی راه و نقاط حادثه‌خیز تصادفات در ایران، چین، ژاپن و ترکیه و تحلیل محتوای منابع مرتبط بود. یافته‌ها نشان می‌دهد که ایران در شناسایی نقاط حادثه خیز، عمدتاً بر آمار تصادفات ارائه شده توسط پلیس متکی است، درحالی‌که ژاپن و چین از سیستم‌های پیش‌بینانه مبتنی بر هوش مصنوعی و کلان‌داده استفاده می‌کنند. در اقدامات اصلاحی، ایران بیشتر بر مداخلات مهندسی ساده و اعمال قانون تمرکز دارد، اما کشورهای مقایسه شده از رویکرد ترکیبی (مهندسی، فناوری اطلاعات، آموزش و اعمال قانون) بهره می‌برند. همچنین، ساختار نهادی در ایران پراکنده و فاقد هماهنگی مرکزی قوی است، درحالی‌که در ژاپن و چین نهادهای متمرکز و فرابخشی مسئولیت هدایت ایمنی راه را بر عهده دارند. برای بهبود سیستم مدیریت نقاط حادثه‌خیز در ایران، ایجاد ستاد ملی ایمنی راه‌ها با اختیارات فرابخشی، توسعه سامانه ملی یکپارچه داده‌کاوی تصادفات و اتخاذ رویکرد سیستم ایمن در طراحی و اصلاح نقاط حادثه خیز، پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مطالعه تطبیقی، مدیریت، نقاط حادثه خیز، راه

۱- مقدمه

حوادث رانندگی از جمله اصلی‌ترین عامل های مرگ و میر در جهان بوده و یکی از بحران‌های اصلی سلامت عمومی در ایران است و اولین دلیل مرگ در بهترین سال‌های زندگی انسان‌ها یعنی در سنین جوانی و معمولا کمتر از ۴۰ سال می‌باشد که علاوه بر از بین بردن انسان‌های جوان در بهترین دوران زندگیشان، هزینه‌های مالی و روحی و روانی و درد و غم بسیاری را برای خانواده‌های آنها و همچنین جامعه به دنبال دارد. در کشور ایران هم با اینکه در این زمینه تلاش‌های زیادی صورت گرفته ولی یکی از کشورهایی است که آمار تصادفات و تلفات آن در عرصهٔ حمل‌ونقل به خصوص در نوع جاده‌ای آن، در مقایسه با استانداردهای جهانی بسیار بالا است (زینل همدانی و همکاران، ۱۳۹۵) و بر اساس گزارش سازمان پزشکی قانونی در سال ۱۴۰۱، بیش از ۱۶،۰۰۰ نفر در حوادث رانندگی جان خود را از دست داده‌اند. آمارها نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از این تلفات در نقاط حادثه‌خیز یا مکان‌های محدودی که به طور مکرر شاهد وقوع تصادف هستند، رخ می‌دهد. این در حالی است که مدیریت علمی این نقاط شامل شناسایی، تحلیل، اولویت‌بندی، اصلاح و ارزیابی می‌تواند با هزینه‌ای نسبی، کاهش چشمگیری در آمار تلفات ایجاد کند (سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، ۱۳۹۹).

تصادفات در ایران از سال ۱۳۰۵ هجری شمسی زمانی که درشکه غلامحسین درویش (درویش خان) با اتومبیل برخورد کرد و باعث مرگ او شد، آغاز گردید و سالیانه هزاران نفر از مردم را به کام مرگ می کشاند و همین طور چندین هزار نفر را مجروح و یا معلول می سازد (بی نام، ۱۳۹۶)[1]. شناخت و تحلیل علل وقوع تصادفات نقش حیاتی در برنامه‌ریزی‌های پیشگیرانه و بهبود ایمنی راه‌ها دارد. در بروز حوادث ترافیکی چهار عامل اصلی انسان، وسیله نقلیه، جاده (زیرساخت ها) و عوامل محیطی نقش دارند، از بین این عوامل، علل انسانی به عنوان یکی از مهمترین عوامل، موجب بیشترین میزان تخلفات و تصادفات است. این عامل، با آموزش، فرهنگ سازی و ارتقای سواد سلامت در جهت اصلاح رفتارهای فردی و اجتماعی، تا حدود زیادی قابل پیشگیری است. تمرکز بر جاده و زیر ساخت‌ها و نیز اصلاح نقاط حادثه خیز، از طریق طراحی ایمنی و کاهش عوامل خطر، می‌تواند میزان تصادفات و تلفات را به طور قابل توجهی کاهش دهد، بنابراین تحلیل علل اصلی در نقاط حادثه‌خیز یک رویکرد کلیدی در برنامه‌های کاهش تصادفات است.

۲- بیان مسئله

نرخ مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات در ایران، حدود ۲۱ در هر ۱۰۰،۰۰۰ نفر می‌باشد که به طور قابل توجهی بالاتر از میانگین جهانی و کشورهای موفق در این حوزه مانند ژاپن با کمتر از ۳ در هر ۱۰۰،۰۰۰ نفر است. این شکاف عملکرد، لزوم بازنگری در سیستم مدیریت ایمنی راه‌ها و به ویژه فرآیند مدیریت نقاط حادثه‌خیز را نشان می‌دهد. تعاریف زیادی از نقاط حادثه خیز وجود دارد. هر چند پژوهش‌های انجام شده تاکید کرده‌اند که هیچ تعریف پذیرفته شده جامعی از آنچه به عنوان "حادثه خیز" یاد می شود وجود ندارد.

از نظر الویک نقطه حادثه خیز به بخش‌هایی از شبکه راه‌ها اطلاق می‌شود که در یک بازه زمانی مشخص، نرخ وقوع تصادفات یا شدت تلفات آنها به طور معناداری بالاتر از میانگین مشابه در سایر بخش های شبکه راه باشد (Elvik, 2008). این تعریف به این مفهوم اشاره دارد که نقاط حادثه خیز نقاطی هستند که عوامل ریسک طرح هندسی و ترافیکی، سهم زیادی را در تصادف‌ها داشته باشند و با راهکارهای مهندسی، تصادف‌ها کاهش یابند (آیتی، ۱۳۷۱). نقاط حادثه خیز گاهی با تعاریفی نظیر:

موقعیت‌های خطرناک راه، مکانهای با ریسک بالا، موقعیت‌های سانحه پذیر، مکان‌های نیازمند بهسازی و غیره شناخته می‌شوند (یزدانی، ۱۳۸۹).

براساس تحقیق محقق و روش جاری پلیس راهور فراجا به طور کلی نقاط حادثه‌خیز، مکان‌هایی هستند که به دلیل ویژگی‌های خاص فیزیکی یا ترافیکی، مستعد وقوع حوادث هستند. در ایران طبق تعریف وزارت راه و شهرسازی، نقطهٔ حادثه خیز، نقطه ای است که در یک دورهٔ سه ساله، حداقل ۱۰ تصادف یا در طول یک سال حداقل چهار تصادف در آن رخ داده باشد.

این در حالی است که در بسیاری از کشورهای دیگر علاوه بر معیارهایی چون تعداد سوانح ترافیکی یا تعدادکشته شدگان، طول محور نیز مورد توجه قرار دارد؛ به عنوان مثال در کشورآلمان، قطعات راه با طول ۳ کیلومتر یا نقاط دارای وقوع بیش از ۳ تصادف مشابه در طول یک سال یا وقوع بیش از ۵ تصادف در طول سه سال و در کشور انگلستان، قطعه‌ای از راه به طول۳۰۰ متر یا محلی که مجموع تصادفات جاده‌ای در آن بیش از ۱۲ تصادف در سه سال است، به عنوان نقاط حادثه خیز معرفی شده‌اند (احدی، سلیمی، مهماندار و حسین پور،۱۳۹۷). روشهای کمی رایج برای شناسایی این نقاط شامل روش فراوانی تصادف، روش نرخ تصادف، روش کیفیت-کمیت شاخص و روش‌های پیشرفته آماری می‌باشد.

تصادفات رانندگی بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، هشتمین عامل مرگ‌ومیر در جهان محسوب می‌شود. اما بر اساس اعلام وزارت بهداشت، در کشور ما، تصادفات رانندگی از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۹ سومین عامل مرگ‌ومیر بوده است. بیش از ٦۲ درصد از کسانی که در تصادفات جان خود را از دست می‌دهند، افراد در سن مولد و کار کشور هستند که از این حیث برای جامعه بسیار خسارت بار است.

بر اساس آمارهای سازمان پزشکی قانونی کشور، ۱۹ هزار و ٤۳۵ نفر در حوادث رانندگی سال ۱٤۰۳ جان خود را از دست دادند که این رقم در مقایسه با سال قبل (با تلفات ۲۰ هزار و ٤۵ نفر)، سه درصد کاهش یافته است. بنا به گزارش یونیسف در سال ۱۳۹۳ در همکاری مشترک با وزارت بهداشت و درمان ایران، تلفات رانندگی سالانه شش میلیارد دلار هزینه بر اقتصاد ایران تحمیل می‌کرد. مطابق گزارش سازمان بهداشت جهانی، هزینه تصادفات جاده‌ای در قاطبه کشورها برابر با ۳ درصد از تولید

ناخالص داخلی آنهاست، این هزینه در ایران دو برابر میانگین جهانی یعنی حدود ٦ تا ۷ درصد تولید ناخالص داخلی است و سال ۱۴۰۱ رقمی حدود ٤۹ هزار میلیارد تومان را به خود اختصاص داد (پیرهادی، ۱۴۰۲)[۲]. به ازای هر نفر فوتی ناشی از تصادفات، مبلغی بالغ بر ۸۳ میلیارد ریال هزینه به کشور تحمیل شده و در کنار آن نیز خسارات روحی و روانی، فرهنگی و اجتماعی را بر روی دوش شهروندان گذاشته است (حسینی، ۱٤۰۳)[۳].

معرفی نقاط حادثه خیز، گام اول در فرآیند مدیریت ایمنی راه محسوب می‌شود. اگرچه رفع نقاط حادثه خیز در برابر عوامل دیگر بروز حوادث رانندگی، همچون خطای انسانی و خودرو، وزن کمتری دارد اما تکرارپذیر بودن حادثه در آن نقطه می‌تواند زمینه را برای افزایش سهم و آمار آن فراهم کند. بر اساس آخرین آمار رسمی[٤] منتشرشده تا مهر سال ۱٤۰٤ توسط سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای ایران آمار کلی طول راه‌های برون‌شهری کشور حدود ۲۹۷,۰۸۳ کیلومتر است. نقاط حادثه خیز مصوب تا سال ۱٤۰۱، ۸۸۷ نقطه می‌باشد که ۷۰۱ نقطه آن رفع شده و ۱۸٦ نقطه دیگر باقی مانده است. در ۱۰ ماهه سال ۱٤۰۲، ۳۳۹۲ نقطه حادثه خیز پر تصادف توسط پلیس راهور فراجا شناسایی شد[۵]. تحلیل نسبتا دقیق درباره اثرگذاری کاهش نقاط حادثه‌خیز در کاهش تصادفات و تلفات ناشی از آن انجام شده و این تحقیقات نشان می‌دهد در معابر برون شهری ۵ درصد از تصادفات و تلفات سوانح ترافیکی در نقاط حادثه خیز شناسایی شده رخ داده است (حق شناس، سلیمی و امیری، ۱٤۰٤).

همانطور که گفته شد، با اصلاح و رفع نقاط حادثه خیز معابر برون شهری می‌توان ۵ درصد تلفات تصادفات جاده ای را کاهش داد حال اگر سال ۱٤۰۳ را در نظر بگیریم که در آن سال ۱۹٤۳۵ نفر جان خود را از دست داده اند، با رفع نقاط حادثه خیز ۵ درصد تلفات یعنی ۹۷۱ نفر کاهش می‌یابد و اگر هزینه هر نفر فوتی بیش از ۸۳ میلیارد ریال باشد، هزینه تلفات تصادفات با رفع نقاط حادثه خیز به بیش از ۸۰٦۵۵ میلیارد ریال کاهش می‌یابد. در کشورهای ثروتمند و توسعه‌یافته، فارغ از استانداردهای سخت‌گیرانه واردات، تولید خودرو و اجرای قوانین رانندگی، کیفیت جاده‌ها و رفع نقاط حادثه خیز اهمیت بالایی دارد و دولت‌ها بودجه کلانی به این مهم اختصاص می‌دهند لذا مشاهده می‌شود که این کشورها کمترین نرخ تصادفات جاده‌ای را دارند و بیش از ۹۰ درصد تصادفات منجر به مرگ در کشورهای کم درآمد یا با درآمد متوسط اتفاق می‌افتد. گزارش سازمان بهداشت جهانی در مورد ایمنی جاده‌ها در سال ۲۰۲۳ در ۱۰ دی ماه سال ۱٤۰۲ نشان می‌دهد که تلاش‌ها برای بهبود ایمنی جاده‌ها تأثیرگذار بوده و تعداد مرگ و میر سالانه ناشی از تصادفات جاده‌ای به ۱,۱۹ میلیون نفر کاهش یافته است و اگر اقدامات اثبات شده اعمال شوند، کاهش قابل توجهی در مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای می‌تواند حاصل شود.

برخی از بزرگترین پیشرفت‌ها در جایی حاصل شده است که رویکرد سیستم ایمن به ایمنی جاده‌ها از جمله رفع نقاط حادثه خیز اعمال شده است. این رویکرد جامع به حمل و نقل، مردم و ایمنی را در اولویت و مرکز توجه قرار می‌دهد.

با تحقیقات انجام شده توسط محقق مشخص شد که سازمان بهداشت جهانی با توجه به اینکه اطلاعات جامع و کاملی از نقاط حادثه خیز تصادفات کشورها را در دست ندارد، لذا کشورها را بر اساس نرخ مرگ و میر جاده‌ای به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت یا هر ۱۰۰ هزار وسیله نقلیه موتوری رتبه‌بندی می‌نماید.

کشورهای دارای کمترین میزان تلفات تصادفات جاده‌ای به ازای هر۱۰۰ هزار نفر جمعیت عبارتند از: سان مارینو، بریتانیا، نروژ، ایسلند، ژاپن، سوئیس، سنگاپور، چین، سوئد و فنلاند.

کشورهای دارای کمترین میزان تلفات تصادفات جاده‌ای به ازای هر۱۰۰ هزار وسیله نقلیه عبارتند از: مالت، ایسلند، بریتانیا، دانمارک، جمهوری ایرلند، ژاپن، هلند، سوئد، سوئیس و آلمان.

مطالعه مدیریت نقاط حادثه‌خیز جاده‌ها در کشورهای دیگر، یکی از موضوعات مهم در ایمنی ترافیک است. اثرات مفید این کار عبارتند از: شناسایی بهترین شیوه‌ها، سیاست‌ها و قوانین موثر در رفع نقاط حادثه خیز، شناسایی تجربیات موفق، کاهش نرخ تصادفات و تلفات جاده‌ای متأثر از رفع نقاط حادثه خیز، ارتقاء سطح علمی و فناوری داخلی و صرفه‌جویی در منابع و هزینه‌ها. در این پژوهش ژاپن، چین، ترکیه و ایران به عنوان کشورهایی با رویکردهای متفاوت در برخورد با نقاط حادثه خیز تصادفات جاده ای انتخاب شده‌اند. این کشورها با قوانین و مدیریت متفاوت می‌توانند مثال‌های خوبی برای مقایسه تطبیقی باشند. انتخاب این کشورها به دلیل موفقیت در کاهش تصادفات ناشی از نقاط حادثه خیز، در دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز و نیز

شباهت نسبی از نظر جمعیت، استفاده از وسایل نقلیه، ترافیک و تا حدودی زیر ساخت‌ها و شرایط جاده‌ای صورت گرفته است. عدم اجرای پژوهش‌های تطبیقی در حوزه نقاط حادثه‌خیز تصادفات، پیامدهای منفی دارد که می‌تواند فرآیندهای اصلاح نقاط حادثه خیز در ایران را طولانی تر کند. برخی از پیامد های منفی از جمله : نقص در شناخت دقیق و صحیح نقاط حادثه‌خیز و سیاست‌گذاری نادرست، تکرار خطاها و ناتوانی در انتقال موفقیت در زمینه رفع نقاط حادثه خیز، افزایش نرخ تصادفات و تلفات جاده‌ای ناشی ازعدم موفقیت در کاهش نقاط حادثه خیز، کاهش اثربخشی برنامه‌های پیشگیرانه در حوزه ایمنی راه‌ها، محدودیت در نوآوری و توسعه فناوری‌های داخلی در زمینه نقاط حادثه خیز و کاهش اعتبار بین‌المللی و عدم همگرایی علمی ناشی از عدم موفقیت در کاهش نقاط حادثه خیز ضرورت انجام این پژوهش را تأیید می‌نماید. در مجموع، عدم انجام پژوهش‌های تطبیقی در این زمینه، به عنوان یک مانع اساسی در فرآیند ارتقاء سطح ایمنی جاده‌ها، می‌تواند منجر به استمرار وضعیت موجود، گسترش نقاط حادثه‌خیز و در نتیجه، افزایش تلفات و خسارات اقتصادی و اجتماعی شود. این وضعیت، نه تنها تداوم بحران تصادفات، بلکه کاهش توانایی کشور در استفاده از فرصت‌های فناوری و علمی را رقم می‌زند و در نهایت، بحران‌هایی در سطح سیستم‌های مدیریت ایمنی، سلامت و توسعه پایدار ایجاد می‌کند.

مدیریت نقاط حادثه‌خیز یک چرخه سیستماتیک است که موفقیت آن وابسته به سه رکن اصلی است: ۱) دقت و پیش‌گیرانه بودن روش‌های شناسایی، ۲) کارآمدی و جامع‌بودن اقدامات اصلاحی و ۳) هماهنگی و اختیارات سازمان‌های مسئول. این مقاله با نگاهی تطبیقی، به واکاوی تفاوت‌های ایران با سه کشور چین، ژاپن و ترکیه در این سه رکن می‌پردازد و به دنبال پاسخ این پرسش است که اقدامات کشورهای هدف در مقایسه با ایران در خصوص مدیریت نقاط حادثه خیز جاده ها چگونه است؟

۳- پیشینه تحقیق

حق شناس و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی به تحلیل سهم نقاط حادثه‌خیز در تصادفات کشور پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده اند که در معابر درون شهری کشور ۳ درصد و در معابر برون شهری ۵ درصد از تصادفات و تلفات سوانح ترافیکی در نقاط حادثه خیز شناسایی شده رخ داده است که در مقایسه با دیگر عوامل مؤثر در بروز حوادث ترافیکی همچون خطای انسانی وزن کمتری دارد. با توجه به داده‌های به دست آمده و سهم ٤ درصدی نقاط حادثه خیز در سوانح ترافیکی کشور، پلیس راهنمایی و رانندگی و سایر سازمان‌های دخیل در ترافیک می‌بایست ضمن پیگیری رفع نقاط حادثه‌خیز نسبت به شناسایی سایر عوامل مؤثر در وقوع و افزایش سوانح ترافیکی با هدف مدیریت و پیشگیری از آن اقدام نمایند.

سادات حسینی و همکاران (۱۴۰۳) در مقاله‌ای به شناسایی و تحلیل نقاط حادثه خیز شهر همدان پرداخته‌اند. در این تحقیق نشان داده شده که روش‌های مختلف تعیین نقاط حادثه خیز، نتایج مختلفی را ارائه خواهند کرد و از این جهت لازم است محققین بسته به نوع تحقیق خود، روش مناسب را انتخاب نمایند. این تحقیق برای شهرداری‌ها، راهداری ها و پلیس راهور نیز جالب توجه می باشد تا در گزارش‌های مربوط به ایمنی، نوع معابر را نیز مورد مورد توجه قرار دهند. همچنین ترکیب روش‌های سه گانه فراوانی تصادفات، نرخ تصادف و شاخص همسنگ منجر به نتایج قابل اعتمادی در شناسایی نقاط حادثه خیز شهری و اولویت بندی آن‌ها خواهد داشت. حسنی نسب و شمس ملکی (۱۴۰۲) در پژوهشی بررسی وضعیت نقاط حادثه خیز و نواقص هندسی شبکه راه‌های استان کرمانشاه را مطالعه کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان می دهد که رابطه‌ای خطی و صعودی با دقت برازش بالا بین تعداد نواقص هندسی راه‌های روستایی و تعداد تقسیمات این بخش و نیز رابطه ای به همین شکل بین طول راه های برون شهری مصوب و تعداد تواتر بروز نواقص هندسی در آن ها وجود دارد. از طرفی رابطه ای نمایی و صعودی نیز بین تعداد نواقص هندسی راه‌های برون شهری و درون شهری استان وجود دارد. نعمتی و اکبری (۱۴۰۲) در پژوهشی به بررسی علل موثر بر ایجاد تصادفات رانندگی در نقاط حادثه خیز درون شهری و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آن در محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب شهرستان ابهر پرداخته‌اند.

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 ٤١ درصد، عدم رعایت حق تقدم ۲۸ درصد، تغییر مسیر ناگهانی ١٦ درصد، عدم رعایت فاصله عرضی ۱۱ درصد و عدم رعایت فاصله طولی ٤ درصد می‌باشد. همچنین با ارائه راهکاریی 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. سوریا خاتون و دکتر آنیک حسین (۲۰۲۴) با شناسایی و تحلیل نقاط حادثه‌خیز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیای (GIS) مطالعه‌ای را بر روی بزرگراه ملی کوشتیا–جنایدا (N704)، بنگلادش انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان دهنده کاهش تصادفات از سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱ است، اما افزایش نگران‌کننده‌ای در تلفات در سال ۲۰۲۱ وجود دارد. کامیون‌ها (۴۷٫۹٪) به عنوان عامل اصلی در بین ۱۶۹ وسیله نقلیه درگیر در تصادفات ظاهر می‌شوند. تصادفات شاخ به شاخ (۳۶٪) شایع هستند که به عوامل انسانی و محیطی از جمله بی‌تجربگی راننده (۵۶٪)، استفاده از تلفن همراه هنگام رانندگی (۷۸٪)، عدم آموزش مناسب (۱۲٪)، سرعت غیرمجاز (۲۸٫۳٪) و رانندگی در شب (۵۴٪) که تحت تأثیر فصول و کاربری زمین قرار دارند، نسبت داده می‌شود. عمدتاً قربانیان ۲۰ تا ۴۰ ساله هستند که در این میان مردان بیشتر تحت تأثیر مرگ و میر (۷۰٫۷٪) و زنان بیشتر تحت تأثیر جراحات (۸۶٫۳٪) قرار دارند. از ۳۵ نقطه حادثه‌خیز شناسایی‌شده، از جمله باتیل، بازار بیتیپارا، بازار لاکسمیپور، بازار مادهوپور، دروازه اصلی دانشگاه ایندیانا، بازار شیخپارا و جبهه کالج دی‌ام، بر اساس فراوانی تصادفات، مرگ و میر و جراحات به عنوان مناطق حادثه‌خیز تعیین شده‌اند. خوله الکعبی (۲۰۲۳) در مقاله ای به شناسایی نقاط حساس تصادفات رانندگی و تحلیل رفتار رانندگان و تصادفات جاده‌ای پرداخته و به این نتایج رسیده که اولا: رانندگی بی‌احتیاط عامل اصلی تصادفات در شهر ابوظبی است. ثانیا: رانندگان میانسال (۵۰–۲۵ سال) و با تجربه رانندگی ۱۰–۳ سال بیشتر در تصادفات مشارکت داشتند. ثالثا: نقاط داغ تصادفات عمدتاً در مناطق مرکزی و تجاری شهر متمرکز هستند. د) افزایش نظارت و کنترل قطعات تقلبی خودرو از جمله راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تصادفات هستند. حسین کمهی و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان بررسی نقاط حادثه‌خیز تصادفات جاده‌ای با استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی و تحلیل مکانی مبتنی بر GIS به این نتیجه رسیده که پایه‌ای علمی برای تدوین راهبردهای هدفمند جهت بهبود ایمنی راه‌ها و بهینه‌سازی پاسخ خدمات اضطراری فراهم می‌کند. سیفول و همکاران (۲۰۲۳) در مقاله ای با عنوان شناسایی الگوی فضایی و تحلیل شدت تصادف در نقاط حادثه‌خیز تصادفات جاده‌ای در اوهایو به نتیجه رسیده اند که الگوی تصادفات در سطح ایالت به صورت خوشه-ای بوده و نقاط حادثه خیز در شهرهای کلیولند، کلمبوس، سینسیناتی و تولدو که دارای شدت تصادف بالا هستند شناسایی شده و نیز الکل به عنوان عامل اصلی و رانندگان جوان به عنوان گروه پرخطر شناسایی شدند و تلفیق شاخص شدت با تحلیل‌های فضایی، ابزاری مؤثر برای اولویت‌بندی مناطق برای اقدامات ایمنی است.

امنیت راه ها یکی از شاخص های اصلی توسعه یافتگی و رفاه اجتماعی محسوب می شود. با این وجود، حوادث رانندگی به عنوان یک چالش عمده جهانی، سالانه جان تعداد بی شماری را می گیرد. رویکرد نوین در ارتقای ایمنی راه‌ها، حرکت از «مدیریت ایمنی شبکه راه» به سمت «مدیریت پیشگیرانه نقاط حادثه خیز» است. این مقاله با هدف مقایسه فرآیند مدیریت نقاط حادثه خیز در ایران با کشورهای پیشرو در این زمینه تدوین شده است.

مطالعه تطبیقی

تطبیق در لغت (ر.ک. به: دهخدا :۱۳۷۳ ذیل لغت تطبیق)، به معنی مقایسه کردن، کنار هم نهادن دو شیء یا چند موضوع جهت بررسی از نظر فنی، زیبایی، فکری، محتوایی، کیفی، کمی، تاریخی و... است. در فرهنگ معین این کلمه به معنی برابر کردن دو چیز با هم و با هم مطابق ساختن و برابر (معین ۱۳۴۲–۱۳۵۲: ذیل لغت تطبیق) آمده است.

در سطح نظری، مطالعه تطبیقی یک پارادایم یا رویکرد پژوهشی کلان است که بر این ایده استوار است که مقایسه نظام‌مند پدیده‌های اجتماعی، سیاسی، فرهنگی یا ادبی، شرط ضروری برای کشف قواعد عام، آزمون نظریه‌ها و دست یابی به تبیین علّی است. این رویکرد فراتر از توصیف صرف، به دنبال کشف الگوها و روابط ساختاری از طریق کنار هم نهادن موارد متعدد است. مقایسه، امکان کنترل نظری متغیرها را فراهم می‌آورد همچنین مقایسه، سنگ بنای روش علمی در علوم اجتماعی است زیرا به ما اجازه می‌دهد تا روابط علّی را از طریق مشاهده تأثیر بین متغیرها در واحدهای مختلف تحلیل و استنباط کنیم (راجین، ۲۰۱۴: ۷۳).

در سطح علمی، مطالعه تطبیقی یک استراتژی تحقیق نظام‌مند برای طراحی پژوهش و آزمون فرضیه‌هاست که در آن محقق:

–حداقل دو واحد تحلیل (مانند کشورها، سازمان‌ها، دوره‌ها، متون) را بر اساس یک منطق نمونه‌گیری هدفمند (مثل بیشترین شباهت یا بیشترین تفاوت) انتخاب می‌کند.

-این واحدها را بر مبنای چارچوب مفهومی و متغیرهای مشترک و قابل مقایسه مورد بررسی قرار می‌دهد.
-به دنبال تبیین واریانس در یک پیامد یا پدیده خاص (متغیر وابسته) در بین این واحدها است.
از نظر علمی مطالعه تطبیقی یک استراتژی تحقیق است که بر تحلیل فرآیندهای علّی در بیش از یک مورد برای آزمون یا اصلاح نظریه‌ها متمرکز است. این روش، بر ساختارمندسازی مقایسه به منظور کشف یا تأیید روابط علّی احتمالی تأکید دارد (ماهونی و تِلِن، ۲۰۱۵).
در سطح عملیاتی، مطالعه تطبیقی به مجموعه‌ای عینی و گام‌به‌گام از رویه‌ها و تکنیک‌ها اشاره دارد که برای اجرای استراتژی تطبیقی به کار می‌روند. این تعریف بر "چگونگی" انجام مقایسه متمرکز است.
منطق "طراحی بیشترین شباهت" و "طراحی بیشترین تفاوت" به‌عنوان ابزارهایی برای کنترل متغیرها در تحقیقات غیرآزمایشی می باشند. در این دیدگاه، انتخاب موارد، معیارهای مقایسه و روش کنترل متغیرها به‌صورت عملیاتی مشخص می‌شود (پرزورسکی و تیون، ۱۹۷۰).
مطالعه تطبیقی دارای ویژگی‌هایی از قبیل سیستماتیک بودن، تعدی‌پذیری، بافتمندسازی و چندسطحی بودن است و مراحل آن شامل طرح مسئله و تعریف پرسش‌های پژوهشی، انتخاب موارد برای مقایسه، تعریف معیارها و شاخص‌های مقایسه، گردآوری داده‌ها از منابع متنوع، تحلیل تطبیقی(کیفی، کمی یا ترکیبی)، تبیین نتایج و شناسایی الگوها و تعمیم‌پذیری نتایج با توجه به محدودیت‌ها می باشد. مطالعه تطبیقی دارای چالش‌ها و محدودیت‌ها از جمله مسئله هم‌ارزی (اطمینان از مقایسه پذیری موارد)، تعصب انتخاب مورد، پیچیدگی علیت، محدودیت داده‌ها و خطر ساده‌سازی است و تقریبا در اکثر زمینه‌ها مانند علوم سیاسی، ادبیات، حقوق، تعلیم و تربیت، اقتصاد، جامعه شناسی و... کاربرد و اهمیت دارد.
مطالعه تطبیقی نه صرفاً یک تکنیک پژوهشی، بلکه یک روش تفکر و چارچوب تحلیلی است که به پژوهشگران امکان می‌دهد پدیده‌های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و انسانی را در بافت گسترده‌تری درک کنند. این روش با عبور از مرزهای جغرافیایی، زمانی و مفهومی، به تولید دانشی عمیق‌تر و غنی‌تر کمک می‌کند که برای سیاست‌گذاری، نظریه‌پردازی و درک جهان پیچیده معاصر ضروری است.

مدیریت

در سطح نظری، مدیریت به عنوان یک فرآیند اجتماعی عام و هدفمند تعریف می‌شود که از طریق هماهنگی منابع محدود (انسانی، مالی، فیزیکی، اطلاعاتی) و هدایت تلاش‌های افراد، در جهت تحقق اهداف معین و کارآمد در یک سازمان یا نهاد، عمل می‌کند. این تعریف بر ماهیت آگاهانه، برنامه‌ریزی شده و سیستماتیک مدیریت تأکید دارد. مدیریت فعالیتی جهانی متشکل از پنج کارکرد اصلی است: برنامه‌ریزی، سازماندهی، فرماندهی، هماهنگی و کنترل. این چارچوب نظری، مدیریت را به عنوان یک رشته متمایز و مجموعه‌ای از اصول جهان‌شمول مطرح می‌کند (فایول، ۱۹۱۶).
در سطح علمی، مدیریت یک رشته دانشگاهی بین‌رشته‌ای و یک حرفه تخصصی است که دانش و شواهد سیستماتیک (از اقتصاد، روانشناسی، جامعه‌شناسی، علوم تصمیم‌گیری و ...) را برای طراحی، هدایت و بهبود اثربخشی سازمان‌ها و سیستم‌ها به کار می‌گیرد. این تعریف بر جنبه‌های تحقیق‌محور، نظریه‌پردازی و کاربرد علم در حل مسائل سازمانی تمرکز دارد. از دیدگاه علمی، مدیریت مطالعه‌ی چگونگی انتخاب گزینه‌ها در شرایط اطلاعات ناقص و محدودیت‌های عقلانیت (عقلانیت محدود) برای دستیابی به اهداف است. این تعریف، مدیریت را به حوزه‌های علوم شناختی و رفتاری پیوند می‌زند (سایمون، ۱۹۴۷).
در سطح عملیاتی، مدیریت مجموعه‌ای عینی، قابل مشاهده و قابل اندازه‌گیری از فعالیت‌ها و رفتارها است که مدیران در نقش خود انجام می‌دهند تا به نتایج مشخصی دست یابند. این تعریف بر "چه کاری انجام می‌شود" متمرکز است.

مدیریت ایمنی راه

چارچوبی نظام‌مند شامل سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت که هدف نهایی آن کاهش تلفات است. مدیریت نقاط حادثه‌خیز بخشی از این چارچوب کلان است.

نقاط حادثه خیز

در سطح نظری، نقطه حادثه‌خیز به مکان یا بخشی از شبکه معابر (جاده، تقاطع، مسیر ریلی و ...) اشاره دارد که در آن، تواتر، شدت یا الگوی وقوع سوانح ترافیکی به گونه‌ای است که نشان‌دهنده یک ناهنجاری سیستماتیک و غیرتصادفی در مقایسه با سایر بخش‌های مشابه شبکه است. این تعریف بر وجود یک "عامل خطر زمینه‌ای پایدار" اعم از هندسی، محیطی، کاربری یا انسانی

در آن مکان تأکید دارد که احتمال وقوع حادثه را فراتر از حد انتظار افزایش می‌دهد.

در سطح علمی، نقطه حادثه‌خیز یک مفهوم عملیاتی‌شده در مهندسی ترافیک و تحلیل ایمنی است که با استفاده از روش‌های آماری و کیفی و بر پایه تحلیل داده‌های تاریخی سوانح، شناسایی و رتبه‌بندی می‌شود. هدف این تعریف، ارائه یک چارچوب عینی و تکرارپذیر برای اولویت‌بندی مکان‌ها به منظور اقدامات اصلاحی است.

در سطح عملیاتی، نقطه حادثه‌خیز بر اساس دستورالعمل‌های اجرایی و معیارهای عددی مشخص تعریف می‌شود که توسط مراجع قانونی یا سازمان‌های متولی (مانند پلیس راه، وزارت راه) برای اجرا در میدان و تخصیص بودجه ابلاغ می‌شود. این تعریف کاملاً کمی و فاقد ابهام است.

رویکرد سیستم ایمن

مبانی نظری حاکم بر اقدامات پیشرفته ایمنی راه. این رویکرد می‌پذیرد که انسان خطاپذیر است و بنابراین سیستم حمل‌ونقل (شامل جاده، وسیله نقلیه و سرعت) باید به گونه‌ای طراحی شود که از وقوع تصادف مرگبار جلوگیری کند.(PIARC, 2019)

جاده

مطابق بند ۲۸ ماده ۱ آیین نامه راهنمایی و رانندگی، جاده عبارت است از راه خارج از شهر برای عبور و مرور.

٤- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، از نوع پژوهش‌های کاربردی و از نظر ماهیت، یک پژوهش تطبیقی-تحلیلی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، کتابخانه‌ای است.

جامعه آماری این پژوهش، اسناد، گزارش‌ها و سیاست‌های رسمی مرتبط با مدیریت ایمنی راه و نقاط حادثه‌خیز تصادفات در ایران، چین، ژاپن و ترکیه و تحلیل محتوای منابع شامل: قوانین و مقررات ملی، گزارش‌های سالانه سازمان‌های مسئول مانند پلیس راه و وزارت راه، مقالات علمی منتشر شده در پایگاه‌های معتبر (ScienceDirect, Springer, SID) و گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی (WHO, OECD, PIARC) هستند. قلمرو زمانی پژوهش، از ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ شمسی معادل ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۲ میلادی است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، از تحلیل محتوای کیفی و تکنیک تحلیل مقایسه‌ای الگو استفاده می‌شود. داده‌های هر کشور در قالب ماتریس‌های مقایسه‌ای در سه محور تحقیق دسته‌بندی و سپس شباهت‌ها، تفاوت‌ها و نقاط قوت و ضعف استخراج می‌گردد.

یافته‌های پژوهش

جدول تطبیقی یافته‌های تحقیق

جدول ۱. عملکرد کشورهای منتخب در خصوص مدیریت نقاط حادثه خیز

کشورهای مورد مطالعه	محورهای تحقیق		
	روش‌های شناسایی نقاط حادثه خیز	راهکارهای رفع نقاط حادثه‌خیز	سازمان‌های دخیل در امر نقاط حادثه خیز
ژاپن	۱. روش شماره گذاری و خوشه بندی [۶] ۲. روش نرخ کیفری [۷] ۳. بررسی‌های میدانی و تحلیل علل ریشه‌ای	۱. اقدامات آرام سازی ترافیک. ۲. بهبود قابلیت دید و آگاهی راننده. ۳. جداسازی فیزیکی کاربران راه. ٤. به کارگیری فناوری‌های هوشمند (ITS).	۱. پلیس ملی ژاپن ۲. وزارت زمین، زیرساخت، حمل و نقل و جهانگردی ۳. انجمن راههای ژاپن ٤. موسسه تحقیقات فناوری صنعتی و دولت‌های محلی (استان‌ها و شهرداری‌ها)
چین	۱.روش شاخص ترکیبی وزن داده شده [۷] ۲. تحلیل کلان داده و هوش مصنوعی ۳. بررسی‌های میدانی اجباری	۱. اقدامات مهندسی راه ۲. به کارگیری گسترده فناوری ۳. اقدامات انضباطی و آموزشی	۱. وزارت ایمنی عمومی ۲. وزارت حمل و نقل ۳. کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی ٤. کمیسیون ملی بهداشت ۵. دولت‌های محلی (استانها و شهرها)

ترکیه	۱. روش نرخ کیفری ۲. روش آماری	۱. اقدامات مهندسی راه و ترافیک ۲. اقدامات اعمال قانون و نظارتی	۱. اداره کل امنیت راه ۲. پلیس راه (ذیل وزارت کشور) ۳. ژاندارمری (ذیل وزارت کشور) ٤. مدیریت کل راه‌های دولتی(KGM) ۵. شهرداری‌ها (Belediyeler)
ایران	نقاطی که در یک دورهٔ سه ساله، حداقل ۱۰ تصادف یا در طول یک سال حداقل چهار تصادف در آن رخ داده باشد.	۱. اقدامات مهندسی راه و ترافیک ۲. بهبود قابلیت دید و آگاهی راننده. ۳. جداسازی فیزیکی کاربران راه. ٤. به کارگیری فناوری‌های هوشمند (ITS). ۵. اقدامات اعمال قانون و نظارتی	۱. سازمان راهداری کل کشور ۲. پلیس راهور

تحلیل یافته‌ها

فلسفه و رویکرد اساسی

ژاپن: رویکرد صفر کردن تلفات و اول ایمنی، در دل سیستم نهادینه شده است. آنها به ایمنی به عنوان یک حق اساسی شهروندی نگاه می‌کنند. مدیریت نقاط حادثه‌خیز بخشی از یک سیستم جامع مدیریت ایمنی است که از مرحله طراحی راه شروع می‌شود.

چین: رویکردی دستوری–فناورانه دارد. با وجود نظام سیاسی متمرکز، اهداف کمّی کاهش تلفات از بالا به پایین ابلاغ و با کمک فناوری‌های گسترده نظارتی و سیستم‌های انضباطی سخت اجرا می‌شود.

ترکیه: رویکرد پروژه محور و تکاملی را در پیش گرفته است. با همکاری نهادهای بین‌المللی (مانند بانک جهانی)، پروژه‌های آزمایشی را اجرا و سپس آن‌ها را به سطح ملی تعمیم می‌دهد. تمرکز بر استانداردسازی فرآیندها است.

ایران: رویکرد غالب، واکنشی و موردی است. اقدامات غالباً پس از وقوع یک حادثه بزرگ یا بر اساس فشارهای اجتماعی شکل می‌گیرد. یک برنامه بلند مدت و سیستماتیک ملی که بر اساس تحلیل داده‌ها پیش‌بینی و عمل کند، ضعیف است.

فرآیند مدیریت چرخه‌ای (سیکل): کشورهای موفق یک چرخه کامل را دنبال می‌کنند.

الف) شناسایی: استفاده از روش‌های ترکیبی (کیفی و کمی) و حتی پیش‌بینی نقاط حادثه‌خیز قبل از وقوع تصادف‌های سنگین با استفاده از شاخص‌های اخطار مانند نزدیک‌شدن به تصادف.

ب) تحلیل: انجام بررسی میدانی تخصصی چندرشته‌ای (تیم‌های متشکل از مهندس راه، ترافیک، روانشناس ترافیک و پلیس). در ژاپن، تحلیل علل ریشه‌ای برای هر نقطه به دقت انجام می‌شود.

ج) اصلاح: اولویت با اقدامات مهندسی راهنمایی و رانندگی با بازده سریع و هزینه پایین است. لیستی از این اقدامات وجود دارد و بر اساس تحلیل علت، ترکیبی از آن‌ها انتخاب می‌شود (مثلاً بهبود روشنایی به همراه نصب آینه محدب و ایجاد سرعت‌گیر).

د) پایش و ارزیابی: پس از اجرا، برای مدتی (مثلاً یک سال) عملکرد نقطه مورد نظر، مورد پایش دقیق قرار می‌گیرد تا اثربخشی اقدامات اندازه‌گیری شود. این داده‌ها به سیستم بازخورد داده می‌شوند.

ایران: این چرخه ناقص است. اغلب در مرحله شناساسی و اولویت بندی ساده متوقف می‌شویم. تحلیل عمیق میدانی ضعیف است، اقدامات سنگین و پرهزینه‌تر انتخاب می‌شوند و ارزیابی پس از اجرا به ندرت انجام می‌گیرد. بنابراین نمی‌دانیم کدام راه‌حل واقعاً جواب داده است.

حکمرانی داده و فناوری

ژاپن و چین: داده‌های تصادف، ترافیک، اقلیم و وضعیت راه‌ها در یک پلتفرم یکپارچه جمع می‌شوند. از هوش مصنوعی برای شناسایی الگوهای خطر و پیش‌بینی مکان‌های پرریسک استفاده می‌کنند.

ترکیه: پایگاه داده ملی تصادفات ایجاد کرده و نرم‌افزارهای تحلیل تصادف مانند Micro-SHA را در استان‌ها گسترش داده است.

ایران: شکاف داده‌ای بزرگ وجود دارد. داده‌های پلیس (که اغلب برای مقاصد حقوقی و آماری جمع‌آوری می‌شود) به ندرت با

داده‌های فنی راهداری و عوامل محیطی تلفیق می‌شود. کیفیت و جزئیات داده‌ها (مثلاً مکان دقیق تصادف و علت اصلی) نیز اغلب مشکل دارد.

تامین مالی و تخصیص منابع

در کشورهای پیشرو، بودجه مشخص و مستمری برای طرح‌های بهبود ایمنی در نقاط حادثه‌خیز، خارج از بودجه نگهداری معمول راه‌ها در نظر گرفته می‌شود. در ایران، تامین مالی این اقدامات اغلب موردی، مقطعی و از محل اعتبارات مختلف است که تداوم و پیوستگی برنامه‌ها را با مشکل مواجه می‌کند.

۵-نتیجه‌گیری

مطالعه تطبیقی نشان می‌دهد که سیستم مدیریت نقاط حادثه‌خیز در ایران در مقایسه با کشورهای نمونه، دارای شکاف در سه بعد است:

بعد فناوری و روش: ایران در مرحله شناسایی، رویکردی واکنشی و سنتی دارد، درحالی که کشورهای پیشرو به سمت پیش‌بینانه و هوشمندی حرکت کرده‌اند.

بعد راهبردی و عملیاتی: اقدامات اصلاحی در ایران غالباً محدود، تک‌بعدی (مهندسی صرف) و فاقد ارزیابی دقیق پس از اجرا است. در مقابل، کشورهای موفق از بسته‌های اصلاحی ترکیبی (مهندسی، آموزش، اعمال قانون) استفاده می‌کنند.

بعد نهادی و حکمرانی: عدم تمرکز، پراکنگی مسئولیت و فقدان یک نهاد رهبری مقتدر و فرابخشی مهم‌ترین ضعف ساختاری در ایران محسوب می‌شود. این درحالی است که در ژاپن و چین، نهادهای فرابخشی در سطح بالای دولتی، هماهنگی کامل را ایجاد کرده‌اند.

پیشنهادات

الف) پیشنهادات راهبردی (سطح کلان)

-تدوین و تصویب قانون جامع ایمنی راه‌ها: ایجاد چارچوب حقوقی مشخص برای تعریف وظایف و هماهنگی نهادها.

تشکیل ستاد ملی ایمنی راه‌ها زیر نظر رئیس‌جمهور یا معاون اول: این ستاد با اختیارات فرابخشی باید متشکل از وزرای راه، کشور، بهداشت، صنعت و رئیس پلیس راه باشد تا بر کلیه امور سیاست‌گذاری، تخصیص بودجه و نظارت بر عملکرد دستگاه‌ها نظارت کند.

ب) پیشنهادات اجرایی (سطح عملیاتی)

-احداث سامانه ملی یکپارچه داده‌کاوی تصادفات: این سامانه باید داده‌های پلیس، اورژانس، پزشکی قانونی، بیمه و حتی گزارش‌های مردمی را در یک پلتفرم GIS محور، ادغام و با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، شناسایی پیش‌بینانه نقاط را ممکن سازد.

-اجباری شدن پیاده‌سازی رویکرد سیستم ایمن در تمام پروژه‌های راهسازی و بهسازی: طراحی جاده‌ها و اصلاح نقاط حادثه‌خیز باید به گونه‌ای باشد که در صورت خطای انسانی، منجر به مرگ یا جراحت شدید نشود.

-تعریف و تخصیص بودجه مستقل سالانه برای اصلاح و رفع نقاط حادثه‌خیز: ایجاد ردیف بودجه ویژه در سازمان برنامه و بودجه برای اجرای سریع و بدون وقفه پروژه‌های اصلاحی شناسایی‌شده.

٦- پی‌نوشت‌ها

۱.(۱۳۹٦) اولین قربانی تصادف در ایران چه کسی بود؟. پایگاه خبری ایسنا،۹٦۰۵۳۱۱۹۳٤۳. بازدید شده در تاریخ ۱٤۰٤/۰۳/۱٤.

۲. پیرهادی، محسن (۱٤۰۲)، سال گذشته ٤۹ هزار میلیارد تومان هزینه تصادفات جاده‌ای شد، پایگاه خبری مهر نیوز، ۵۹۳۰۹۳۱. بازدید شده در تاریخ ۱٤۰٤/۰۳/۱٤.

۳-حسینی، سید تیمور(۱٤۰۳)، این درد مشترک/ ترابری ریلی هم ایمن است هم سلامت، این یعنی ترابری سبز. پایگاه خبری تین نیوز، ۲۸۸٦۱۲. بازدید شده در تاریخ ۱٤۰٤/۰۳/۰۵.

٤.سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده ای ۱٤۰۰

۵.مرکز اطلاعات و کنترل ترافیک پلیس راهور (۱٤۰۲).

این روش به طور مفصل در کتاب مرجع "راهنمای مهندسی ترافیک (handbook) که توسط سازمان راههای ژاپن منتشر شده، توضیح داده شده است. این کتاب مرجع اصلی مهندسان ترافیک در ژاپن است.

٦.در این روش، به هر تصادف با توجه به شدت آن (کشته، زخمی، خسارتی) یک امتیاز "کیفری" اختصاص می یابد. مجموع این امتیازها

در یک بخش از راه (مثلاً هر ۱ کیلومتر) در یک دوره زمانی (معمولاً ۳ تا ۵ سال) محاسبه می شود. بخش هایی که امتیاز آنها از حد آستانه بالاتر باشد، به عنوان نقاط حادثه خیز اولویت بندی می شوند. این روش توسط NPA و وزارت زمین، زیرساخت، حمل ونقل و جهانگردی (MLIT) استفاده می شود.

۷.این یک روش استاندارد ملی در چین است که صرفاً بر تعداد تصادفات تکیه نمی کند، بلکه شدت و نوع آنها را نیز در نظر می‌گیرد.

۸.این روش بر اساس تحلیل فراوانی تصادفات عمل می‌کند. به گونه ای که بخش‌هایی از جاده که تعداد تصادفات در آنها به طور قابل توجهی بالاتر از میانگین ناحیه یا استان است، شناسایی می‌شوند. این روش اغلب در کنار روش نرخ کیفری برای اولویت‌بندی استفاده می‌شود. این روشها در اسناد فنی اداره کل امنیت راه که زیرمجموعه وزارت محیط زیست، شهرسازی و تغییرات آب و هوایی است، تشریح شده است.

۷-مراجع

-احدی، محمدرضا، سلیمی کوچی، محمدباقر، مهماندار، محمدرضا و حسین پور، مهدی (۱۳۹۷). ارائه مدل بهینه شناسایی نقاط حادثه‌خیز راه‌های دوخطه برون شهری ایران. *فصلنامه علمی راهور*، ۷(۲۶)،۹۸-۷۷.

-آیتی، اسماعیل (۱۳۷۱). تصادفات جاده ایران، تجزیه و تحلیل، مقایسه و محاسبه هزینه‌ها، دانشگاه فردوسی مشهد.

-حسنی نسب، سید شهاب و شمس ملکی، یزدان (۱۴۰۲). بررسی وضعیت نقاط حادثه‌خیز و نواقص هندسی شبکه راه‌های استان کرمانشاه. *فصلنامه پیشرفت و توسعه استان کرمانشاه*، ۲(۳)، ۷۸-۵۲.

-حق‌شناس، مجید، سلیمی، محمدباقر و امیری، سجاد (۱۴۰۴). تحلیل سهم نقاط حادثه‌خیز در تصادفات کشور. *فصلنامه علمی جاده*، ۲۳(۳)، ۳۷۵-۳۴۵.

-زینل همدانی، علی، رئیسی نافچی، محمد، راستی برزکی، مرتضی و خسروشاهی، حسین (۱۳۹۵). ایمنی حمل و نقل جاده‌ای کشور: رویکرد تحلیل عاملی. *پژوهش در مدیریت تولید و عملیات*، دوره ۷، شماره۲، شماره پیاپی۱۳، ۳-۲.

-سادات حسینی، سید محمد، سلیمی کوچی، محمدباقر، جوزی دستگرده، امیر و بَیرانوند، محسن (۱۴۰۳). شناسایی و تحلیل نقاط حادثه‌خیز شهر همدان (مطالعه موردی: شهر همدان، ۱۴۰۱). *فصلنامه علمی راهور*، ۱۳(۴۸)، ۱۵۲-۱۳۱.

-نحوه شناسایی و اولویت‌بندی نقاط پرتصادف (۱۳۹۴). وزارت راه و شهرسازی، کمیسیون ایمنی راه‌های کشور، مستند به نامه شماره ۲۸۳۳۳/۸۰۰تاریخ ۱۳۹۴/۰۵/۲۷.

-نعمتی، هادی و اکبری غیبی، رضا (۱۴۰۲). بررسی علل موثر بر ایجاد تصادفات رانندگی در نقاط حادثه‌خیز درون شهری و ارائه راهکارهایی جهت کاهش آن (محور مطالعاتی محدوده بلوار امام حسین (ع) تا چهارراه نواب شهرستان ابهر). *نشریه عمران و پروژه*، ۵(۴)، ۳۹-۲۸.

-یزدانی، حسام (۱۳۸۹). بررسی روش‌های شناسایی و اولویت‌بندی نقاط تصادف خیز و کارآیی آنها. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

-Alam, M. S., & Tabassum, N. J. (2023). Spatial pattern identification and crash severity analysis of road traffic crash hot spots in Ohio. *Heliyon,* 9(5), e16303. **doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16303**

-Alkaabi, K. (2023). Identification of hotspot areas for traffic accidents and analyzing drivers' behaviors and road accidents. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives,* 22, 100929. **doi.org/10.1016/j.trip.2023. 100929**

-Belin, M. Å., Tillgren, P., & Vedung, E. (2012). Vision Zero – a road safety policy innovation. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion,* 19(2), 171–179.

-Elvik, R. (2008). A survey of operational definitions of hazardous road locations in some European countries. *Accident Analysis & Prevention,* 40(6), 1830–1835.

-Elvik, R. (2008). The handbook of road safety measures (2nd ed.). Emerald Group Publishing. Elvik, R., Vaa, T., Høye, A., & Sørensen, M. (2009). The handbook of road safety measures (2nd ed.). *Emerald Group Publishing.*

-Fayol, H. (1949). General and industrial management (C. Storrs, Trans.). *Pitman Publishing. (Original work published 1916).*

-Federal Highway Administration [FHWA]. (2022, June). Highway Safety Improvement Program (HSIP) manual. *U.S. Department of Transportation*.

(Eds.), Advances in comparative-historical analysis, 3–36. *Cambridge University Press.*
-Mintzberg, H. (1973). The nature of managerial work. *Harper & Row.*
-Montella, A. (2010). A comparative analysis of hotspot identification methods. *Accident Analysis & Prevention,* 42(4), 571–581.
-OECD. (2008). Towards zero: Ambitious road safety targets and the safe system approach. *OECD Publishing.*
doi.org/10.1787/9789264051967-en-
-PIARC. (2019). Road safety manual. World Road Association (PIARC).
-Przeworski, A., & Teune, H. (1970). The logic of comparative social inquiry. *Wiley-Interscience.*
-Ragin, C. C. (2014). The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies (2nd ed.). *University of California Press.*
-Simon, H. A. (1997). Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations (4th ed.). *The Free Press.* Original work published 1947.
-Wegman, F., & Aarts, L. (Eds.). (2017). Advancing Sustainable Safety: National road safety outlook for 2005–2020 (3rd ed.). *SWOV Institute for Road Safety Research.*
-World Health Organization (WHO). (2021). Global status report on road safety 2021. *WHO Press.*
-Federal Highway Administration. (2024). Crash Modification Factors Clearinghouse [Online database]. U.S. Department of Transportation.
-Gross, F., Persaud, B., & Lyon, C. (2010). A guide to developing quality crash modification factors (Report No. FHWA-SA-10-032). *Federal Highway Administration.*
-Haddon, W. (1972). A logical framework for categorizing highway safety phenomena and activity. *The Journal of Trauma,* 12(3), 193–207.
-Hauer, E. (1997). Observational before-after studies in road safety. *Pergamon.*
Identification and analysis of accident black spots using Geographic Information System (GIS): A study on Kushita-Jhenaidah national highway (N704), Bangladesh. *Heliyon,* 10 (5), e25952. **doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e2595**
-Kamhi, H., Alyami, S. H., Khattak, A., Alyami, M., & Almujibah, H. (2024). Exploring road traffic accidents hotspots using clustering algorithms and GIS-based spatial analysis. *IEEE Access,* 13, 60944–60954. **doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3443245**
-Khatun, M. S., Hossain, M. A., Kabir, M. A., & Rahman, M. A. (2024).
-Mahoney, J., & Thelen, K. (2015). Comparative explanations and social science: A realist approach. In J. Mahoney & K. Thelen

A Comparative Study of the Management of Accident-Prone Areas on Iranian Roads with Target Countries

Shahab Hassanpour, *Assistant Professor, Department of Civil Engineering,*

Ayatollah Borujerdi University, Borujerd, Iran.

Ali Moameni Yazdi, *Ph.D., Student, Amin University, Tehran, Iran.*

Reza Javadian, Associate Professor, Amin University, Tehran, Iran.

E-mail: sh.hassanpour@abru.ac.ir

Received: May 2026- Accepted: November 2026

ABSTRCT

This study aims to compare the management system of accident-prone areas on Iranian roads with three selected countries: China, Japan, and Turkey, in three key areas: a) identification methods, b) corrective actions, and c) involved organizations. Method: This study was an applied research in terms of purpose and a comparative-analytical study in terms of nature, and the data collection method was library-based, reviewing documents, reports, and official policies related to road safety management and accident hotspots in Iran, China, Japan, and Turkey, and analyzing the content of related sources. The findings show that Iran relies mainly on accident statistics provided by the police to identify accident hotspots, while Japan and China use predictive systems based on artificial intelligence and big data. In corrective measures, Iran focuses more on simple engineering interventions and law enforcement, but the compared countries use a combined approach (engineering, information technology, education, and law enforcement). Also, the institutional structure in Iran is fragmented and lacks strong central coordination, while in Japan and China, centralized and cross-sectoral institutions are responsible for guiding road safety. To improve the accident-prone areas management system in Iran, it is recommended to establish a national road safety headquarters with cross-sectoral powers, develop an integrated national accident data mining system, and adopt a safe system approach in designing and modifying accident-prone areas.

Keywords: Comparative Study, Management, Accident-Prone Areas, Road