

## بررسی اولویت بندی علل حوادث جاده‌ای به روش تحلیل سلسله مراتبی

### (مطالعه موردی: جاده یاسوج - شیراز)

#### مقاله علمی - پژوهشی

علی آرام\*، گروه مهندسی عمران، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

سید یعقوب ذوالفقاری فر، استادیار، گروه مهندسی عمران، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

احسان روستایی، دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

اعظم صالح نسب، دانشجوی کارشناسی ارشد، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: [aliamram172@yahoo.com](mailto:aliamram172@yahoo.com)

دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۱۵ - پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۵

صفحه ۱-۱۴

#### چکیده

در شهرهای امروز، مسائل و مشکلات حمل و نقل و ترافیک ابعاد گسترده‌ای پیدا کرده و سوانح رانندگی به یکی از مهم‌ترین معضلات، در زمینه حمل و نقل تبدیل شده است و این مسئله به ویژه با زندگی ما ایرانیان بیشتر مانوس است. هدف این مطالعه بررسی اولویت بندی علل حوادث جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز به روش تحلیل سلسله مراتبی می باشد. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از جنبه جمع‌آوری داده‌ها از نوع توصیفی پیمایشی می باشد. داده‌های تحقیق با استفاده از روش سلسله مراتبی تحلیل شد. جامعه آماری این تحقیق تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می باشد که با توجه به محدودیت‌های کرونایی تعداد ۱۰۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس عنوان حجم نمونه انتخاب گردید. ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات در این تحقیق میدانی، پرسشنامه می باشد. به منظور تحلیل داده‌ها و ترسیم مدل اولویت سنجی از روش AHP استفاده گردید. بر اساس یافته‌های تحقیق بر اساس یافته‌های تحقیق مهمترین عوامل مؤثر در تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز به ترتیب از قوی‌ترین عامل تا ضعیف‌ترین عامل عبارتند از: شیب‌های ناگهانی و تند (۳۰/۵ درصد)، کیفیت بد آسفالت (۲۰/۵ درصد)، مهارت پایین راننده (۱۸ درصد)، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی) (۱۳/۴ درصد)، دید کم (۶/۶ درصد)، کیفیت پایین خودرو (۴ درصد)، نقص فنی خودرو (۳/۶ درصد)، عبور حیوانات (۳/۴)، بر اساس یافته‌های تحقیق از میان معیارهای اصلی، مهمترین عامل از عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز عوامل انسانی (۳۹/۶ درصد) بود و سپس به ترتیب مهمترین معیارها عبارت بود از عوامل محیطی (۳۱/۸ درصد)، عوامل جاده‌ای (۱۷/۸ درصد) و در نهایت عامل خودرو (۱۰/۷ درصد).

واژه‌های کلیدی: علل وقوع سوانح جاده‌ای، محور راه اصلی یاسوج - شیراز، تحلیل سلسله مراتبی

#### ۱-مقدمه

در کشورهای کمتر موتوریزه شده، که حدود نیمی از آنها در منطقه ی آسیا و اقیانوس آرام هستند، رخ خواهد داد. این نتیجه با برآورد انجام شده توسط سازمان بهداشت جهانی روی بیش از یک میلیون مرگ در سال ۱۹۹۸ مقایسه می شود. مرگ و میر

با استفاده از داده‌های منتشر شده از مجموع ۱۹۲ کشور، به‌عنوان یک پایگاه داده، این مطالعه تخمین می‌زند که در سال ۱۹۹۹ بین ۷۵۰۰۰۰ و ۸۸۰۰۰۰ نفر از افراد، احتمالاً به عنوان یک نتیجه از تصادفات جاده می‌میرند که اکثر این مرگ و میرها

شامل جاده (ویژگی هندسی راه، خصوصیات جریان ترافیک)، وسایل نقلیه (توانایی وسیله نقلیه، نقص فنی قطعات)، عوامل انسانی (خصوصیات راننده، رفتار راننده و توانایی فیزیولوژیکی و روحی راننده) و محیط (شرایط جوی) تقسیم‌بندی نمود که این عوامل بصورت زنجیره وار به یکدیگر متصل می‌باشند (باقری و شیخ‌الاسلامی، ۱۳۹۰).

تصادفات یکی از بزرگ‌ترین مشکلات سلامت عمومی در جهان است. این در حالی است که بیشتر قربانیان جوان هستند و قبل از تصادف دارای سلامتی کامل بوده‌اند. این مساله در کشور ایران با روند صعودی تعداد کشته‌شدگان و افزایش تعداد کاربران از راه‌های کشور و همچنین افزایش تعداد سفرها از اهمیت افزون‌تری برخوردار است، همه روزه شاهد تصادفات و سوانح تلخ در جاده‌های کشورمان هستیم که اصلی‌ترین عامل مرگ زودرس و از دست رفتن عمر مفید در ایران می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اگر یک برنامه‌ریزی درست و جدید جهت پیشگیری از سوانح رانندگی صورت نگیرد تا ۲۰ سال آینده این آمار ۶۵ درصد رشد خواهد داشت (سازمان بهداشت جهانی، ۱۳۹۰). در هر روز بیش از ۳۰۰۰ نفر در سطح جهان بر اثر تصادف و صدمات ناشی از آن جان خود را از دست می‌دهند (ناصر و کرمانچی، ۱۳۸۵). قابل ذکر است با وجود اینکه وقوع سوانح رانندگی در کشورهای کم درآمد افزایش قابل توجهی را نشان می‌دهد، این روند در کشورهای ثروتمند روند معکوس دارد و رو به کاهش است (حبیبی نوخندان و کمالی، ۱۳۷۵). به نقل از ژاکوبس و سیر، (۱۹۸۳). برآورد هزینه‌های یک تصادف شامل هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی به طور دقیق امکان‌پذیر نیست. هزینه‌های اقتصادی تصادفات و خسارات ناشی از آن، در کشورهای کم درآمد، ۱ درصد تولید ناخالص ملی و در کشورهای با درآمد متوسط ۱/۵ درصد تولید ناخالص ملی و در کشورهای ثروتمند ۲ درصد تولید ناخالص ملی، محاسبه شده است (ناصر و کرمانچی، ۱۳۸۵). آمارهای رسمی نشان می‌دهد که فقط طی ده سال (۱۹۹۳-۱۹۸۴) بیش از ۲ میلیون نفر در تصادفات جاده‌ای کشته و بیش از ۱۷ میلیون نفر مجروح شده‌اند. هزینه این تصادفات در هر سال برای کشورهای در حال توسعه منطقه آسیا و اقیانوسیه، حدود ۲۰ میلیارد دلار برآورد شده و این هزینه‌ها سال به سال افزایش داشته است (بانک توسعه آسیایی، ۱۳۸۵). در بین کشورهای جهان، ایران از نظر وقوع سوانح و تصادفات رانندگی، جزو خطرناک‌ترین کشورها است. نگاهی به آمار تصادفات نشان می‌دهد که در کشور ما، تقریباً در هر ۲۴ دقیقه یک نفر

جاده‌ای، اگرچه هر سال ۷۵۰۰۰۰ نفر یا بیش از یک میلیون را از بین می‌برد ولی منابع داده‌ی موجود نشان می‌دهد که هنوز هم این علت اصلی مرگ، حتی از مرگ و میر زودرس هم بیشتر است. انتظار می‌رود مرگ و میر جاده‌ای همچنان با افزایش میزان تلفات مرگ و میر از بین ۹۰۰ هزار و ۱/۱ میلیون نفر در سال ۲۰۱۰ به ۱/۱ میلیون و ۱/۳ میلیون در سال ۲۰۲۰ برسد. این گزارش همچنین برآوردی نسبتاً خام از صدمات سالانه را نشان می‌دهد که در سال ۱۹۹۹، بین ۲۳ و ۳۴ میلیون نفر در تصادفات جاده‌ای در سراسر جهان مجروح شدند تولید کرده است. با توجه به عدم قطعیت داده‌ها و میزان گزارش دهی کم، شدت تصادفات جاده به‌عنوان یکی از عوامل اصلی خسارات کم‌تر از واقعیت، تخمین زده شده است (آرام، ۲۰۱۰). سوانح جاده‌ای یکی از عوامل بسیار مهم مرگ و میر و صدمات جانی و مالی بوده و آثار سنگین اجتماعی فرهنگی و اقتصادی آن، جوامع بشری را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. در کشور ما نیز این مساله به صورت یک معضل و مشکل درآمده است به گونه‌ای که ایران به لحاظ تصادف‌ها و سوانح جاده‌ای به عنوان یکی از کشورهای دارای بیشترین موارد تصادف و مرگ و میر ناشی از آن معرفی شده است (داودی، ۱۳۹۲). تصادفات جاده‌ای از عوامل بسیار مهم مرگ و میر و صدمات شدید جانی و مسائلی بوده و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. شدت این صدمات در کشورهای در حال توسعه بیشتر بوده و تعداد و شدت تصادفات در کشورهای مزبور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته چندین مرتبه بالاتر است. در این میان، تصادفات برون شهری دارای ضایعات سنگین‌تری از تصادفات درون شهری است و این نوع از تصادفات به علت سرعت بالای وسایل نقلیه اغلب منجر به خسارت بسیار سنگین جانی و مالی می‌شود، در کشور ما نیز در سالیان اخیر با تعداد زیاد تصادفات منجر به فوت روبرو بوده ایم (اسماعیلی، قاسمی نژاد و معروف؛ ۱۳۹۳).

شناسایی عوامل تصادفات جاده‌ای و یافتن راه حل‌های مناسب جهت برطرف نمودن آنها به دلیل هزینه‌های گزاف اجتماعی و اقتصادی و آثار کوبنده فیزیکی و روانی آن روی افراد و جوامع، از مهمترین موضوعات تحقیقات علمی در خصوص ایمنی جاده‌ها بشمار می‌رود (آیتی و بحرینی مقدم، ۱۳۹۳). تحقیقات اخیر در ایران نشان می‌دهد که ۲۵ درصد تلفات ناشی از مرگ و میرهای غیرطبیعی، به تصادفات جاده‌ای مربوط است (مافی و همکاران، ۱۳۹۴) بطور کلی فاکتورهای اصلی موثر بر تصادفات را می‌توان به چهار گروه

بر اساس آن بهترین پیشنهادها و راهکارها برای بهبود وضعیت ایمنی در مسیرهای مورد مطالعه ارائه می‌شود. در همین راستا، تحقیق حاضر می‌کوشد چگونگی عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز و ارائه راهکارهای مناسب در جهت کنش تصادفات جاده‌ای و تلفات ناشی از آن مورد بررسی قرار گیرد.

## ۲- پیشینه تحقیق

کاری و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه خود با عنوان «بررسی تاثیر عمر آسفالت بر تصادفات، مطالعه موردی جاده ورامین» نشان دادند که تعداد تصادفات بعد از اصلاح روکش آسفالتی کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است. امینی (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تحلیل آمار تصادفات جاده‌ای در ایران و مقایسه آن با آمار جهانی» به این نتیجه رسید که ایران جزء کشورهای منطقه قمرز خطرناک در رانندگی جاده است و رتبه پنجم در مرگ و میر تصادفات جاده‌ای را داراست. میانگین جهانی کشته شدگان جاده‌ای به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت در ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته با فراوانی ۳۴٫۱ در صد (نفر مرگ و میر به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت) است که نشانگر وضعیت ایمنی بسیار بد سیستم حمل و نقل جاده‌ای کشور است. ۷۵ در صد تصادفات جاده‌ای در ۲۰ در صد جاده‌های ایران به وقوع می‌پیوندند.

وثوقی‌فر، کیامهر، مدقالچی (۱۳۹۱) در مقاله تحت عنوان «بررسی نقاط حادثه‌خیز جاده و ارائه راهکارهای پیشنهادی برای کاهش تصادفات (مطالعه موردی: جاده زنجان خرمدره)» نشان دادند که ۷۰ درصد حادثه‌خیزترین نقطه در این محور است به خاطر وجود مجتمع رفاهی معین حادثه‌خیز شده است و با احداث یک زیرگذر و اصلاح رمپ‌های ورودی و خروجی این نقطه می‌توان تعداد تصادفات در این نقطه را به حداقل ممکن رساند. نقاط دیگر حادثه‌خیز به خاطر نداشتن علائم عمودی در فاصله مناسب و یا نداشتن رمپ‌های ورود و خروج مناسب برای تقاطع‌های هم سطح حادثه‌خیز شده‌اند که با اصلاح این موارد می‌توان تعداد تصادفات در این نقاط را به حداقل ممکن رساند. امینی (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای برخی عوامل مهم وقوع تصادفات جاده‌ای در ایران با مقام نخست در تصادفات جهان را بررسی کرده است این تحقیق به شناسایی و تحلیل عوامل مهمی می‌پردازد از جمله: خطای انسانی، خودروی شخصی، طراحی و ایمنی جاده‌ها، اضطراب سفر،

در سوانح رانندگی جان خود را از دست می‌دهد و سالانه به طور متوسط بیش از ۲۲۰۰۰ نفر در اثر حوادث رانندگی، کشته می‌شوند. (آمار پزشکی قانونی، ۱۳۹۰) با توجه به اینکه نزدیک به ۶۰ درصد از افرادی که در سوانح رانندگی جان خود را از دست می‌دهند بین ۲۰ تا ۴۰ ساله هستند، این گونه حوادث، در عمل، نیروی کار و مولد کشور را از بین می‌برد و ضایعات ماندگاری را به خانواده‌ها تحمیل می‌کند و به تبع آن، صدمات جبران‌ناپذیری را به لحاظ اقتصادی، اجتماعی و عاطفی به جامعه وارد می‌نماید. صدمات و خسارات ناشی از تصادفات امری مهم و قابل ملاحظه است که متأسفانه در اغلب موارد نادیده گرفته می‌شود و باعث از دست رفتن سرمایه‌های عظیم انسانی و منابع اقتصادی می‌شود. در این راستا، تأمین سلامت عمومی جامعه چالشی است که تلاش‌ها و اقدامات هماهنگ و یکپارچه‌ای را جهت پیشگیری‌های مستمر و مؤثر می‌طلبد و نیازمند تحقیقات دقیق‌تر و کاربردی‌تر است و بیش از پیش ضرورت تدوین راهکارهای جامع، همه جانبه و علمی را برای تضمین کاهش این گونه آسیب‌ها بیان می‌کند.

شهر یاسوج به عنوان یکی از شهرهای جنوب غربی کشور، همانند دیگر شهرها در ایران با مسائل و معضلات خاصی روبرو است. وقوع تصادفات رانندگی یکی از پدیده‌ها و مشکلاتی است که همواره گریبان گیر حمل و نقل درون شهری و برون شهری یاسوج بوده است.

با توجه به آمار ارایه شده، بالا بودن میزان بروز سوانح رانندگی در جاده یاسوج - شیراز، به لحاظ موقعیت خاص جغرافیایی (از لحاظ آب هوای مناسب) و تردد زیاد گردشگران بسیار قابل تأمل است. تردد زیاد خودروها و ترافیک بالا، وجود دسترسی‌های متعدد و غیراصولی، طراحی کالبدی نامناسب در مسیرهای منتهی شهر یاسوج به سی سخت، ضرورت و لزوم مطالعه دقیق و کارآمدی را جهت پیشگیری و کاهش صدمات ناشی از وقوع سوانح رانندگی در این محورها آشکار می‌کند. با مشخص شدن دقیق مکان‌های پرحادثه و تحلیل عوامل مکانی و زمانی مؤثر در بروز تصادفات در این مقاطع و نیز با انجام یکسری اقدامات ساده و اصلاح این نقاط می‌توان امیدوار بود که میزان وقوع تصادفات در این مقاطع کم شده و از اتلاف منابع عظیم مالی و انسانی به میزان قابل توجهی جلوگیری شود. به همین جهت، در این پژوهش وضعیت موجود تصادفات در مسیرهای مورد مطالعه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و مکان‌های پرحخطر و حادثه‌خیز آزاد راه یاسوج به سی سخت مشخص می‌شود و همچنین علل افزایش وقوع سوانح رانندگی در جاده یاسوج - شیراز مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و

نویسنده از جمله تجهیزات هوشمند و پیشرفته درون خودرویی، بستن کمربند ایمنی، استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، افزایش تعداد پایگاه‌های امدادسانی، استقرار دستگاه‌های GPS می‌باشد که می‌تواند در کاهش میزان تصادفات مؤثر باشد. موسویان و صفری (۱۳۸۸)، در مطالعه خود با عنوان «رانندگان و تاثیر رفتار نایمن در تصادفات و حوادث جاده‌ای» بیان می‌دارند: یکی از مهمترین حوادث تصادفات جاده‌ای می‌باشد که باعث مرگ و میر و جراحات تعداد زیادی از افراد و خسارات اقتصادی کلان شده که رفتارهای نایمن رانندگان از مهمترین علت‌های آن می‌باشد.

جعفرزاده (۱۳۸۷) در مقاله تحت عنوان «راهکارهای کاهش تصادفات» انجام داد، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تصادفات رانندگی منجر به جرح، مرگ، معلولیت و درد، کاهش بهره‌وری، سوگواری، مشکلات اجتماعی - روانی و همچنین تخریب گسترده‌ی اموال می‌شوند؛ در حالی که برنامه‌ریزی مناسب در حمل و نقل می‌تواند بر افزایش سطوح ایمنی و کاهش میزان موارد یاد شده تأثیر مستقیم بگذارد.

بحران ایمنی معابر، مرگ و میر، آسیب‌ها و هزینه‌های ناشی از حوادث رانندگی یکی از چالش‌های مهم سلامت، بهداشت عمومی و توسعه کشورها است و قربانیان اصلی آن افرادی هستند که اغلب آن‌ها در سنین ۱۵ تا ۴۴ ساله و به ویژه جوانان هستند. در ایران حوادث رانندگی دومین علت مرگ و میر بعد از بیماری‌های قلب و عروق را به خود اختصاص می‌دهند و بیشترین علت مراجعه به مراکز اورژانس و اتاق‌های عمل، حوادث رانندگی در اثر کمبود ایمنی معابر است. تجزیه و تحلیل دقیق تصادفات تا حد زیادی بستگی به آگاهی رانندگان، وسائل نقلیه، راه‌ها و ارتباط میان آن‌ها دارد. سلمانی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهش خود به بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای در منظومه روستایی جنوب خور و بیابانک پرداختند. یافته‌ها حاکی از آن است که از بین عوامل مؤثر بر تصادفات، عوامل انسانی با ۵۴ درصد بیش‌ترین نقش را داشته است و از بین عوامل انسانی سرعت زیاد، عجله کردن و راه رسیدن به مقصد، عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی، خواب‌آلود بودن رانندگان، سبقت غیرمجاز نسبت به سایر عوامل نقش بیش‌تری داشته‌اند. مدیریتی و طبیعی به ترتیب با ۳۴ و ۱۲ درصد از عوامل دیگر تأثیرگذار در بروز تصادفات است. رسول پرستاری (۱۳۸۶) در پژوهش خود به بررسی رابطه بین عوامل انسانی رانندگان و میزان وقوع تصادفات در بزرگراه‌های تهران در هفته سوم آذرماه ۱۳۸۵ پرداخته و نتیجه پژوهش عبارت

سرعت غیرمجاز، سن راننده و خستگی، با ارایه راهکارهایی ممکن مانند استاندارد نمودن جاده‌ها، رفع نقاط حادثه‌خیز، نصب تجهیزات ایمنی درون خودرویی مانند کیسه هوا و ترمز ضد قفل، استفاده از کمربند ایمنی، ایجاد فرهنگ ترافیک توأم با آموزش رانندگان، کاهش تصادفات جاده‌ای کشور و در نتیجه کاهش هزینه مستقیم تلفات ناشی از حوادث جاده‌ای را به دنبال داشته باشد از جمله عواملی را که می‌توانند در کاهش تصادفات اثرگذار باشند نظیر: جدی گرفتن آموزش‌های رانندگی، فرهنگ‌سازی ترافیک، رفع نقاط حادثه‌خیز، استفاده از رسانه‌های گروهی به منظور ارتقاء فرهنگ ترافیک، اجباری نمودن نصب تجهیزات ایمنی در این مطالعه بیان شده است. رحیمی و میرازی (۱۳۹۰) در مقاله تحت عنوان «تحلیل اثر فاکتورهای علت تصادف و نوع وسیله نقلیه مقصر بر تصادفات فوتی جاده‌ای با بکارگیری درخت تصمیم‌گیری رگرسیون» یافته‌های این پژوهش نشان دهنده مهارت پایین راننده بالای شیوه پیشنهادی در تعیین پارامترهای مؤثر بر شدت تصادفات فوتی برون شهری است.

افتابی (۱۳۹۰) در مقاله تحت عنوان «شناسایی عوامل مؤثر بر وقوع تصادفات در بزرگراه‌های تهران» انجام داد، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بر اساس مشاهدات ۳ ساله تصادفات در سه بزرگراه درون شهری تهران چگونگی رفتار رانندگان از یک سو و نیز متغیرهای طرح هندسی شامل  $L$  طول مسیر مستقیم  $R/1$  انحنا، قسمت‌های قوسی،  $L.S$  شیب طولی مسیر و نیز متغیر  $PHV$  متغیر ترافیک ساعت اوج به عنوان متغیر جریان ترافیک از سوی دیگر مهمترین عوامل مؤثر بر وقوع تصادفات ارزیابی شده است. امینی و سالخورده (۱۳۸۸) در مقاله تحت عنوان «بررسی و ارایه راهکارهای ممکن برای کاهش تصادفات جاده‌ای کشور» انجام داده‌اند، نتایج این مقاله نشان می‌دهد که آمار تصادفات منجر به جرح و فوت در کشور، فاصله ممالک در حال توسعه که ایران نیز جزو آن است با ممالک پیشرفته و صنعتی، بیش از پیش مشخص می‌سازد در سال ۱۳۸۷ در مجموع ۱۳۶ هزار و ۳۰۵ فقره تصادف در جاده‌های کشور رخ داده است که ۳ درصد از این میزان تصادفات منجر به فوت و ۱۹ درصد منجر به جرح شده است این رقم نسبت به سال ۱۳۸۶ حدود ۱/۹ درصد رشد داشته است در این راستا باید کنترل‌هایی روی سرعت وسایل نقلیه، نحوه صدور و تمدید گواهینامه، وضعیت سلامت روانی و جسمانی رانندگان و ... صورت گیرد استفاده از فناوری‌های

یا نرده محافظ بر حسب جنسیت اثر معکوسی دارد، تفاوت‌های رفتاری و روانشناسی بسیاری بین رانندگان مرد و زن وجود دارد که باید در طراحی راه و خودرو در نظر گرفته شود.

اوبنگ (۲۰۱۷) در تحقیقی تحت عنوان «بررسی تأثیر جنسیت در شدت تصادفات به وقوع پیوسته در چهارراه‌های چراغ‌دار شهری» پرداخته شده است. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که تأثیر عوامل محیطی، کمربند ایمنی و کیسه هوا در میان رانندگان زن و مرد بسیار متفاوت است، در نتیجه لازمی دستیابی به نتایج صحیح، بررسی جداگانه تصادفات با توجه به جنسیت، بیان شده است.

جانسون و ماریوان (۲۰۱۸) در پژوهشی به توسعه یک تابع عملکرد ایمنی برای تلفات تصادفات موتورسیکلت در جاده‌های اصلی مالزی پرداختند. در این مطالعه با استفاده از روش مدل خطی تعمیم یافته (رگرسیون دوجمله‌ای منفی) به منظور توسعه مدلی برای پیش‌بینی حوادث مرگبار موتورسیکلت در جاده‌های اصلی مالزی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که مرگ و میر در اثر تصادفات موتورسیکلت در ۳ سال اخیر در جاده‌های اصلی از نظر آماری بسیار قابل توجه می‌باشد. این مدل اولین مدلی بود که در کشور مالزی برای پیش‌بینی تصادفات موتورسیکلت در نظر گرفته شد. همچنین متوسط تعداد تصادفات روزانه در نقاط خاصی از جاده‌های اصلی به طور کامل در مدل قابل تشخیص بود. عامل حجم ترافیک تأثیرگذاری بیشتری در تعداد تصادفات موتورسیکلت را دارد.

متوسط تعداد مرگ و میر موتورسیکلت و تعداد نقاط تصادف در هر مایل نشان داد تا تعداد تلفات موتورسیکلت در هر مایل از این سه شهر قابل توجه باشد.

در پژوهشی که توسط مانر و همکاران (۲۰۱۹) انجام شد شدت تصادفات در اتوبان‌های آلمان از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها شدت آسیب‌ها را بر اساس ۴ نوع منجر به مرگ، آسیب‌های شدید، آسیب‌های خفیف، خسارات مالی طبقه‌بندی کردند. آن‌ها با استفاده از اطلاعاتی همچون اطلاعات ترافیک، شرایط جاده، نوع حوادث، محدودیت سرعت، وجود سیستم‌های کنترل ترافیک هوشمند به این نتیجه رسیدند که حوادث در طول روز با وجود شرایط کنترل ترافیک به طور کلی از شدت کمتری برخوردار می‌باشد. شدت برخورد با اشیاء کنار جاده و یا تصادفات موتورسیکلت با عابرین پیاده بیشتر اتفاق می‌افتد.

بوده است از: مردان با ۸۷/۲٪ بیشترین تصادفات را نسبت به زنان ۱۲/۸٪ داشته‌اند و آن به دلیل بیشتر بودن رانندگان مرد بوده است. بیشترین تصادفات مربوط به رانندگان مدرک دیپلم و کمترین آن مربوط به بالاتر از لیسانس و ابتدایی است. بالاترین میزان تصادفات مربوط به کسانی است که بالاتر از ۴ سال از تاریخ صدور گواهینامه آنها می‌گذرد.

رحمانی و همکاران (۱۳۸۵) در پژوهشی به بررسی جامعه‌شناختی علل تصادفات جاده‌ای با مطالعه موردی رانندگان عمومی جاده‌ای شهرستان بابل پرداختند. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده؛ عامل انسانی حدود ۷۰ تا ۷۵ در صد، عامل اتومبیل حدود ۱۰ تا ۱۵ در صد، عامل جاده‌ای حدود ۱۰ تا ۱۵ در صد می‌باشد. در سال ۲۰۱۳ در یک پژوهش مطالعاتی توسط آرام (۲۰۱۳) تحت عنوان «مدل پیش بینی تصادفی بر روی قوس‌های افقی در جاده‌های دوخطه برون شهری در جنوب ایران با استفاده از مدل رگرسیون دوجمله‌ای منفی و پواسون» به بررسی تصادفات بر روی قوس‌های افقی در جاده‌های دو خطه برون شهری استان کهگیلویه و بویراحمد پرداخت. این استان یکی از استان‌هایی است که دارای جاده‌های برون شهری دوخطه انتقال ترافیک جنوب به مرکز ایران می‌باشد. یافته‌ها نشان شد، که با افزایش ۱، ۱۰ و ۱۰۰ درصدی زاویه خارجی قوس‌های افقی، به ترتیب ۰/۲۲، ۰/۲۷ و ۲۵ درصد تصادفات افزایش می‌یابند. این پژوهش در بررسی درجه و شعاع قوس که با یکدیگر رابطه معکوسی به صورت  $R=57.3 / D$  درجه قوس بر حسب رادیان و شعاع بر حسب متر می‌باشد) نشان داد با افزایش ۱، ۱۰ و ۱۰۰ شعاع قوس‌های افقی به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۷۰ و ۱۶ درصد تصادفات قوس‌های افقی کاهش می‌یابند و به دلیل رابطه معکوس درجه قوس با شعاع به وسیله مقداری ثابت، می‌توان اینگونه استنباط نمود که با افزایش ۱، ۱۰ و ۱۰۰ درصدی درجه قوس‌های افقی به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۷۰ و ۱۶ درصد تصادفات افزایش می‌یابند. همچنین در این پژوهش عنوان گردیده که بررسی رابطه مستقیم متغیرها با تصادفات، در ثابت نگه داشتن سایر متغیرها انجام گرفته است. ایسلام و منزینگ (۲۰۱۵) شدت جراحت بین رانندگان مرد و زن را در تصادفات تک وسیله‌ای بررسی کردند. آنها برای این منظور از مدل لوجیت چندگانه استفاده کردند. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که تفاوت عمده در عوامل منجر به افزایش شدت جراحت بین رانندگان زن و مرد را نشان می‌دهد. اولفارسون و منزینگ (۲۰۱۶) شدت جراحت رانندگان زن و مرد استفاده کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که برخی از پارامترها مانند اصابت به یک مانع

### ۳-۲- روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از جنبه جمع‌آوری داده‌ها از نوع توصیفی پیمایشی می‌باشد. داده‌های تحقیق با استفاده از روش سلسله مراتبی تحلیل شد. با توجه به عدم وجود پرسشنامه استاندارد، اقدام به طراحی پرسشنامه محقق ساخته گردید.

سپس با استفاده از نظرات اساتید، صاحب نظران و متخصصین آمار، اقدام به استاندارد سازی پرسشنامه و تایید روایی و پایایی آن شد. پس از طراحی پرسشنامه، نمونه‌های آماری در استان کهگیلویه به عنوان جامعه آماری انتخاب و پرسشنامه‌ها توسط آنان تکمیل شد. پس از گردآوری اطلاعات، پرسشنامه‌ها کدگذاری و داده‌ها وارد رایانه شده و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ و روش تحلیل سلسله مراتبی تحلیل شد.

### ۳-۳- ابزار گردآوری اطلاعات و روایی و پایایی ابزار

ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات در این تحقیق میدانی، پرسشنامه می‌باشد. در این تحقیق برای بررسی تایید روایی ابزار تحقیق از روایی صوری استفاده شد. به این صورت که بر اساس نظرخواهی از اساتید، متخصصان، کارشناسان امر و تایید نهایی استاد راهنما روایی ابزار مورد تایید واقع شد. همچنین پایایی پرسشنامه (قابلیت اعتماد) آن با استفاده از روش اندازه گیری آلفای کرونباخ محاسبه شد.

#### مقدار آلفای کرونباخ در پرسشنامه

آلفای کرونباخ	بعد
۰/۸۳	نمره

### ۳-۴- روش گردآوری اطلاعات

روش گردآوری اطلاعات در این مطالعه میدانی است. به این منظور برای بخش نظری تحقیق از مقالات داخلی و خارجی و پایان نامه‌های مرتبط با موضوع تحقیق استفاده شده است. در بخش میدانی نیز با استفاده از پرسشنامه به گردآوری اطلاعات پرداخته شد.

### ۳-۱- معرفی متغیرهای تحقیق

عبور حیوانات، شیب های ناگهانی و تند، کیفیت بد آسفالت (جاده)، دید کم، مهارت پایین راننده، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی)، نقص فنی خودرو، کیفیت پایین خودرو، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی).

### ۳-۲- جامعه، نمونه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این تحقیق تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می‌باشد که بر اساس برآورد سازمان نظام مهندسی ۱۲۰۰ نفر می‌باشند. بر اساس جدول کرجسی و مورگان برای جامعه فوق تعداد ۲۹۱ به عنوان حجم نمونه انتخاب خواهد شد. اما با توجه به محدودیت‌های کرونایی ما تعداد ۱۰۰ را به عنوان حجم نمونه انتخاب کردیم. یعنی از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده گردید. نمونه پژوهش تمام اعضای نظام مهندسی شهر یاسوج می‌باشند. روش نمونه‌گیری به صورت نمونه‌گیری در دسترس می‌باشد. در این نوع نمونه‌گیری، افراد جامعه براساس راحتی نسبی دسترس به آن‌ها تعریف می‌شود که به آن نمونه‌گیری اقتضایی هم گفته می‌شود. در این نمونه‌گیری هر یک از اعضای جامعه تعریف شده شانس برابر و مستقلی برای قرار گرفتن در نمونه را دارند. بدین گونه که با توجه به محدود بودن جامعه آماری، تمام جامعه را به عنوان نمونه آماری در نظر می‌گیریم.

### ۳-۵- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در خصوص نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات با توجه به اینکه از روش AHP استفاده می‌شود. به کمک پرسشنامه داده‌ها تهیه و به کمک نرم افزار، مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. پس از تحلیل نرم افزاری، مدل به کمک، به صورت مشاهدات میدانی و با کمک مطالعات کتابخانه‌ای تحلیل خواهد شد. برای صحت سنجی و روایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده می‌گردد.

### ۳-۶- تحلیل سلسله مراتبی

با توجه به وجود روش‌های مختلف برای انواع تصمیم‌گیری، به خصوص تصمیم‌گیری برای مدیریت ایمنی، لذا در این بخش ابتدا به بررسی انواع روش‌های تصمیم‌گیری پرداخته و در ادامه به تشریح و بررسی روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداخته خواهد شد. روش‌های مختلف تصمیم‌گیری

بالاتر

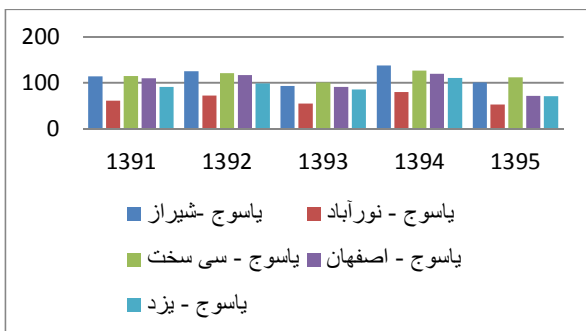
#### ۴-۳- میزان تحصیلات پاسخ دهندگان

در جدول (۳) میزان تحصیلات پاسخ دهندگان آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود از تعداد ۱۰۰ نفر پاسخ دهنده، بیشترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به وضعیت تحصیلی لیسانس با ۵۵ نفر (۵۵ درصد) و کمترین تعداد مربوط به وضعیت تحصیلی دکتری با ۵ نفر (۵ درصد) پاسخ دهنده می باشد. مطابق نمودار ۲ در همه سالها بیشترین تعداد تصادفات مربوط به محور یاسوج- شیراز بوده است که بیشترین آن در سال ۱۳۹۴ به تعداد ۱۳۸ مورد و کمترین آن در سال ۱۳۹۵ به تعداد ۵۳ مورد مربوط به تصادف محور یاسوج-نورآباد می باشد. محور یاسوج سی سخت علی رغم حجم کم تردد در آن اما در رتبه دوم بیشترین تعداد تصادف قرار دارد.

جدول ۳. میزان تحصیلات پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد فراوانی
وضعیت تحصیلات	لیسانس	۵۵	۵۵
	فوق لیسانس	۴۰	۴۰
	دکتر و بالاتر	۵	۵

#### آمار تصادفات محورهای مواصلاتی



نمودار ۱. الگوی تصادفات در استان کهگیلویه و بویراحمد بر حسب محورهای مواصلاتی

شامل تصمیم گیری چند معیاره، تصمیم گیری چند هدفه، تصمیم گیری چند شاخصه، روش های تعاملی و غیر تعاملی می باشد که در این مطالعه از روش تصمیم گیری چند متغیره و تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

#### ۴-نتایج آمار توصیفی

##### ۴-۱- وضعیت جنسیت پاسخ دهندگان

در جدول (۱)، وضعیت جنسیت پاسخ دهندگان آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود تعداد پاسخ دهندگان زن را ۱۴ نفر (۱۶ درصد) و تعداد پاسخ دهندگان مرد را نیز ۱۴ نفر (۱۴ درصد) تشکیل می دهند.

جدول ۱. وضعیت جنسیت پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	زن	۱۴	۱۶
	مرد	۱۴	۱۶

##### ۴-۲- وضعیت سن پاسخ دهندگان

در جدول (۲) وضعیت سنی پاسخ دهندگان به پرسشنامه آورده شده است. با توجه به اطلاعات به دست آمده مشاهده می شود که بیشترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به گروه سنی بین ۳۱ تا ۴۰ سال با تعداد ۸۲ نفر (۸۲ درصد) و کمترین تعداد پاسخ دهنده مربوط به گروه سنی ۵۱ سال و بالاتر با تعداد ۵ نفر (۵ درصد) می باشد.

جدول ۲. وضعیت سن پاسخ دهندگان

متغیر جمعیت شناختی	طبقه ها	فراوانی	درصد فراوانی
سن (سال)	۲۰-۳۰	۶	۶
	۳۱-۴۰	۸۲	۸۲
	۴۱-۵۰	۷	۷
	۵۱ سال و	۵	۵

## تحلیل سلسله مراتبی

معیارها و همچنین ضرایب وزن گزینه‌ها بر اساس هر یک از معیارها، باید از تلفیق ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها نسبت به هدف و گزینه‌ها نسبت به هر یک از زیرمعیارها و معیارها، امتیاز نهایی هر یک از گزینه‌ها را مشخص نماییم. برای این کار از اصل ترکیب سلسله‌مراتبی ساعتی که منجر به یک بردار اولویت با در نظر گرفتن همه قضاوت‌ها در تمامی سطوح سلسله‌مراتبی می‌شود، استفاده شده است.

جدول ۴. معیارهای مهم به عنوان عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز

کد	معیار
E1	عبور حیوانات
E2	اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی)
E3	شیب‌های ناگهانی و تند
E4	کیفیت پایین خودرو
E5	دید کم
E6	مهارت پایین راننده
E7	نقص فنی خودرو
E8	کیفیت بد آسفالت

جدول ۵. جدول تناسب ۹ کمیت ساعتی برای مقایسه دو دویی

ارزش	تناسب پارامتر
۱	پارامتر $C_i$ در مقایسه با پارامتر $C_j$ اهمیت یکسانی دارد.
۳	پارامتر $C_i$ در مقایسه با پارامتر $C_j$ اهمیت متوسطی دارد.
۵	پارامتر $C_i$ در مقایسه با پارامتر $C_j$ اهمیت زیادی دارد.
۷	پارامتر $C_i$ در مقایسه با پارامتر $C_j$ اهمیت نسبتاً زیادی دارد.
۹	پارامتر $C_i$ در مقایسه با پارامتر $C_j$ اهمیت خیلی زیادی دارد.
۲،۴،۶،۸	ارزش‌های مابین

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی می‌باشد که در آن اهداف، معیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آنها نشان داده می‌شود (عطایی، ۱۳۸۸). بعد از تعیین سطوح سلسله‌مراتبی، شامل هدف، معیارها، زیرمعیارها (در صورت وجود) و گزینه‌ها، مقایسه زوجی بین مجموعه معیارها جهت تعیین ضریب اهمیت هر یک از آنها نسبت به هدف، انجام می‌شود. در این تحقیق هدف تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز می‌باشد. معیارها مطابق جدول ۴ و گزینه‌ها شامل موارد زیر می‌باشد.

(A) عامل انسانی (B) عامل محیطی (C) عامل خودرو (D) عامل جاده

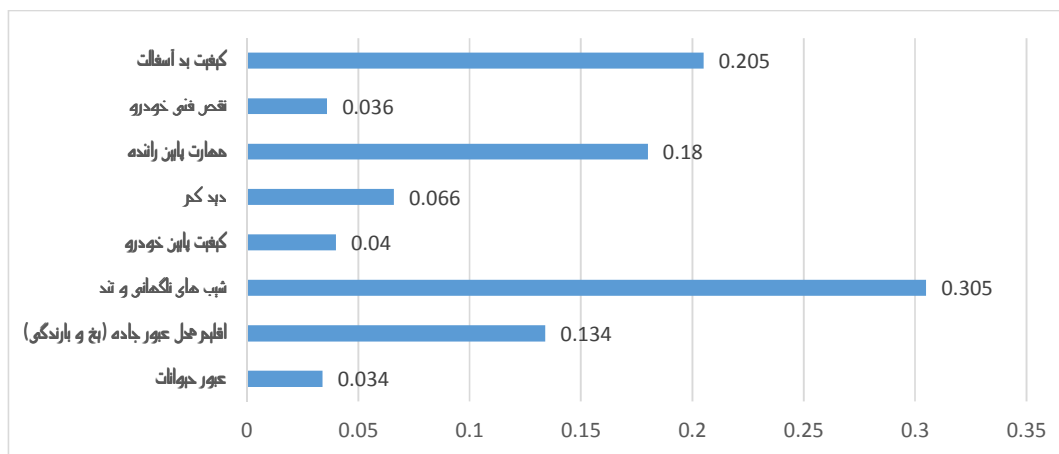
در ادامه برای ضریب اهمیت معیارها، تجزیه و تحلیل شیب‌های ناگهانی و تند قضاوت‌ها نیز صورت می‌گیرد. به هنگام مقایسه زوجی معیارها، اگر شاخص ناشیب‌های ناگهانی و تند کمتر از ۰٫۱ باشد، ضرایب اهمیت تعیین شده مناسب است. پس از تعیین اهمیت تمام معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، مقایسه کلی گزینه‌ها نسبت به هدف انجام و نتیجه مقایسه به صورت نمودار ظاهر می‌شود. در این مطالعه معیارهای مورد استفاده عبارت‌اند از: عبور حیوانات، شیب‌های ناگهانی و تند، کیفیت بد آسفالت (جاده)، دید کم، مهارت پایین راننده، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی)، نقص فنی خودرو، کیفیت پایین خودرو، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی).

لازم به ذکر است برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، روش‌های مختلفی وجود دارد که معمول‌ترین آنها، مقایسه دو دویی است. در این روش معیارها، دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و درجه اهمیت هر یک از آنها نسبت به دیگری مشخص می‌شود. در این پژوهش برای این کار از روش استاندارد ارایه شده توسط ساعتی استفاده شده است (جدول ۳). پس از تعیین ضرایب اهمیت هر یک از



جدول ۶. جدول تناسب کمیت‌ها برای مقایسه دو دویی

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1		6.16074	5.20041	1.07919	2.0189	4.03977	1.06054	6.87615
E2			3.35112	4.17801	3.94518	3.24024	4.28434	2.73739
E3				5.24489	5.24489	2.66727	5.80906	2.10412
E4					1.51209	3.74026	1.17462	5.51977
E5						3.41285	4.31744	3.07887
E6							4.28434	1.46326
E7								3.24024
E8	Incon: 0.06							



نمودار ۲. وزن نهایی (اهمیت) معیارهای مورد مطالعه (عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز)

اختصاص داده است. پس از آن عوامل محیطی بیشترین وزن و امتیاز را دارا است. سپس عوامل جاده‌ای و در پایان نیز عامل خودرو پروژه توانسته بیشترین وزن را کسب نماید.

جدول ۷. بررسی رتبه بندی معیارهای مؤثر در تعیین عوامل

مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز

عنوان روش	ترتیب نهایی	عنوان روش	امتیاز	گزینه‌ها
عوامل انسانی	A	عامل خودرو	۰/۱۰۷	D
عوامل جاده‌ای	B	عوامل جاده‌ای	۰/۱۷۸	B
ارزش سایت	C	ارزش سایت	۰/۳۱۸	C
عامل خودرو	D	عوامل انسانی	۰/۳۹۶	A

همانگونه که از نمودار فوق قابل مشاهده است مهمترین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز به ترتیب از قوی ترین عامل تا ضعیف ترین عامل عبارت اند از: شب‌های ناگهانی و تند (۳۰/۵ درصد)، کیفیت بد آسفالت (۲۰/۵ درصد)، مهارت پایین راننده (۱۸ درصد)، اقلیم محل عبور جاده (بخ و بارندگی) (۱۳/۴ درصد)، دید کم (۶/۶ درصد)، کیفیت پایین خودرو (۴ درصد)، نقص فنی خودرو (۳/۶ درصد)، عبور حیوانات (۳/۴).

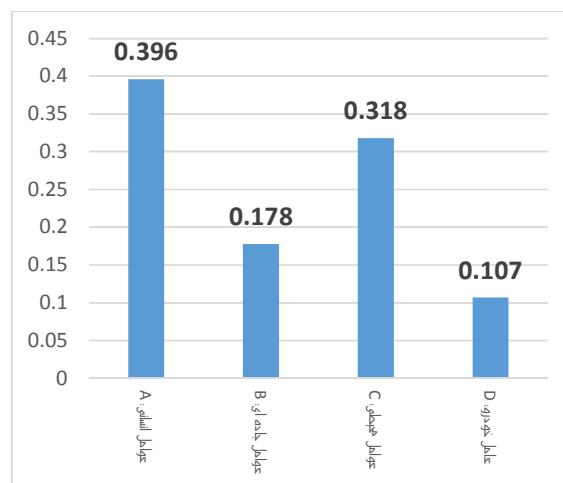
برای پاسخ به سوال اول تحقیق مبنی بر اینکه «۱- کدام معیار در تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز "عبور حیوانات" مهمتر است؟» نمودار زیر آورده شده است. جدول ۷ در خصوص رتبه بندی عوامل مؤثر در تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز خارج از تاثیرگذاری مولفه‌های فرعی نشان می‌دهد در مجموع از میان ۴ معیار، عوامل انسانی بالاترین وزن و امتیاز را به خود

جاده‌ای می‌باشد که باعث مرگ و میر و جراحات تعداد زیادی از افراد و خسارات اقتصادی کلان شده که رفتارهای ناپایم رانندگان از مهمترین علت‌های آن می‌باشد، همخوانی دارد. بررسی‌ها و مطالعات صورت گرفته در کشور بیانگر نقش پررنگ وسهم قابل توجه عوامل اقلیمی بویژه یخبندان و لغزندگی در رخداد حوادث ناگوار جاده‌ای می‌باشد که با یافته‌های کامیابی و همکاران (۱۳۹۲) که نشان دادند خطر تصادفات جاده‌ای همراه با پدیده یخبندان و روزهای برفی که احتمال لغزندگی بیشتر می‌شود در سطح جاده‌های استان سمنان بیشتر می‌شود، همخوانی دارد.

### ۵- نتیجه‌گیری

تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز، از اهمیت فوق العاده زیادی برخوردار است چرا که در صورت عدم شناسایی عوامل مؤثر، سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز به شدت افزایش خواهد یافت و هزینه‌های اضافی را بر کشور تحمیل خواهد نمود و از طرفی خانواده‌های زیادی را دچار خسارات مالی و جانی نماید. تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز با توجه به دخیل بودن معیارهای متعدد و همچنین تقابل آنها با یک دیگر نیازمند استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است. تاکنون روش‌های مختلفی برای انتخاب رویکرد مناسب مدیریتی ارائه شده است که یکی از این روش‌ها فرآیند تحلیل سلسه مراتبی است. بر اساس یافته‌های تحقیق مهم‌ترین عوامل مؤثر در تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز به ترتیب از قوی‌ترین عامل تا ضعیف‌ترین عامل عبارت‌اند از: شیب‌های ناگهانی و تند (۳۰/۵ درصد)، کیفیت بد آسفالت (۲۰/۵ درصد)، مهارت پایین راننده (۱۸ درصد)، اقلیم محل عبور جاده (یخ و بارندگی) (۱۳/۴ درصد)، دید کم (۶/۶ درصد)، کیفیت پایین خودرو (۴ درصد)، نقص فنی خودرو (۳/۶ درصد)، عبور حیوانات (۳/۴).

بر اساس یافته‌های تحقیق از میان معیارهای اصلی، مناسب‌ترین گزینه (بهترین معیار) برای مدیریت تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز عوامل انسانی خواهد بود. بعد از عوامل انسانی (۳۹/۶ درصد) به ترتیب مهمترین معیارها عبارتند از: عوامل محیطی (۳۱/۸ درصد)،



نمودار ۳. محاسبه وزن نهایی گزینه‌های مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز

همانطور که در نمودار ۱۰ مشخص می‌باشد عوامل انسانی (گزینه A) دارای بیشترین وزن لذا مناسب‌ترین گزینه (بهترین معیار) برای تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز خواهد بود. بعد از عوامل انسانی به ترتیب مهمترین معیارها عبارت‌اند از عوامل محیطی (C)، عوامل جاده‌ای (B) و در نهایت عامل خودرو (D) از نظر عوامل مؤثر در تعیین عوامل مؤثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز رتبه بندی شدند.

### مقایسه نتایج تحقیق با نتایج پیشینه تحقیق در ایران و جهان

در این مطالعه شیب‌های ناگهانی و تند به عنوان مهمترین عامل فرعی تصادفات در جاده یاسوج - شیراز عنوان گردیده است که با مطالعه آرام (۲۰۱۳) که نشان داد با افزایش زاویه خارجی قوس‌های افقی، درصد تصادفات افزایش می‌یابند، همخوانی دارد. عامل مهم بعدی که در تصادفات در جاده یاسوج - شیراز عنوان مؤثر بوده است، کیفیت بد آسفالت است که با یافته‌های پژوهش کاری و همکاران (۱۳۹۴) که نشان دادند که تعداد تصادفات بعد از اصلاح روکش آسفالتی کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است، همخوانی دارد. بر اساس یافته‌های این مطالعه مهارت پایین راننده در تصادفات در جاده یاسوج - شیراز عنوان مؤثر بوده است، که با یافته‌های مقاله موسویان و صفری (۱۳۸۸)، که نشان دادند یکی از مهمترین حوادث تصادفات

-باقری، ف. و شیخ الاسلامی، ع. ر.، (۱۳۹۰)، "تحلیلی بر تحقیقات انجام شده در زمینه عوامل موثر بر وقوع تصادفات در راه‌های برون شهری"، نشریه راهور، دوره ۸، شماره ۱۵، ص. ۹۳-۱۱۵.

-بانک توسعه آسیایی، (۱۳۸۵)، "مدیریت ایمنی راه"، تهران، انتشارات پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی.  
-حبیبی نوخندان، م.، (۱۳۷۵)، "آب و هوا و ایمنی جاده‌ها"، تهران، انتشارات وزارت راه و شهرسازی، پژوهشکده حمل و نقل.

-داودی، س.ر.، (۱۳۹۲)، "بررسی علل تصادفات جاده‌ای استان گلستان و ارایه راهکارهایی برای کاهش آن"، وزارت راه و ترابری، اداره کل شهرسازی استان گلستان، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

-سازمان پزشکی قانونی، (۱۳۹۶)، "مقایسه آمار متوفیات و مصدومان حوادث رانندگی".

-کاری، م. و فخری، م. و توندجانی، م.، (۱۳۹۴)، "بررسی تاثیر عمر آسفالت بر تصادفات"، مطالعه موردی جاده ورامین، پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران، <https://civilica.com/doc/558459>.

-مافی، ع.ر.، قنبری، م.، حسین زاده، ع.ر.، (۱۳۹۴)، "تأثیر اجرای قانون جدید راهنمایی و رانندگی بر مخاطرات انسانی تصادفات در جاده‌های برون شهری استان خراسان شمالی"، پژوهش‌های اجتماعی راهبردهای مسائل اجتماعی ایران، دوره ۴، شماره ۳، ص. ۵۱-۶۸.

-موسویان، ا.ح. و صفری، ا.، (۱۳۸۸)، "رانندگان و تاثیر رفتار ناایمن در تصادفات و حوادث جاده‌ای"، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، کنفرانس ملی تصادفات و سوانح جاده‌ای و ریلی.  
-مهندسین مشاور بنیاد ترافیک، (۱۳۸۶)، "روش‌های ثبت تصادفات و شناسایی نقاط پر تصادف تهران"، انتشارات پژوهشکده حمل و نقل.

عوامل جاده ای (۱۷/۸ درصد) و در نهایت عامل خودرو (۱۰/۷ درصد) از نظر عوامل موثر در تعیین عوامل موثر بر سوانح جاده‌ای در جاده یاسوج - شیراز رتبه بندی شدند.

لذا، با توجه به اینکه دو عامل اصلی تصادفات محور یاسوج - شیراز شیب‌های ناگهانی و تند (۳۰/۵ درصد) و کیفیت بد آسفالت است (۲۰/۵ درصد) می‌باشد. لذا، مسئولان استانی و اداره کل راه استان کهگیلویه و بویراحمد باید نسبت به رفع و اصلاح جاده در قسمت‌های پر شیب و همچنین رفع و اصلاح آسفالت بخصوص در قسمت‌هایی که به دلیل بارندگی آسیب دیده است اقدامات لازم را انجام دهند.

## ۶- مراجع

-اسماعیلی، ع.ر. و قاسمی‌نژاد، ح. و معروف، ح.، (۱۳۹۳)، "روش گام به گام ایمن سازی و انجام تحقیق در نقاط پرحادثه جاده‌ای (مطالعه موردی راه‌های استان خراسان شمالی)"، سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان، <https://civilica.com/doc/271202>.

-اسماعیلی، ع.ر.، (۱۳۸۱)، "الگوهای رفتاری، یادگیری پنهان و تاثیر آن بر رفتار ترافیکی رانندگان و عابران"، دومین کنفرانس مدیریت ترافیک.

-ایمنی، ح.، (۱۳۹۰)، "بررسی برخی عوامل مهم وقوع تصادفات جاده‌ای در ایران با مقام نخست در تصادفات جهان"، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی.  
-آرام، ع.، (۱۳۹۲)، "مدل پیش بینی تصادفات روی قوس‌های افقی در راه‌های دو خطه برون شهری در جنوب ایران با استفاده از مدل‌های رگرسیون دوجمله‌ای منفی"، پایان‌نامه دکتری، گروه مهندسی راه و ساختمان، دانشکده فنی و محیط زیست، دانشگاه ملی مالزی، کوالالامپور.

-آیتی، ا. و بحرینی مقدم، م.، (۱۳۹۳)، "تأثیر تابلوهای تبلیغاتی کنار جاده‌های بر ایمنی جاده‌ها"، سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان، <https://civilica.com/doc/271242>.

-Laapotti, S., Keskinen, E., (1998), "Differences in fatal loss-of-contraccidents between young male and female drivers", *Accident Analysis and Prevention*, 30(4), pp.435-442.

-Mitsuyasu- Yamashita et al., (1992), "Wake-Up Tire Noise for Safety Driving", *Inter-Noise 91. The Costs of Noise, Proceedings of the 20th International Conference on Noise Control Engineering*. Sydney, Australia, December 2-4, Vol. 2, 11.

-Muhammad Marizwan Abdul Manan, Thomas Jonsson, András Várhelyi, (2013), "Development of a safety performance function for motorcycle accident", *Safety Science* 60, pp. 13-20.

-Obeng, K., (2011), "Gender differences in injury severity risks in crashes at signalized intersections", *Accident Analysis and Prevention*, 43(4), pp. 1521-1531.

-Ulfarsson, G. F., Mannering, F. L., (2004), "Differences in male and female injury severities in sport-utility vehicle, minivan, pickup and passenger car accidents, *Accident Analysis and Prevention*", 36(2), pp. 135-147.

-ناصح، م.ه. و کرمانچی، ج.، (۱۳۸۵)، "گزارش جهانی پیشگیری از حوادث ترافیکی راهها"، تهران معاونت سلامت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

-Aram A., (2010), "Effective Safety Factors on Horizontal Curves of Two-lane Highways", *Journal of Applied Sciences*, 10, pp.2814-2822.

-Aram, A., (2013), "Crash prediction model on horizontal curves for two lane rural roads in the south of Iran by negative binomial model", Thesis submitted in fulfilment for the degree of doctor of philosophy, faculty of engineering and built environment university kebangsaan Malaysia bangi.

-Hans Manner, Laura Wunsch-Ziegler, "Analyzing the severity of accidents on the German Autobahn", *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 57, pp. 40-48.

-Islam, S., Mannering, F., (2006), "Driver aging and its effect on male and female single-vehicle accident injuries", some additional evidence, *Journal of Safety Research*.

# **Prioritization of Causes of Road Accidents by Hierarchical Analysis (Case Study: Yasuj-Shiraz Road)**

*Ali Aram, Department of Civil Engineering, Yasuj Branch,  
Islamic Azad University, Yasuj, Iran.*

*Sayyed Yaghoub Zolfegharifar, Assistant Professor, Department of Civil Engineering,  
Yasooj Branch, Islamic Azad University, Yasooj, Iran.*

*Ehsan Roostae, M.Sc., Student, Department of Civil Engineering, Islamic Azad  
University, Yasuj Branch, Kohkilouyeh and Boyer Ahmad, Iran.*

*Aazam Saleh Nasab, M.Sc., Student, Department of Civil Engineering, Islamic Azad  
University, Yasuj Branch, Kohkilouyeh and Boyer Ahmad, Iran.*

*E-mail: aliaram172@yahoo.com*

Received: July 2022- Accepted: November 2022

## **ABSTRACT**

In today's cities, the problems of transportation and traffic have become widespread and traffic accidents have become one of the most important problems in the field of transportation, and this issue is especially familiar to our lives as Iranians. The purpose of this study is to prioritize the causes of road accidents on the Yasuj-Shiraz road by hierarchical analysis. This research is a descriptive survey in terms of applied purpose and data collection. Research data were analyzed using hierarchical method. The statistical population of this study is all members of the engineering system of Yasuj city. Due to the coronary limitations, 100 people were selected as the sample size by available sampling method. The data collection tool in this field research is a questionnaire. AHP method was used to analyze the data and draw a prioritization model. Based on the research findings, the most important factors in determining the effective factors on road accidents on the Yasuj-Shiraz road from the strongest factor to the weakest factor are: Sudden and steep slopes (30.5%), poor quality of asphalt (20.5%), low driver skills (18%), road crossing climate (ice and rain) (13.4%), low visibility (6.6%) 6%), low quality of the car (4%), technical defects of the car (3.6%), animal crossing (3.4). According to the research findings, among the main criteria, the most important factor affecting road accidents on the Yasuj-Shiraz road was human factors (39.6%) and then the most important criteria were environmental factors (31.8%), respectively. Road factors (17.8%)

**Keywords:** Causes of Road Accidents, the Axis of the Main Road Yasuj - Shiraz, Hierarchical Analysis