



## بررسی شاخص ایمنی ترافیک برون شهری ایران در مقایسه با کشورهای آمریکای شمالی و جنوبی

مریم سمیع<sup>۱</sup>، رضا امین<sup>۲</sup>، علی خدایی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی حمل و نقل، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استاد تمام گروه راه و ترابری دانشکده عمران و محیط زیست، عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

[maryamsamie@aut.ac.ir](mailto:maryamsamie@aut.ac.ir)

### چکیده:

تلفات جاده‌ای امروزه در اکثر کشورهای جهان به عنوان یک عامل مرگ و میر شناخته می‌شوند به نحوی که سازمان جهانی بهداشت بیان کرده‌است که سالانه بیش از ۱,۳۵ میلیون نفر در تصادفات جاده‌ای جان خود را از دست می‌دهند. کشورهای در حال توسعه سهم بیشتری از این آمار را دارا می‌باشند. به جهت انجام اقداماتی برای کنترل این مشکل شاخصی به نام شاخص ایمنی در این پژوهش مطرح شد که با استفاده از اطلاعات موجود در این حوزه که شامل تعداد مجروحین و تعداد کشته شدگان در حوادث رانندگی، تعداد تصادفات، طول راه‌های کشور و جمعیت کشور شاخص‌های ایمنی ایران و کشورهای قاره آمریکا را با یکدیگر مقایسه شدند. در انتها مشاهده می‌شود که اگرچه تعداد ذخمی‌ها در کشورهای توسعه یافته مانند ایالت متحده آمریکا بالاست ولی تعداد کشته‌ها نسبت به جمعیت ۰,۰۱۲۷ است که در مقایسه بین کشورها در رتبه دوم قرار می‌گیرد. پس می‌توان گفت که وضعیت خودروها در این کشورها به نحوی است که از کشته شدن سرنشینان جلوگیری می‌کند. پس اقدامات انجام گرفته موثر بوده است. از مقایسه شاخص‌های به دست آمده همچنین می‌توان دریافت که برای کاهش تصادفات در ایران یکی از راهکارها این است که طول جاده‌های موجود افزایش یابد زیرا در حال حاضر نسبت تعداد خودرو به طول راه در ایران نسبت به کشورهای توسعه یافته بسیار بالاست و باعث افزایش تصادفات می‌شود.

کلمات کلیدی: شاخص ایمنی، آمریکا، ایران، تصادفات جاده، کشته شدگان، مجروحین



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

## ۱- مقدمه

گزارش وضعیت جهانی ایمنی جاده‌ها در سال ۲۰۱۸ که توسط سازمان بهداشت جهانی منتشر شده، بیان می‌کند که سالانه بیش از ۱,۳۵ میلیون نفر در جاده‌های جهان جان خود را از دست می‌دهند. تعداد تلفات نسبت به اندازه جمعیت جهان در سال‌های اخیر تثبیت شده است. تصادفات جاده‌ای یک مشکل اساسی در کشورهای در حال توسعه است (Cabrera-Arnau et al., ۲۰۲۰). تقریباً سه چهارم مرگ و میرهای جاده‌ای در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد و مردان به طور متوسط ۸۰ درصد از تلفات را تشکیل می‌دهند (Al Turki, ۲۰۱۴).

در سطح جهانی، تصادفات جاده‌ای عامل اصلی مرگ‌ومیر در میان جوانان ۵ تا ۲۹ ساله و هشتمین علت برای همه گروه‌های سنی است. علت برخورد وسایل نقلیه موتوری می‌تواند عوامل مختلفی را شامل شود. تعداد وسایل نقلیه موتوری در جهان از ۰.۸۵ میلیارد در سال ۲۰۰۰ به ۲,۱ میلیارد در سال ۲۰۱۶ رسیده است که می‌تواند از عوامل افزایش تصادفات جاده‌ای باشد (Cabrera-Arnau et al., ۲۰۲۰). علت تصادفات به طور گسترده به ویژگی‌های رانندگان بستگی دارد به عنوان مثال سن، جنسیت و میزان تجربه رانندگی از عواملی است که می‌توانند در بروز حوادث دخیل باشند البته عوامل محیطی نیز باید به عنوان یکی از عوامل بروز حوادث رانندگی در نظر گرفته شود (Rolison et al., ۲۰۱۸).

همانطور که توسط سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۸ گزارش شده است، بیش از ۸۰ درصد از مرگ و میرهای جهانی در تصادفات جاده‌ای در جوامع در حال توسعه رخ می‌دهد، در حالی که کشورهای توسعه یافته حدود ۷ درصد از کل تصادفات جهانی را تشکیل می‌دهند (World Health Organization, ۲۰۱۸). ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه از امنیت جاده‌ای خوبی برخوردار نیست و نرخ مرگ و میر آن ۲۰,۵ در هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر است. اگرچه برخی اقدامات تعداد مرگ و میر را از ۳۲ به ۲۰,۵ در هر ۱۰۰,۰۰۰ نفر در دهه گذشته کاهش داده است، اما همچنان بالاتر از میانگین جهانی (۱۸,۲) است. بر این اساس، ایران از بین ۱۷۵ کشور مورد بررسی در گزارش بهداشت جهانی رتبه ۱۱۳ را دارد که نشان دهنده شرایط بحرانی ایمنی جاده‌ای آن است. بنا به گزارش‌ها، بیش از ۷۳٪ جاده‌های اصلی ایران در شرایط خوب و متوسط قرار دارند. رانندگان در سراسر ایران به نشانه‌های راهنمایی و رانندگی توجه نمی‌کنند و خیابان‌های شهری به خوبی روشن نیستند که باعث افزایش خطرات رانندگی می‌شود (Sheykhfard et al., ۲۰۲۲). از عوامل بروز تصادفات می‌توان به عوامل انسانی از جمله سرعت زیاد و عدم توجه به مقررات راهنمایی و رانندگی و عوامل فنی و محیطی از جمله خودروهای فرسوده و کیفیت پایین و غیر استاندارد بودن جاده‌ها اشاره کرد. این تصادفات همچنین خسارت‌های مالی هنگفتی را ایجاد می‌کند. برای کاهش تعداد این تصادفات و همچنین کاهش خسارت‌های مالی، روانی و جانی می‌بایست راهکارهای موثرتری را به اجرا درآورد (Lotfi et al., ۲۰۱۹).

همانطور که گفته شد تعداد کشته شدگان در ایران بالاتر از میانگین جهانی قرار دارد و عوامل بسیاری در بروز حوادث رانندگی اثر گذار هستند. برای کاهش این نرخ باید عوامل موثر بر روی آن شناخته شوند و با انجام اقداماتی مناسب تاثیر این عوامل کاهش یابد. پس خلاء تحقیقاتی موجود در این زمینه شناسایی شاخص‌های مناسب برای انجام اقدامات موثر در جهت کاهش نرخ مرگ و میر است. در این پژوهش تلاش شد با بررسی شاخص‌هایی میزان مرگ‌ومیر و مجروحین حوادث رانندگی در ایران و آمریکا را مقایسه کنیم تا در تحقیقات آینده با بررسی این شاخص‌ها، راهکارهایی مناسب برای افزایش ایمنی کاربران پیشنهاد شود. در این شخص‌ها از طول راه نیز استفاده می‌شود تا نرخ به دست آمده قابل مقایسه باشد. همچنین این نرخ در سال‌های متعدد برای



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

تعدادی از کشورها به دست آمده و نحوه تغییر آن بررسی می‌شود تا میزان اثرگذاری تسهیلات در میزان تصادفات و تعداد مجروحین و فوتی‌ها به دست آید. این مقاله در بخش اول به بیشینه تحقیق پرداخته تا کارهای صورت گرفته در این زمینه و خلاءهای موجود شناسایی شوند سپس در بخش بعد روش تحقیق بیان می‌شود و محاسبات لازم صورت می‌گیرد و در بخش آخر نیز نتایج و مقایسه‌ها صورت می‌گیرد و پیشنهاداتی برای کارهای آینده بیان می‌شوند.

## ۲- مروری بر ادبیات

گونویوچ و همکاران در سال ۲۰۱۸ بیان کردند که تصادفات جاده‌ای در حال حاضر به مهم ترین مسائل اجتماعی کشورها در تمامی قاره‌ها تبدیل شده است. امروزه به طور متوسط در هر ۵۰ ثانیه یک حادثه رانندگی مرگبار رخ می‌دهد و در هر ۲ ثانیه صدمات ناشی از ترافیک جاده‌ای اتفاق می‌افتد و براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، سالانه بیش از ۱,۳۵ میلیون نفر در جاده‌های جهان جان خود را از دست می‌دهند (Goniewicz et al., ۲۰۱۶).

طبق گزارش تیموتی استوارت و همکاران در سال، در ایالت متحده آمریکا در طول سال ۲۰۲۰، ۳۸۸۲۴ نفر در تصادفات رانندگی وسایل نقلیه موتوری کشته شدند. همچنین نشان دهنده افزایش ۶,۸ درصدی نسبت به ۳۶۳۵۵ کشته در سال ۲۰۱۹ یا ۲۴۶۹ کشته بیشتر در تصادفات رانندگی است (timothystewart & dotgov, ۲۰۲۲). براساس گزارش راه سال ۲۰۱۹، در کشور آرژانتین در سال ۲۰۱۸، ۵۴۹۳ تلفات جاده ای ثبت شد که نشان دهنده کاهش ۲,۱ درصدی نسبت به سال ۲۰۱۷ است. نرخ مرگ و میر ۱۲,۳ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر بود (ITF, ۲۰۱۹). در گزارش سوزا و همکاران سال ۲۰۲۲، در کشور برزیل بر اساس گزارش بانک جهانی تسهیلات ایمنی جاده‌ای جهانی، جمعیت این کشور در سال ۲۰۱۶، ۲۰۷۶۵۲۸۶۴ نفر بوده است، در حالی که تعداد تلفات تصادفات جاده‌ای گزارش شده در آن سال ۳۸۶۵۱ نفر و تعداد مجروحان برآورد شده ۶۱۵۱۰۵ بوده است (de Souza et al., ۲۰۲۲).

لطفی و همکاران در سال ۲۰۱۹ بیان کردند که در ایران در سال ۱۳۹۷ حدود ۸۰۰ هزار تصادف رانندگی رخ داده است که منجر به کشته شدن روزانه ۴۳ نفر می‌شود. عواملی که در بروز این حوادث اثرگذار است به طور کلی به سه دسته تقسیم بندی می‌شوند که عبارتند از راه، وسیله نقلیه و عامل انسانی. نقص در هر یک از این عوامل باعث ایجاد تصادفات رانندگی می‌شود. به عنوان مثال وجود خودروهای فرسوده و همچنین پایین بودن کیفیت روسازی جاده‌ها از جمله عواملی است که ممکن است منجر به تصادفات جاده‌ای گردد (Lotfi et al., ۲۰۱۹).

تئوفیلاتوس و همکاران در سال ۲۰۱۴ در گزارش خود بیان کردند که عوامل بسیاری در بروز تصادفات رانندگی اثرگذارند. بعضی از عوامل به ویژگی‌های شخصیتی فرد وابسته هستند و دسته دوم عوامل محیطی می‌باشند (Theofilatos & Yannis, ۲۰۱۴). در دسته اول، سطح مهارت، بی تجربگی (Mccartt et al., ۲۰۰۳)، و رفتارهای ریسک پذیر رانندگان جوان در بروز حادثه اثرگذار است (Rolison et al., ۲۰۱۴). بررسی تصادفات نشان داده است که سرعت بیش از حد (Gonzales et al., ۲۰۰۵)، رانندگی بدون احتیاط (Lam, ۲۰۰۳) و تخلفات رانندگی و همچنین مواد مخدر و الکل را در تصادفات رانندگان با سن کم موثر است. در مجموع، تحقیقات انجام گرفته در این زمینه، بی تجربه بودن، فقدان مهارت و رفتارهای ریسک‌پذیر در تصادفات رانندگان جوان را در بروز تصادفات دخیل می‌دانند. علاوه بر این، به نظر می‌رسد که این عوامل تحت تأثیر جنسیت راننده قرار می‌گیرند (Theofilatos & Yannis, ۲۰۱۴). رولیسون و همکاران در سال ۲۰۱۸ همچنین در تحقیق خود نشان دادند که رانندگان مرد جوان بیشتر از



دختران جوان در تصادفات به دلیل خطراتی مانند سرعت بیش از حد و اختلال در مواد مخدر و الکل درگیر می‌شوند (Rolison et al., ۲۰۱۸).

همچنین رولیسون و همکاران بیان کردند که بر خلاف رانندگان جوان، علت تصادفات رانندگان مسن تر اغلب شامل خطای راننده در تقاطع‌ها و هنگام چرخش، عدم رعایت حق تقدم، عدم رعایت علائم راهنمایی و رانندگی، عدم مشاهده اشیاء و تغییر خطوط نامناسب معمولاً در سوابق تصادفات جاده‌ای برای رانندگان مسن گزارش شده است. انبوهی از تحقیقات، عملکرد ضعیف در معیارهای عملکرد بصری و توانایی‌های شناختی را به عنوان عوامل خطر برای درگیر شدن رانندگان مسن در تصادفات جاده‌ای شناسایی کرده‌اند (Rolison et al., ۲۰۱۸). آنستی و همکاران در سال ۲۰۰۵ شرایطی مانند شرایط پزشکی، مانند بیماری قلبی و سکتة مغزی، نیز در افزایش خطر تصادفات در بین رانندگان مسن‌تر وجود دارد (Anstey et al., ۲۰۰۵). در نهایت، داروهای روانگردان که معمولاً توسط رانندگان مسن‌تر استفاده می‌شود، می‌تواند توانایی رانندگی آنها را مختل کند و آنها را در معرض خطر تصادف قرار دهد (Rolison et al., ۲۰۱۸).

دسته دوم که توسط تئوفیلاتوس و همکاران در سال ۲۰۱۴ تحت عنوان عوامل محیطی مطرح شد، پارامترهای ترافیکی و آب و هوایی هستند که اثرات هریک از این موارد در ادامه بررسی می‌شود. هر یک از پارامترهای ترافیک اثرات متفاوتی بر ایمنی راه دارند و بنابراین نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه است. تأثیر جریان ترافیک و ازدحام بر شدت تصادف مشخص نیست زیرا مطالعات کمی بر روی این پدیده انجام شده است (Theofilatos & Yannis, ۲۰۱۴). در گزارش شو و همکاران سال ۲۰۱۳ مشاهده می‌شود که در مسیرهایی با حجم ترافیکی بالا به دلیل سرعت کمتر رانندگی تصادفات کمتری رخ می‌دهد (Xu et al., ۲۰۱۳).

تئوفیلاتوس و همکاران همچنین سرعت را از دیگر عوامل موثر در بروز تصادفات بیان کردند که تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام شده‌است. همچنین تحقیقات بیان کرده‌اند که سرعت و نرخ تصادف رابطه مثبتی با یکدیگر دارند (Theofilatos & Yannis, ۲۰۱۴). نیلسون در سال ۲۰۰۴ بیان کرد که به طور کلی افزایش سرعت با وقوع تصادف و افزایش شدت آن همراه است (Nilsson, ۲۰۰۴). همچنین تیلور و همکاران در سال ۲۰۰۲ مطرح کردند که فرکانس تصادف با افزایش میانگین سرعت ترافیک افزایش می‌یابد. به نحوی که افزایش ۱۰ درصدی میانگین سرعت ممکن است منجر به افزایش ۳۰ درصدی در تصادفات منجر به فوت می‌شود (Taylor et al., ۲۰۰۲).

یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار آب‌وهوا است، مشاهده می‌شود که افزایش وزش باد و مدت زمان بارندگی از جمله مهم‌ترین متغیرها هستند و با افزایش تعداد تصادفات مرتبط می‌باشند (Theofilatos & Yannis, ۲۰۱۴). در پژوهش هرمانس در سال ۲۰۰۶ به نظر می‌رسد افزایش تابش و ساعات آفتابی نیز همین اثر را داشته باشد. تأثیر سایر متغیرها مانند رطوبت نسبی چندان ساده نیست. در مورد دمای هوا، مشخص شده‌است که دمای گرم‌تر با حوادث کمتری همراه است (Hermans et al., ۲۰۰۶).

به طور کلی می‌توان با انجام اقداماتی بسیاری از این عوامل را کنترل کرد و برای مشاهده نحوه اثرگذاری این اقدامات باید شاخص‌هایی فراهم شوند تا امکان مقایسه به وجود آید و این امر مستلزم تلاش مستمر برای روش‌ها و برنامه‌های جدید با هدف بهبود ایمنی ترافیک جاده‌ها است. در جدول ۱ خلاصه‌ای از برخی مقالات استفاده شده در این تحقیق مشاهده می‌شود.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

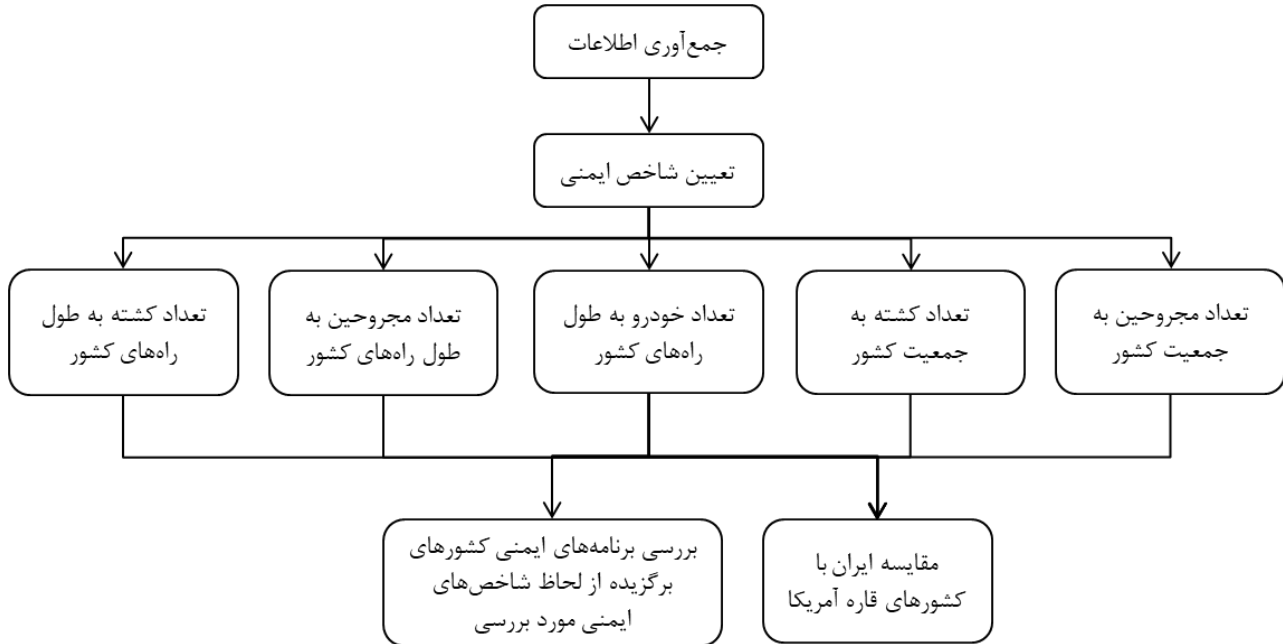
ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

## جدول ۱ مقالات مورد بررسی

تئوفیلاتوس و همکاران (۲۰۱۴)	بررسی عوامل موثر در بروز تصادفات جاده‌ای
رولیسون و همکاران (۲۰۱۸)	بررسی عوامل موثر در بروز تصادفات جاده‌ای
آنستی و همکاران (۲۰۰۵)	شناسایی عوامل شناختی، حسی، حرکتی و فیزیکی مرتبط با رانندگی ایمن و خطر تصادف در افراد مسن با هدف ایجاد مدلی از عوامل موثر در رفتار رانندگی ایمن.
شو و همکاران (۲۰۱۳)	ساخت مدل جهت پیش بینی تصادفات
نیلسون (۲۰۰۴)	روشی برای توصیف وضعیت ایمنی ترافیک در سطوح مختلف
تیلور و همکاران (۲۰۰۲)	رابطه پیش‌بینی‌کننده حاصل برای کل تصادفات مجروح نشان می‌دهد که فرکانس تصادف با میانگین سرعت ترافیک در یک جاده معین به سرعت افزایش می‌یابد.
هرمانس (۲۰۰۶)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• افزایش حداکثر وزش باد باعث افزایش تعداد تصادفات می‌شود.</li> <li>• مدت زمان تابش آفتاب تأثیر منفی قابل توجهی بر ایمنی جاده‌ها داشت.</li> <li>• ده دقیقه بارندگی اضافی تعداد تصادفات را به طور متوسط ۶٫۵ درصد افزایش می‌دهد در حالی که میزان بارندگی بیشتر تأثیر کمتری دارد.</li> </ul>

### ۳- روش تحقیق

بالا بودن تعداد تصادفات جاده‌ای در کشورها باعث شده است تا اقداماتی برای کنترل کردن تصادفات انجام شود. برای اینکه این اقدامات به نتیجه مطلوب ختم شود می‌بایست شاخصی جهت مقایسه ایجاد گردد. ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه نیاز به مقایسه با کشورهایی را دارد که از نظر ایمنی جاده‌ها در رتبه بهتری قرار دارند و به همین دلیل برای مقایسه از کشورهای توسعه یافته استفاده می‌شود تا اثربخشی اقدامات انجام گرفته در این راستا نمایان تر شود. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، این تحقیق شامل جمع آوری اطلاعات، تعیین شاخص‌های ایمنی و مقایسه کشورها می‌باشد. در این پژوهش قصد داریم تا با استفاده از اطلاعات به دست آمده که شامل تعداد مجروحین و تعداد کشته شدگان در حوادث رانندگی، تعداد تصادفات، طول راه‌های کشور و جمعیت کشور شاخص‌های ایمنی ایران و کشورهای قاره آمریکا را با یکدیگر مقایسه کنیم. البته تعدادی از کشورهای قاره آمریکا به دلیل کمبود اطلاعات بررسی نمی‌شوند. در ادامه اطلاعات مربوط به کشورها در جدول ۲ مشاهده می‌شود که شامل طول راه‌ها، تعداد کشته‌ها، مجروحین تصادفات و جمعیت کشورها مشاهده می‌شود.



شکل ۱ مراحل تحقیق

جدول ۲ اطلاعات کشورها برگرفته از گزارش وضعیت جهانی ایمنی جاده‌ها (World Health Organization, ۲۰۱۸)

نام کشور	طول راه (کیلومتر)	تعداد کشته‌ها	تعداد مجروحین	جمعیت	تعداد خودرو (برحسب میلیون)
ایالت متحده آمریکا	۶,۵۸۶,۶۱۰	۴۱,۶۹۸	۱,۹۴۹,۵۸۸	۳۲۸,۳۲۹,۹۵۳	۲۸۷,۳
مکزیک	۳۹۸,۱۴۸	۱۶,۷۰۸	۲۵۰,۸۷۵	۱۲۷,۵۴۰,۴۲۴	۴۳,۵
آرژانتین	۲۸۱,۲۹۰	۶,۱۳۹	۹۱,۷۸۵	۴۳,۸۴۷,۴۳۲	۱۴,۶
برزیل	۲۴۶,۰۰۰	۴۰,۹۰۸	۶۱۵,۱۰۵	۲۰۷,۶۵۲,۸۶۴	۶۵,۸
ونزوئلا	۹۶,۱۸۹	۱۰,۶۳۸	۱۵۹,۶۰۰	۳۱,۵۶۸,۱۸۰	۳,۵
پرو	۱۴۰,۶۷۲	۴,۲۸۹	۶۴,۲۹۰	۳۱,۷۷۳,۸۴۰	۴,۳
شیلی	۷۷,۸۰۱	۲,۳۶۹	۳۹,۱۹۴	۱۸,۹۵۲,۰۳۵	۳,۸
اروگوئه	۷۷,۷۳۲	۴۶۹	۲۱,۲۴۳	۳,۵۰۰,۰۰۰	۱,۳
پاراگوئه	۷۴,۶۷۶	۱,۵۲۷	۲۲,۹۳۵	۶,۷۲۵,۳۰۸	۰,۶۱۵
گویان	۳,۹۹۵	۱۹۰	۲,۸۵۰	۷۷۳,۳۰۳	۰,۰۷
کلمبیا	۲۰۶,۵۰۰	۹,۰۰۱	۱۳۴,۸۰۵	۴۸,۶۵۳,۴۲۰	۹,۹
اکوادور	۴۳,۲۱۶	۳,۴۹۰	۵۲,۳۵۰	۱۶,۳۸۵,۰۶۸	۱,۷
بولیوی	۹۰,۵۶۸	۱,۶۸۸	۲۵,۳۰۵	۱۰,۸۸۷,۸۸۲	۰,۴۴
ایران	۲۲۳,۴۸۵	۱۶,۴۵۷	۲۴۶,۳۹۰	۸۰,۲۷۷,۴۲۴	۲۳,۶



## ۴- تحلیل داده‌ها

در این بخش به بررسی داده‌ها و مقایسه آن‌ها پرداخته شده است برای مقایسه داده‌ها ابتدا می‌بایست معیاری تعریف شود که در این پژوهش با نام شاخص ایمنی شناخته می‌شود. شاخص ایمنی را می‌توان کل مجروحین و کل کشته شدگان به کل طول راه، کل مجروحین و یا کل کشته شدگان به جمعیت هر کشور تعریف کرد. شاخص کل مجروحین به جمعیت کشور می‌تواند بینشی در مورد سطح کلی خطر آسیب در یک کشور خاص ارائه دهد، شاخص کل کشته شدگان حوادث جاده‌ای به جمعیت کشور در مورد سطح کلی خطر مرگ زودرس در یک کشور اطلاعاتی را نشان می‌دهد. برای دو شاخص تعداد کشته شدگان و تعداد مجروحین به طول راه می‌توان بیان کرد که نرخ بالای جراحات و مرگ و میر در واحد طول جاده ممکن است نشان‌دهنده این باشد که خطرات قابل توجهی برای ایمنی افرادی که از آن جاده استفاده می‌کنند، وجود دارد. در این پژوهش کشورهای قاره آمریکا با ایران از لحاظ شاخص ایمنی مقایسه می‌شوند. در جدول ۳ کشورهای قاره آمریکا بر حسب تعداد مجروحین به جمعیت کشور به ترتیب صعودی مرتب شده‌اند. در جدول ۴ نیز این کشورها براساس تعداد کشته شدگان به جمعیت کشور به ترتیب صعودی مشخص شده‌اند.

جدول ۳ نسبت تعداد مجروحین به جمعیت کشورها

نام کشور	تعداد مجروحین به جمعیت کشور
مکزیک	۰,۱۹۷
پرو	۰,۲۰۲
شیلی	۰,۲۰۷
آرژانتین	۰,۲۰۹
بولیوی	۰,۲۳۲
کلمبیا	۰,۲۷۷
برزیل	۰,۲۹۶
ایران	۰,۳۰۷
اکوادور	۰,۳۱۹
پاراگوئه	۰,۳۴۱
گویان	۰,۳۶۹
ونزوئلا	۰,۵۰۶
ایالت متحده آمریکا	۰,۵۹۴
اروگوئه	۰,۶۰۷



جدول ۴ نسبت تعداد کشته ها به جمعیت کشورها

نام کشور	تعداد کشته ها به جمعیت کشور
شیلی	۰,۰۱۲۵
ایالت متحده آمریکا	۰,۰۱۲۷
مکزیک	۰,۰۱۳۱
اروگوئه	۰,۰۱۳۴
پرو	۰,۰۱۳۵
آرژانتین	۰,۰۱۴
بولیوی	۰,۰۱۵۵
کلمبیا	۰,۰۱۸۵
برزیل	۰,۰۱۹۷
ایران	۰,۰۲۰۵
اکوادور	۰,۰۲۱۳
پاراگوئه	۰,۰۲۲۷
گویان	۰,۰۲۴۶
ونزوئلا	۰,۰۳۳۷

در جدول ۳ نسبت تعداد مجروحین تصادفات در کشورها به جمعیت آن‌ها مشاهده می‌شود که می‌توان با استفاده از آن میزان آسیب را برای کل جمعیت محاسبه کرد. نرخ بالای آسیب ممکن است نشان دهد که خطرات قابل توجهی برای ایمنی و رفاه افراد در آن جمعیت وجود دارد، در حالی که نرخ آسیب کم ممکن است نشان دهد که جمعیت نسبتاً ایمن است. در این جدول بیشترین مقدار مربوط به کشور اروگوئه (۰,۶۰۷) است و کمترین در کشور مکزیک (۰,۱۹) می‌باشد. ایران در این جدول مقدار ۰,۳۰۷ را دارا می‌باشد که در رتبه هفتم قرار می‌گیرد، ایران نسبت به مکزیک که کمترین نسبت را در این مجموعه شامل می‌شود، جمعیت کمتری دارد (تقریباً نصف جمعیت مکزیک) ولی تعداد مجروحین این دو کشور تقریباً برابر است که نشان می‌دهد، ایران در وضعیت بحرانی‌تری قرار دارد. در جدول ۴ نسبت تعداد کشته‌ها در کشورها به جمعیت آن‌ها مشاهده می‌شود که می‌توان از طریق این شاخص نرخ بالای مرگ و میر مشخص می‌شود که ممکن است نشان دهنده وجود خطرات قابل توجهی برای سلامت و رفاه افراد در آن جمعیت باشد، در حالی که نرخ مرگ و میر پایین نشان می‌دهد که جمعیت نسبتاً سالم است و امید به زندگی طولانی‌تری دارد. در این جدول بیشترین مقدار مربوط به کشور ونزوئلا (۰,۳۳۷) است و کمترین در کشور شیلی (۰,۰۱۲۵) می‌باشد. ایران در این جدول مقدار ۰,۲۰۵ را دارا می‌باشد که در رتبه پنجم قرار می‌گیرد. در این مقایسه نیز تعداد کشته‌ها در هر ۱۰۰۰۰۰ در ایران ۲۰,۵ است که از شیلی که در پایین‌ترین رتبه قرار دارد و مقدار آن ۱۲,۵ است بسیار بیشتر می‌باشد. یکی از نکات حائز اهمیت





در این دو جدول این است که کشور ایالت متحده آمریکا در بخش تعداد مجروحین به جمعیت کشور در رتبه دوم قرار دارد ولی در بخش تعداد کشته شدگان به جمعیت رتبه ۱۳ را دارا می‌باشد که نشان می‌دهد در تصادفات جاده‌ای تعداد مصدومین از کشته‌شدگان بیشتر است. در ادامه جداول ۵ و ۶ به ترتیب تعداد مجروحین به طول راه‌ها و تعداد کشته‌شدگان به طول راه کشورها را نشان می‌دهند که به ترتیب صعودی مشخص شده است.

جدول ۵ نسبت تعداد مجروحین به طول راه‌ها

نام کشور	تعداد مجروحین به طول راه‌ها
اروگوئه	۲۷,۳۲۹
بولیوی	۲۷,۹۴۰
ایالت متحده آمریکا	۲۹,۵۹۹
پاراگوئه	۳۰,۷۱۳
آرژانتین	۳۲,۶۳۰
پرو	۴۵,۷۰۲
شیلی	۵۰,۳۷۷
مکزیک	۶۳,۰۱۰
کلمبیا	۶۵,۲۸۱
گویان	۷۱,۳۳۹
ایران	۱۱۰,۲۴۹
اکوادور	۱۲۱,۱۳۶
ونزوئلا	۱۶۵,۹۲۳
برزیل	۲۵۰,۰۴۳



جدول ۶ نسبت تعداد کشته ها به طول راهها

نام کشور	تعداد کشته به طول راهها
اروگوئه	۰,۶۰۳
ایالت متحده آمریکا	۰,۶۳۳
بولیوی	۱,۸۶۳
پاراگوئه	۲,۰۴۴
آرژانتین	۲,۱۸۲
شیلی	۳,۰۴۵
پرو	۳,۰۴۹
مکزیک	۴,۱۹۶
کلمبیا	۴,۳۵۹
گویان	۴,۷۶۲
ایران	۷,۳۶۴
اکوادور	۸,۰۷۶
ونزوئلا	۱۱,۰۶۰
برزیل	۱۶,۶۲۹

در جدول ۵ و ۶ نرخ بالای جراحات و مرگ و میر در واحد طول جاده ممکن است نشان دهنده این باشد که خطرات قابل توجهی برای ایمنی افرادی که از آن جاده استفاده می کنند وجود دارد، در حالی که میزان آسیب کم نشان می دهد که جاده نسبتاً ایمن است. در جدول ۵ نسبت تعداد مجروحین در کشورها به طول راهها مشاهده می شود که بیشترین مقدار مربوط به کشور برزیل است و کمترین در کشور اروگوئه می باشد. ایران در این مقایسه در رتبه چهارم قرار میگیرد. در جدول ۶ نسبت تعداد کشته شدگان در کشورها به طول راهها مشاهده می شود که بیشترین مقدار مربوط به کشور برزیل است و کمترین در کشور شیلی می باشد. ایران در این مقایسه نیز در رتبه چهارم قرار میگیرد. در جدول ۷ برای تکمیل بخش نتیجه گیری، نسبت تعداد خودرو به طول راه کشورهای قاره آمریکا مشخص شده است.



جدول ۷ نسبت تعداد خودروها به طول راهها

کشور	خودرو(برحسب میلیون)	طول راه	تعداد خودرو به طول راه
بولیوی	۰,۴۴	۹۰,۵۶۸	۴,۸۵۸
پاراگوئه	۰,۶۱۵	۷۴,۶۷۶	۸,۲۳۶
اروگوئه	۱,۳	۷۷,۷۳۲	۱۶,۷۲۴
گویان	۰,۰۷	۳,۹۹۵	۱۷,۵۲۲
پرو	۴,۳	۱۴۰,۶۷۲	۳۰,۵۶۸
ونزوئلا	۳,۵	۹۶,۱۸۹	۳۶,۳۸۷
اکوادور	۱,۷	۴۳,۲۱۶	۳۹,۳۳۷
ایالت متحده آمریکا	۲۸۷,۳	۶,۵۸۶,۶۱۰	۴۳,۶۱۹
کلمبیا	۹,۹	۲۰۶,۵۰۰	۴۷,۹۴۲
شیلی	۳,۸	۷۷,۸۰۱	۴۸,۸۴۳
آرژانتین	۱۴,۶	۲۸۱,۲۹۰	۵۱,۹۰۴
ایران	۲۳,۶	۲۲۳,۴۸۵	۱۰۵,۶۰۰
مکزیک	۴۳,۵	۳۹۸,۱۴۸	۱۰۹,۲۵۶
برزیل	۶۵,۸	۲۴۶,۰۰۰	۲۶۷,۴۸۰

برای انجام یک نتیجه گیری کلی می توان از نسبت تعداد خودرو را به کل راهها در هر کشور استفاده کرد (جدول ۷). در توضیح این جدول می توان گفت که تقسیم تعداد خودروها بر طول جاده می تواند نشان دهنده تراکم خودروها در جاده باشد. این معیار به عنوان تعداد اتومبیل در هر کیلومتر جاده بیان می شود. تراکم خودرو بیشتر می تواند نشان دهنده تراکم ترافیک بیشتر و زمان سفر طولانی تر باشد، در حالی که تراکم خودرو کمتر می تواند نشان دهنده ازدحام کمتر و جریان ترافیک روان تر است. تراکم خودرو می تواند با خطر تصادفات جاده ای ارتباط داشته باشد. مناطقی با تراکم خودرو بالا ممکن است تراکم ترافیک بیشتر، رفتارهای رانندگی تهاجمی تر و پتانسیل بیشتری برای برخورد داشته باشند. در نتیجه با افزایش تعداد خودروها در جاده ها، احتمال تصادفات نیز افزایش می یابد، به ویژه اگر زیرساخت و طراحی جاده برای مدیریت حجم ترافیک افزایش یافته مجهز نباشند. در نتیجه می توان برداشت کرد که کشورهای توسعه یافته اگرچه طول راهها و تعداد خودرو بیشتری نسبت به کشورهای در حال توسعه مانند ایران دارند ولی تعداد



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

کشته‌ها در این کشورها از کشورهای در حال توسعه کمتر است و نشان می‌دهد که وضعیت خودروها به نحوی است که از کشته شدن افراد جلوگیری می‌کند اقدامات انجام گرفته در این کشورها در راستای کاهش تلفات جاده‌ای اثربخش بوده است.

همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود اگر دو کشور ایران و ایالت متحده آمریکا در نظر گرفته شود تعداد خودروها در هر یک کیلومتر در ایران حدود ۲,۵ برابر بیشتر از آمریکا می‌باشد به همین دلیل است که تعداد کشته‌های ناشی از تصادفات جاده‌ای در ایران در هر یک کیلومتر (جدول ۶) نیز حدود ۱,۵ برابر بیشتر می‌باشد. این اختلافات نشان می‌دهد که طول جاده‌های ایران به نسبت وسعت کشور عدد بسیار پایینی را دارا می‌باشد و در نتیجه نیاز به احداث جاده‌ها باید در دستور کار مسئولین قرار گیرد.

در مقایسه ایران با مکزیک که از لحاظ تعداد خودرو در هر یک کیلومتر وضعیتی مشابه ایران دارد، می‌توان از جدول ۶ دریافت که تعداد کشته‌های کمتری را در هر یک کیلومتر شامل می‌شود پس باید برنامه ایمنی این کشور مورد مطالعه قرار گیرد تا علت این اختلاف به دست آید. در این برنامه مشاهده شد که قبل از سال ۲۰۲۰ قوانین مربوط به سرعت، محدودیت الکل و صدور مجوز در سطح ملی ایجاد شد و سطوح دولتی مسئول برنامه ریزی، طراحی و اجرای سیستم های حمل و نقل عمدتاً مستقل هستند. در سال ۲۰۲۱، قانون عمومی تحرک و ایمنی راه‌ها که حفاظت از جان و تمامیت جسمانی افراد هنگام تردد در جاده های عمومی کشور با استفاده از رویکردی پیشگیرانه که عوامل خطر را از طریق تولید سیستم های جاده ای ایمن کاهش می دهد، را به عنوان یک هدف اولویت دار تعیین می کند (ITF, ۲۰۲۲).

در سال ۲۰۲۲، وزارت راه، ارتباطات و حمل‌ونقل و وزارت کشاورزی و توسعه شهری مکزیکوسیتی پیش نویس اولیه استاندارد رسمی مکزیک را با عنوان "سیگنال و وسایل جاده ای برای خیابان ها و بزرگراه ها" را منتشر کردند که هدف آن ایجاد الزامات عمومی است و برای طراحی و اجرای دستگاه‌های سیگنالینگ و ایمنی جاده در خیابان ها و بزرگراه‌ها تحت صلاحیت فدرال و شهرداری در نظر گرفته می شود (ITF, ۲۰۲۲).

## ۵- نتیجه گیری

پیش از نتیجه گیری باید این نکته را در نظر گرفت که ایمنی یک موضوع پیچیده و چندوجهی است که می‌تواند تحت تأثیر طیف گسترده ای از عوامل قرار گیرد. یکی از معیارهای رایج و مورد استفاده برای ایمنی، گزارش وضعیت جهانی سازمان بهداشت جهانی در مورد ایمنی جاده‌ها است که داده‌های سطح کشور را در مورد تلفات و جراحات تصادفات جاده‌ای ارائه می‌کند. بر اساس آخرین گزارش موجود از سال ۲۰۱۸، مشکلات ایمنی ترافیکی حتی در کشورهای توسعه یافته نیز مشاهده می‌شود اما سهم بیشتر این آمار به کشورهای در حال توسعه اختصاص داده شده است. مقایسه مستقیم بین ایران و کشورهای قاره آمریکا از نظر تصادفات جاده ای دشوار است زیرا داده‌های موجود در مورد تصادفات جاده‌ای و عوامل مرتبط ممکن است از نظر دامنه، کیفیت و قابلیت اطمینان متفاوت باشد. با اینحال در تحلیل انجام گرفته در این پژوهش می‌توان بیان کرد که ایران نسبت به کشورهای آمریکایی با جمعیت و طول راه‌های بیشتر تعداد کشته و مجروحین بیشتری را شامل می‌شود. همچنین از نمودارهای موجود در بخش تحلیل داده‌ها می‌توان دریافت که باتوجه به اینکه ایران یک کشور در حال توسعه است و نرخ مرگ و میر در آن ۲۰,۵ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر است و این مقدار در حال کاهش می‌باشد اما همچنان بالاتر از میانگین جهانی (۱۸,۲) است. این ارقام همچنین نشان می‌دهند ایران و کشورهای قاره آمریکا اقدامات مختلفی را برای بهبود ایمنی جاده‌ها اجرا کرده‌اند اما میزان موفقیت این اقدامات بین کشورها متفاوت باشد که



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



ISSN ۲۹۸۰-۷۷۸۶

با توجه به تحلیل انجام گرفته کشورهای توسعه یافته مانند ایالت متحده آمریکا از نظر سطح ایمنی در وضعیت بهتری قرار دارند و وضعیت خودروها در کاهش تعداد تلفات جاده‌ای بی اثر نبوده است.



مراجع:

۱. Al Turki, Y. A. (۲۰۱۴). How can Saudi Arabia use the Decade of Action for Road Safety to catalyse road traffic injury prevention policy and interventions? *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, ۲۱(۴), ۳۹۷-۴۰۲. <https://doi.org/10.1080/17450730.2013.833943>
۲. Anstey, K. J., Wood, J., Lord, S., & Walker, J. G. (۲۰۰۵). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*, ۲۹(۱), ۴۵-۶۵. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.07.008>
۳. Cabrera-Arnau, C., Curiel, R. P., & Bishop, S. R. (۲۰۲۰). Uncovering the behaviour of road accidents in urban areas. *Royal Society Open Science*, ۷(۴). <https://doi.org/10.1098/rsos.191739>
۴. de Souza, R. C., de Abreu, L. C., Bebiano, B. C., Leitão, F. N. C., & Rodrigues, L. M. R. (۲۰۲۲). Trend of traffic accident mortality rate among motorcyclists in the state of São Paulo, Brazil, from ۲۰۱۵ to ۲۰۲۰. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, ۲۵. <https://doi.org/10.1590/1980-049720220037>
۵. Goniewicz, K., Goniewicz, M., Pawłowski, W., & Fiedor, P. (۲۰۱۶). Road accident rates: strategies and programmes for improving road traffic safety. In *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* (Vol. ۴۲, Issue ۴, pp. ۴۳۳-۴۳۸). Springer Berlin. <https://doi.org/10.1007/s00068-015-0544-6>
۶. Gonzales, M. M., Dickinson, L. M., DiGuseppi, C., & Lowenstein, S. R. (۲۰۰۵). Student drivers: A study of fatal motor vehicle crashes involving ۱۶-year-old drivers. *Annals of Emergency Medicine*, ۴۹(۲), ۱۴۰-۱۴۶. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2004.08.039>
۷. Hermans, O., Hermans, E., Brijs, T., Stiers, T., & Offermans, C. (۲۰۰۶). *The Impact of Weather Conditions on Road Safety Investigated on an Hourly Basis*.
۸. ITF. (۲۰۱۹). *Road Safety Annual Report ۲۰۱۹*. OECD. <https://doi.org/10.1787/2f0e33fe-en>
۹. ITF. (۲۰۲۲). *ROAD SAFETY REPORT ۲۰۲۱ | MEXICO MEXICO*.
۱۰. Lam, L. T. (۲۰۰۳). Factors associated with young drivers' car crash injury: comparisons among learner, provisional, and full licensees. In *Accident Analysis and Prevention* (Vol. ۳۵).
۱۱. Lotfi, S., Honarvar, A. R., & Gholamzadeh, S. (۲۰۱۹). Analysis and identification of the hidden relationships between effective factors in the mortality rate caused by road accidents: A case study of Fars Province, Iran. *Chinese Journal of Traumatology - English Edition*, ۲۲(۴), ۲۳۳-۲۳۹. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.11.004>
۱۲. Mccartt, A. T., Shabanova, V. I., & Leaf, W. A. (۲۰۰۳). Driving experience, crashes and traffic citations of teenage beginning drivers. In *Accident Analysis and Prevention* (Vol. ۳۵).
۱۳. Nilsson, G. (۲۰۰۴). *Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*.
۱۴. Rolison, J. J., Hanoch, Y., Wood, S., & Liu, P. J. (۲۰۱۴). Risk-taking differences across the adult life span: A question of age and domain. *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, ۶۹(۶), ۸۷۰-۸۸۰. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbt081>



۱۵. Rolison, J. J., Regev, S., Moutari, S., & Feeney, A. (۲۰۱۸). What are the factors that contribute to road accidents? An assessment of law enforcement views, ordinary drivers' opinions, and road accident records. *Accident Analysis and Prevention*, ۱۱۵, ۱۱-۲۴. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.020>
۱۶. Sheykhfard, A., Haghighi, F., & Abbasalipoor, R. (۲۰۲۲). An analysis of influential FACTORS associated with rural crashes in a developing country: a case study of Iran. *Archives of Transport*, ۶۳(۳), ۵۳-۶۵. <https://doi.org/10.5664/01300100109927>
۱۷. Taylor, M. C., Baruya, A., & Kennedy, J. V. (۲۰۰۲). *The relationship between speed and accidents on rural single-carriageway roads Prepared for Road Safety Division, Department for Transport, Local Government and the Regions.*
۱۸. Theofilatos, A., & Yannis, G. (۲۰۱۴). A review of the effect of traffic and weather characteristics on road safety. *Accident Analysis and Prevention*, ۷۲, ۲۴۴-۲۵۶. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.06.017>
۱۹. timothystewart, & dotgov. (۲۰۲۲). *Overview of Motor Vehicle Crashes in ۲۰۲۰.*
۲۰. World Health Organization. (۲۰۱۸). *GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY ۲۰۱۸.* <https://apps.who.int/iris/handle/10665/276462>
- Xu, C., Tarko, A. P., Wang, W., & Liu, P. (۲۰۱۳). Predicting crash likelihood and severity on freeways with real-time loop detector data. *Accident Analysis and Prevention*, ۵۷, ۳۰-۳۹. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.030>