

## شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در شدت تصادفات

### به روش تحلیل سلسله مراتبی

#### (مطالعه موردی: شهر تهران)

محمد رضا مهماندار (مسئول مکاتبات)، دکتری مدیریت سوانح (اپیدمیولوژی)، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

محمد آریانا، کارشناس ارشد ریاضیات کاربردی، راهنمایی و رانندگی تهران بزرگ، تهران، ایران

حسین ولی توپسرکانی، کارشناس ارشد مدیریت ترافیک، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

محمد رازقی، کارشناس ارشد مدیریت ترافیک، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

**E-mail: majidmehmandar@gmail.com**

#### چکیده

شناسایی و ارزیابی یکی از عوامل اصلی تصادفات کلان شهر تهران، یعنی عدم رعایت حق تقدم از اهداف اصلی متصور در این پژوهش است. روش پژوهش از نظر ماهیت و نحوه انجام آن از نوع کاربردی-توسعه‌ای است. برای مطالعه در زمینه تحلیل اطلاعات و پارامترهای مربوطه در پژوهش از روش آماری مدل معادلات برآورد تعمیم‌یافته استفاده شده است. منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، کلان شهر تهران بزرگ و مناطق ۲۶ گانه آن به طور مجزا هستند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل اطلاعات مربوط به آمار تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم و پارامترهای مؤثر بر آن در بروز تصادفات خسارتی و جرحی/فوتی هستند. نتایج یافته‌ها نشان داد ۱۰ پارامتر مهم شناسایی شده و مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در شدت تصادفات به ترتیب عدم توجه به جلو و آینه‌ها، شتاب زدگی بی‌مورد، بی‌توجهی به حقوق رانندگی دیگران، آموزش‌های راهنمایی و رانندگی نامناسب، استفاده از تلفن همراه، مشکلات روحی و روانی، استعمال دخانیات، آشامیدنی و خوراکی، خستگی و خواب‌آلودگی، زمان بندی‌های نامناسب چراغ‌های تقاطع، جبران اتلاف زمان ایجاد شده در ترافیک می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: عدم رعایت حق تقدم، روش تحلیل سلسله مراتبی، تصادف، معادلات برآورد تعمیم‌یافته

## ۱. مقدمه

اختصاص می‌دهد. هدف اصلی این پژوهش بررسی مؤلفه‌های مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم وسایل نقلیه است. این عامل به‌عنوان یکی از عوامل اصلی بروز تصادفات در کلان‌شهرها، مخصوصاً کلان‌شهر تهران است. بررسی و تحلیل نموداری آمار تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در بازه‌های زمانی و مکانی مختلف در این مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. بررسی عوامل اصلی ایجاد این عامل در بروز تصادفات در ادامه این پژوهش مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. ارزیابی این پارامترها می‌تواند گامی مؤثر در جهت رفع این معضل در بروز تصادفات داشته باشد. حال سؤال اصلی این مقاله را بدین صورت می‌توان تعریف کرد که پارامترها و مؤلفه‌های اصلی شکل‌گیری عدم رعایت حق تقدم چه هستند؟

## ۲. ادبیات پژوهش

در زمینه کنترل و بررسی تصادفات رانندگی در چند سال اخیر تحقیقات زیادی صورت گرفته که به‌طور خلاصه به چندین مورد آن اشاره می‌شود.

فرج‌اللهی و همکارانش در مطالعه‌ای به تعیین نقاط حادثه‌خیز تصادفات رانندگی با استفاده از اطلاعات مکانی مردم گستر پرداختند و نشان دادند که با مشخص شدن این نقاط، امکان شناخت عوامل مؤثر بر تصادفات به وجود می‌آید که با رفع این عوامل می‌توان در جهت کاهش تصادفات اقدام نمود (فرج‌اللهی و دلاور، ۱۳۹۶).

کیوانی در مطالعه‌ای به بررسی تصادفات و تأثیر اقدامات ایمنی و راهداری بر آن‌ها پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که بیان آمارهای ترافیکی (اقدامات ایمنی و راهداری) و توجه به آنان در برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل می‌تواند بر رعایت حق تقدم از سوی رانندگان مفید واقع گردد. (کیوانی، ۱۳۹۶).

امیری و همکارانش به بررسی تأثیر شیوه‌های فرهنگ‌سازی بر ارتقای مدیریت ترافیک در مناطق ۲ و ۶ تهران پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که با توسعه‌ی آموزش‌های رسمی و عمومی به رانندگان از طریق رسانه‌ها به‌ویژه برنامه‌های رادیویی فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و یکم/ شماره ۸۶ / پاییز ۱۴۰۰

در چند دهه گذشته توجه به میزان تلفات و خسارات ناشی از سوانح ترافیکی در بین کارشناسان حوزه راهنمایی و رانندگی به‌شدت افزایش یافته است. همه‌ساله در سراسر جهان افراد بسیار زیادی به علت تصادفات رانندگی خسارت‌های جانی و مالی زیادی را متحمل می‌شوند. عدم توجه به جلو، عدم رعایت حق تقدم، عدم رعایت فاصله طولی، سرعت و سبقت غیرمجاز و انحراف به چپ از مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری تصادفات رانندگی هستند. در سال‌های اخیر کارشناسان پلیس راهنمایی و رانندگی بررسی‌های زیادی را جهت کاهش این عوامل در بروز تصادفات انجام داده‌اند. افزایش علائم راهنمایی و رانندگی، تابلوهای هشداردهنده، افزایش نیروی انسانی و استفاده از سیستم‌های کنترل هوشمند در حوزه راهنمایی و رانندگی از مهم‌ترین اقدامات صورت گرفته در طی چند سال اخیر است. در این بین، حوزه کنترل هوشمند به دلیل تنوع و اثربخشی فراوان در سراسر دنیا با پیشرفت زیادی روبه‌رو شده است. در کشور ایران نیز به کمک سامانه‌های هوشمند، گام مؤثری در جهت کاهش خسارات و تلفات ناشی از حوادث برداشته شده است. استفاده از چراغ‌های راهنمایی و رانندگی هوشمند، دوربین‌های کنترل سرعت، تابلوهای اخباری متغیر و سایر دستگاه‌ها و سامانه‌های مکمل خودرویی امروزه کمک شایانی به کاهش تصادفات در کشور ایران کرده است. استفاده از این سیستم‌ها در کاهش تصادفات سبب شده تا ظرفیت حمل‌ونقل جاده‌ای افزایش یابد بدون آنکه الزاماً نیازی به افزایش تعداد خطوط جاده‌ها باشد (ملاپور و انوری، ۱۳۹۶).

همان‌طور که بیان شد همه‌ساله خسارات جانی و مالی بسیار زیادی ناشی از تصادفات رانندگی متحمل زندگی انسان‌ها می‌شود. بررسی عوامل اصلی شکل‌گیری این معضل می‌تواند در ایجاد آرامش همگانی بسیار مؤثر باشد. یکی از عوامل اصلی تصادفات در شهر تهران، عدم رعایت حق تقدم است که خسارات جانی و مالی زیادی را در تصادفات به خود

شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در شدت تصادفات به روش تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: شهر تهران)

بین مبدأ و مقصد و خستگی ناشی از آن نسبت به سایر عوامل نقش بیشتری دارد. عوامل مدیریتی و طبیعی به ترتیب با ۳۴ و ۱۲ درصد از عوامل تأثیرگذار دیگر در بروز تصادفات رانندگی بودند (سلامی و همکاران، ۱۳۸۷).

آبگاز و همکارانش در پژوهش خود به بررسی عوامل مؤثر در شدت تصادفات جاده‌ای در اتیوپی پرداختند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که خواب‌آلودگی و سرعت از عوامل اصلی عدم رعایت حق تقدم و ایجاد تصادفات رانندگی هستند (Abegaz, etc, 2014).

رانجا و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر بر شدت تصادفات با به‌کارگیری روش لاجیت چندگانه و مدل پروبیت ترتیبی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که عواملی چون هندسه راه و حضور تسهیلات صنعتی در کنار جاده باعث افزایش شدت تصادفات می‌گردد (Ranja, Mitra, 2013). یوان چانگ و همکاران در مطالعه‌ای به تحلیل و آنالیز شدت تصادفات رانندگی در جاده‌های برون‌شهری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که عوامل استفاده از الکل، سن کم راننده از تأثیرگذارترین عوامل عدم رعایت حق تقدم و بروز تصادفات هستند (Yuan chang, Kaiguang, Nathan, 2011).

### ۳. مبانی نظری پژوهش

در این قسمت به بیان مبانی نظری پژوهش موردنظر در چند بخش مجزا پرداخته شده است. در بخش اول به بیان قوانین رعایت حق تقدم بر اساس قوانین راهنمایی و رانندگی پرداخته شد و ماده‌های آیین‌نامه مرتبط با آن موردبررسی قرار گرفت. در بخش دوم، آمار تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات خسارتی و جرحی/فوتی در طی ۵ سال گذشته موردبررسی قرار تحلیلی بر علت و تعداد این تصادفات صورت گرفت. درنهایت به بررسی روند حرکتی این عامل در بروز تصادفات و چگونگی تقسیم‌بندی نواحی مختلف پرداخته شده است. نحوه شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر وقوع تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم بر اساس روش تحلیل

و تلویزیونی و رسانه‌های جمعی در خصوص روش‌های درست رفتارهایی ترافیکی و توسعه مشارکت جوانان در برنامه‌های ترافیکی نهادهای مؤثر می‌توان مدیریت ترافیک را ارتقا داد (امیری، ۱۳۹۶).

تقوایی و همکارانش در پژوهشی به یک مقایسه هوش هیجانی حین رانندگی رانندگان متخلف و غیر متخلف در شهر اراک پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که تفاوت معناداری بین مؤلفه‌های هوش هیجانی، مقیاس تاب‌آوری و ادراک خطر حین رانندگی بین گروه‌های مورد مطالعه وجود دارد که خود یکی از عوامل مؤثر بر رعایت حق تقدم در زمان رانندگی برای سایر کاربران ترافیکی است. (تقوایی و دعاگویان، ۱۳۹۶).

توکلی و خانجانی در پژوهشی به مطالعه الگوی تصادفات درون‌شهری با تأکید بر عوامل مؤثر در بروز آن‌ها در شهر کرمان در سال‌های ۹۳-۹۱ پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که رانندگان مرد و جوان کمتر به رعایت حق تقدم توجه داشته و بیشتر در بروز تصادفات نقش دارند (توکلی و خانجانی، ۱۳۹۵).

زنگی آبادی و همکارانش در پژوهشی به بررسی علل تصادفات در بزرگراه‌ها پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین دلایل تصادف در بزرگراه‌های درون‌شهری اصفهان، عدم توجه به جلو (۱۴/۶ درصد)، عدم رعایت حق تقدم (۱۲/۲ درصد) عدم رعایت فاصله طولی (۹ درصد) است. در این میان سبقت و سرعت غیرمجاز بیشترین تصادفات فوتی در بزرگراه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند (زنگی آبادی و همکارانش، ۱۳۹۰: ۳۷-۵۷).

سلامی و همکارانش در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای و ارائه راهکار برای آن پرداختند. یافته‌ها در این پژوهش 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 حرکتی، تعجیل در مسافت فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و یکم/ شماره ۸۶ / پاییز ۱۴۰۰

سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice صورت پذیرفته است.

### ۳-۱ قوانین رعایت حق تقدم

حق تقدم عبور، اولویت حق عبور وسیله نقلیه ای نسبت به وسایل نقلیه دیگر یا نسبت به پیادگان و بالعکس است و اگر این حق توسط رانندگان وسایل نقلیه رعایت نشود و تصادفی رخ دهد، راننده مربوطه مسئول تصادف خواهد بود. حق تقدم عبور در رابطه با وسایل نقلیه و عابران پیاده مصداق پیدا می نماید. مواد ۱۳۶ تا ۱۴۵ آیین نامه راهنمایی و رانندگی به موضوع توصیف این عامل مهم پرداخته است. مطابق این مواد، رعایت مقررات مربوط به حق تقدم عبور برای همه اجباری است، مگر در مواردی که موجب مقررات خاص یا علائم ویژه راهنمایی و رانندگی خلاف این حکم داده شده باشد. در مواد ذکر شده در قانون راهنمایی و رانندگی، حالت های مختلف قرارگیری خودرو در تقاطع ها، چهارراه ها، میادین و سایر حالت های مهم بیان شده است. علائم مختلفی در رعایت حق تقدم در یک خیابان قابل شناسایی است که مهم ترین آن تابلوهای رعایت حق تقدم هستند (روشنی، ۱۳۹۳، ۴۰-۳۰).

### ۳-۲ آمار تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم

همه ساله تصادفات بسیار زیادی به علت عدم رعایت حق تقدم در کشور ایران رخ می دهد. خسارت های جانی، مالی و فوتی ناشی از این عامل به حدی است که این عامل را به یکی از چهار عامل اصلی تصادفات در کلان شهر تهران تبدیل کرده است. در این قسمت بر اساس اطلاعات دریافتی از پلیس راهور تهران بزرگ به بررسی میزان تصادفات این عامل پرداخته شده است. در بیان آمار تصادفات، در ابتدا آمار تصادفات علل راننده مقصر در شهر تهران در سال ۹۶ مورد بررسی قرار گرفته است (جدول (۱)). در این بررسی مشاهده شد عوامل عدم توجه به جلو، عدم رعایت فاصله طولی، عدم رعایت حق تقدم، تغییر مسیر ناگهانی، حرکت با دنده عقب و عدم توانایی کنترل وسیله نقلیه بیشترین آمار تصادفات شهر تهران را در سال ۹۶ به خود

اختصاص داده اند. سپس بررسی به طور دقیق تر مطالعه معطوف به عامل عدم رعایت حق تقدم و آمار تصادفات ناشی از آن قرار گرفت. در این بررسی میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم عبوری موجب شکل گیری تصادفات در سه حالت خسارتی، جرحی و فوتی می شود. در مطالعه صورت گرفته، مناطق ۲۲ گانه تهران به همراه چهار منطقه بزرگراهی به طور مجزا مورد مطالعه قرار گرفت. در شکل (۱) تعداد تصادفات خسارتی و جرحی/ فوتی ناشی از این عامل نشان داده شده است. همان طور که از شکل (۱) مشاهده می شود میزان پراکندگی متفاوتی در مناطق تهران برای این عامل مشاهده می شود. در این نمودار، میزان تصادفات خسارتی در بیشتر مناطق در مقایسه با تصادفات جرحی/ فوتی آمار بیشتری را به خود اختصاص داده است. در مطالعه صورت گرفته میزان آمار فوتی ناشی از عدم رعایت حق تقدم مقدار کمی نسبت به موارد جرحی و خسارتی است. در آخرین نتایج از این نمودار مشاهده شد که میزان تصادفات ناشی از این عامل در مناطق بزرگراهی مقدار کمی را نسبت به سایر مناطق به خود اختصاص داده است. در تحلیل بعدی از آمار میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم به تقسیم بندی سه گانه مناطق ۲۶ گانه تهران پرداخته شد. در این طبقه بندی با توجه به تفاوت قابل توجه میزان تصادفات، مناطق تهران به سه ناحیه مختلف تقسیم بندی شدند. در گروه اول مناطق ۱ تا ۶ تهران قرار گرفتند. در این ۶ منطقه تفاوت قابل توجهی از نظر میزان تصادفات خسارتی ناشی از عدم رعایت حق تقدم با سایر مناطق وجود داشت. تصادفات جرحی و فوتی در این مناطق نیز به طور متوسط نسبت به سایر مناطق بیشتر بود. مناطق ۷ تا ۲۲ تهران نیز در دسته بندی دوم این گروه قرار گرفت. در این مناطق میزان تصادفات خسارتی و جرحی با اختلاف کمی نسبت به هم قرار گرفتند اما تفاوت زیادی نسبت به میزان متوسط تصادفات در گروه اول داشتند. در گروه سوم مناطق بزرگراهی ۲۳ تا ۲۶ یا همان چهار منطقه بزرگراهی قرار فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و یکم/ شماره ۸۶ / پاییز ۱۴۰۰

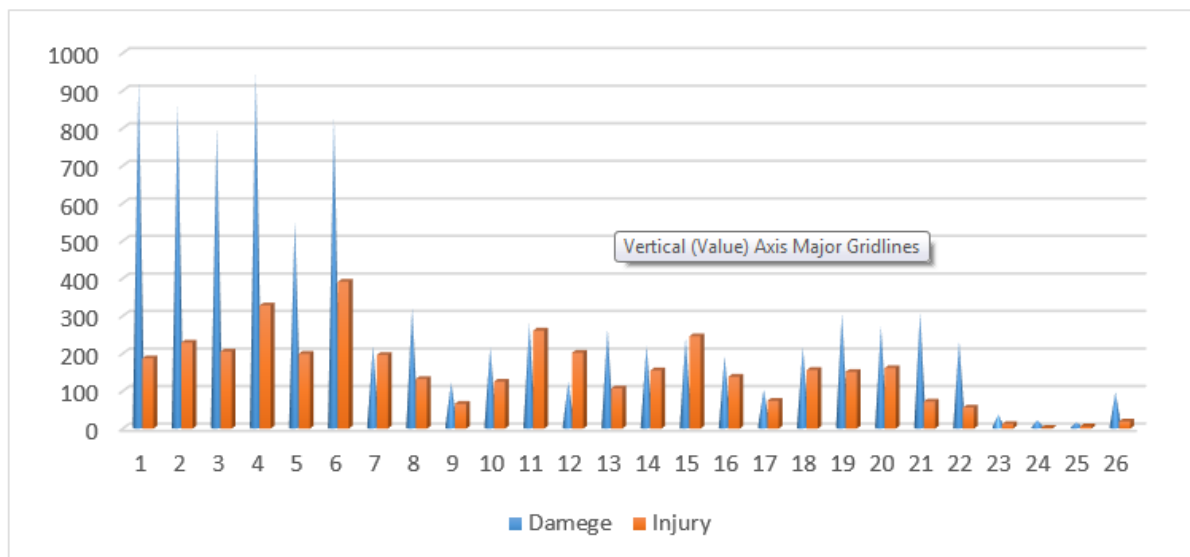
شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در شدت تصادفات به روش تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: شهر تهران)

داده شده‌اند. در این مناطق نیز نسبت به دو گروه اول تفاوت

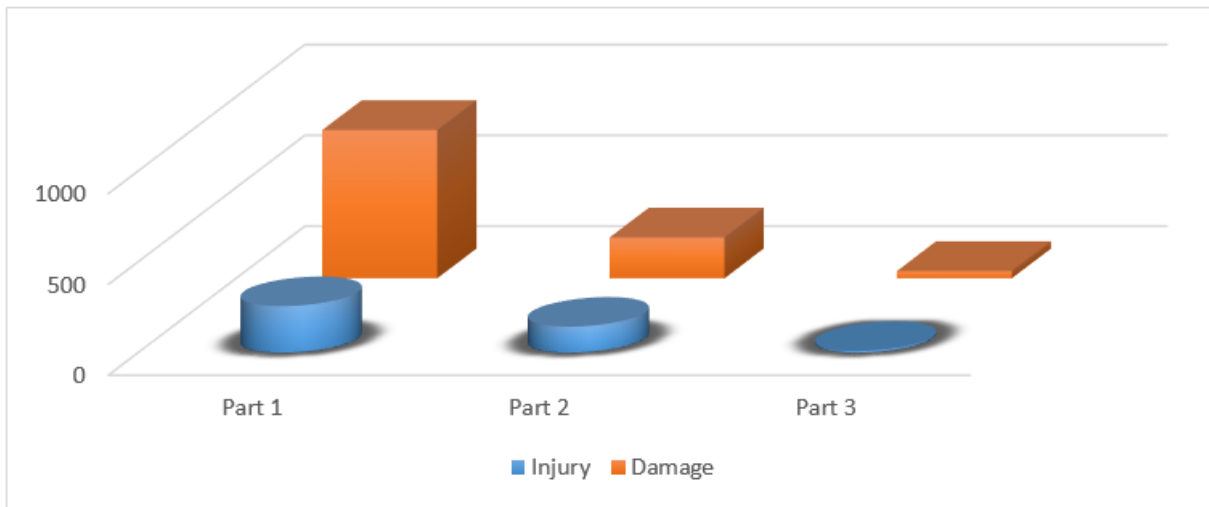
زیادی از نظر میزان تصادفات وجود داشت شکل (۲)

جدول ۱. آمار تصادفات ناشی از علل تامه راننده مقصر در سال ۹۶

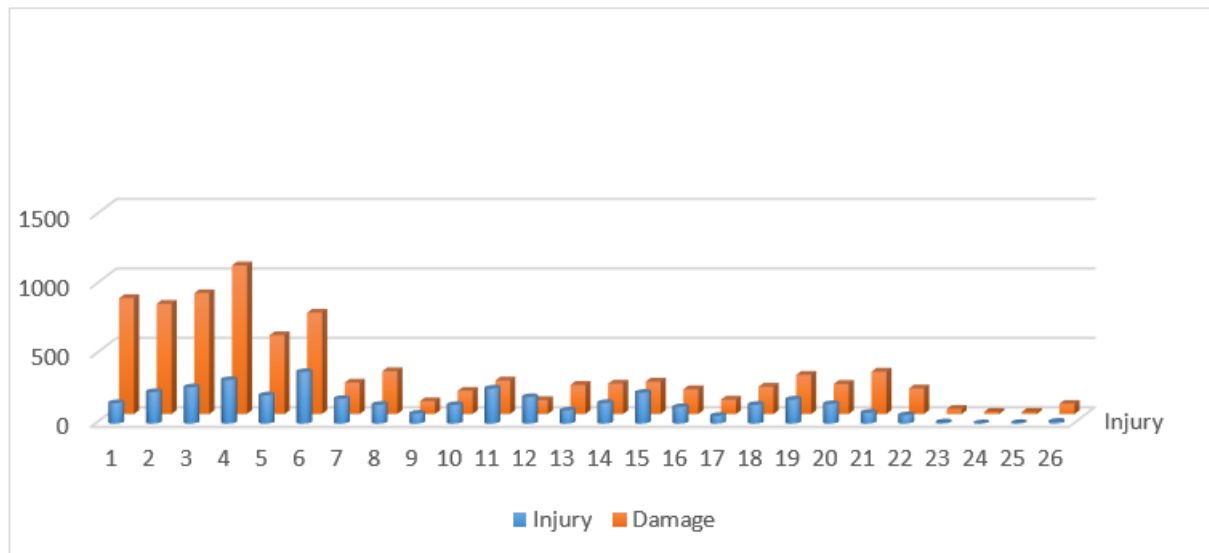
علل تصادفات	عدم رعایت فاصله طولی	عدم رعایت فاصله عرضی	عدم رعایت حق تقدم	عدم توجه به جلو	دور زدن در محل ممنوع	عدم توانایی کنترل وسیله نقلیه	بازنمودن ناگهانی در وسیله نقلیه	تخطی از سرعت مطمئنه	تجاوز به چپ ناشی از سبقت
خسارتی	۴۴۷۹	۱۶۴۰	۸۶۵۶	۱۸۰۰۷	۲۷۸	۳۲۱۶	۷۷۱	۴۴۲	۶۶۵
جرحی / فوتی	۴۶۰	۲۵۴	۳۸۷۶	۸۳۹۳	۳۰۲	۱۶۱۵	۹۸۲	۲۲۱	۵۳۳
علل تصادفات	انحراف به چپ	تغییر مسیر ناگهانی	گردش به طرز غلط	عبور از محل ممنوع	حرکت در خلاف جهت	حرکت با دنده عقب	نقص فنی حادث و وسیله نقلیه	عبور از چراغ قرمز	سایر علل
خسارتی	۵۲۳	۵۹۲۴	۱۰۲۳	۶۶۷	۷۵۲	۵۳۶۱	۱۷۷	۵۶۲	۹۳۴
جرحی / فوتی	۱۹۲	۲۵۲۷	۴۸۶	۴۸۴	۹۷۲	۸۵۲	۵۳	۳۷۲	۵۷۵



شکل ۱. تعداد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم مناطق ۲۶ گانه شهر تهران در سال ۹۶



شکل ۲. میانگین تعداد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در تقسیم‌بندی نواحی ۳ گانه شهر تهران



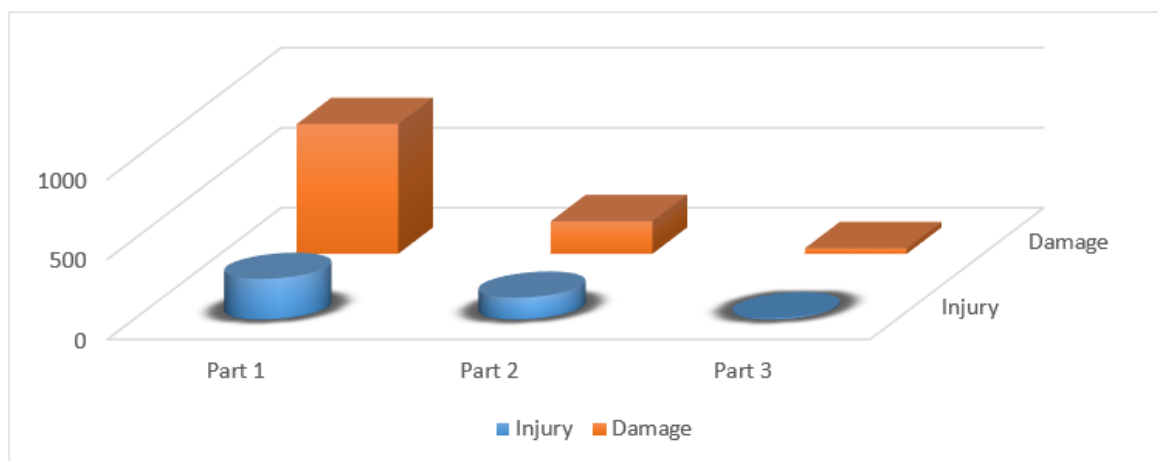
شکل ۳. تعداد متوسط تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم مناطق ۲۶ گانه شهر تهران در ۵ سال گذشته

یک اتفاق تصادفی در سال ۹۶ در شهر تهران بوده است یا خیر؟

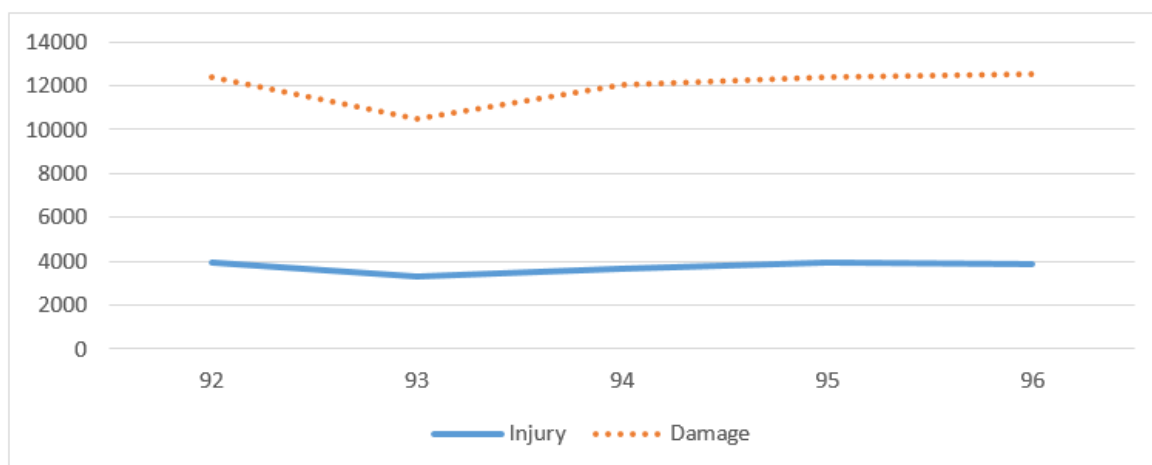
برای پاسخگویی به سؤال فوق به بررسی یک دوره ۵ ساله از اطلاعات تصادفات شهر تهران پرداخته شد. در این دوره ۵ ساله مجدداً تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم بر اساس دو گروه خسارتی و جرحی/ فوتی مورد تحلیل قرار گرفتند.

### ۳-۳ بررسی روند ۵ ساله میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم

در قسمت بخش بعدی مطالعه تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در شهر تهران، به موضوع مهم دیگری پرداخته شد که آیا ایجاد سه گروه مختلف و وجود یک مرز مشخص در بین آن‌ها از نظر میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم



شکل ۴. میانگین تعداد متوسط تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در تقسیم‌بندی ۳گانه شهر تهران در ۵ سال گذشته



شکل ۵. روند تعداد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در شهر تهران در ۵ سال گذشته

و جرحی / فوتی ناشی از عدم رعایت حق تقدم در شهر تهران در ۵ سال گذشته پرداخته شد. همان‌طور که از شکل (۵) مشخص است پس از کاهش میزان تصادفات از سال ۹۲ به ۹۳، از سال ۹۳ روند رو به رشدی را در تصادفات ناشی از این عامل در شهر تهران ایجاد شده است. میزان تصادفات خسارتی روند رو به رشدی را در این سال‌ها داشته است که البته میزان تصادفات جرحی / فوتی در سال ۹۶ مقدار کمی کاهش یافته است.

در این مطالعه نیز مناطق ۲۲گانه تهران به همراه ۴ منطقه بزرگراهی به‌طور مجزا مورد بررسی قرار گرفتند. همان‌طور که در شکل (۳) مشاهده می‌شود نتایج میانگین ۵ سال اخیر شهر تهران نیز با نتایج سال ۹۶ مطابقت دارد. در این میانگین آماری به‌دست آمده، مجدداً مناطق ۱ تا ۶ تهران نسبت به مناطق ۷ تا ۲۲ و این مناطق نسبت به مناطق بزرگراهی، مقادیر بیشتری را در تعداد تصادفات به خود اختصاص دادند. مجدداً میانگین میزان متوسط تصادفات نواحی ۳گانه در شهر تهران در شکل (۴) ترسیم شده است. این میزان متوسط به‌دست آمده با همان روند سال ۹۶ مطابق داشت که نشان‌دهنده این موضوع است که نتایج سال ۹۶ به‌طور اتفاقی به دست نیامده است. در آخرین تحلیل از این مطالعه به روند حرکتی میزان تصادفات خسارتی فصلنامه مهندسی ترافیک / سال بیست و یکم / شماره ۸۶ / پاییز ۱۴۰۰

گزینه‌های مورد بررسی باید مورد ارزیابی قرار گیرد (حسینی، آریانا و آبرودی، ۱۳۹۵).

### ۳-۶ معرفی مدل معادلات برآورد تعمیم یافته<sup>۲</sup>

در این بخش به معرفی مدل معادلات برآورد تعمیم یافته پرداخته می‌شود. رویکرد مدل‌های خطی تعمیم یافته، مدل خطی عمومی را بسط می‌دهند به گونه‌ای که متغیر وابسته به‌طور خطی با عامل‌ها و کوواریانس‌ها به وسیله یک تابع پیوند مشخص مرتبط است. به علاوه، این مدل‌ها به متغیر وابسته اجازه می‌دهند که توزیع غیر نرمال داشته باشند. مدل‌های خطی تعمیم یافته به‌طور گسترده مدل‌های آماری پرکاربرد را در برمی‌گیرد از قبیل رگرسیون خطی برای پاسخ‌هایی که به‌صورت نرمال توزیع شده‌اند، مدل‌های لجستیک برای داده‌های دوتایی (دودویی) و مدل‌های لگاریتم خطی برای داده‌های شمارشی (نوعی از داده آماری که در آن مشاهدات صرفاً می‌توانند مقادیر اعداد صحیح غیر منفی بگیرند). یکی از روش‌ها در مدل‌سازی داده‌های همبسته، روش معادلات برآوردی تعمیم یافته است. در این روش، همبستگی میان مشاهدات درون یک فرد با فرض یک ساختار همبستگی فرضی مدل‌سازی می‌شود. کارایی برآورد پارامترهای روش معادلات برآوردی تعمیم یافته تحت تأثیر نوع ساختار همبستگی قرار دارد. برای بهبود کارایی برآورد پارامترها، روش ترکیبی، پیشنهاد شده است که در آنها با ماتریس‌های همبستگی مختلف با استفاده از درستی‌مایی تجربی باهم ترکیب شده و برآوردهای کاراکتری حاصل می‌شود (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۱).

### ۴. روش پژوهش

روش پژوهش از نظر ماهیت، روش و نحوه انجام آن کاربردی - توسعه‌ای است. در این پژوهش از داده‌های آمارنامه‌های شهرداری تهران و بانک اطلاعات راهنمایی و رانندگی تهران بزرگ استفاده شد. ابزار اصلی گردآوری اطلاعات در این پژوهش، مطالعات کتابخانه‌ای و اینترنتی و پرسشنامه بودند.

### ۳-۴ بررسی روند و شناسایی پارامترهای مؤثر بر

### عدم رعایت حق تقدم

در این قسمت از پژوهش به بررسی و تحلیل آماری نمودارهای فوق پرداخته شده است. موضوع بسیار مهمی که در نمودارهای فوق باید مورد بررسی قرار بگیرد، عوامل مؤثر بر ایجاد عدم رعایت حق تقدم در مناطق مختلف تهران است. برای این منظور در ابتدا باید بتوان مؤلفه‌های مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم شناسایی شوند و سپس ارزیابی پارامترهای مؤثر بر آن در مناطق و نواحی مختلف شهر تهران مورد تحلیل قرار بگیرد.

### ۳-۵ طراحی پرسشنامه جهت شناسایی و ارزیابی

### پارامترهای مؤثر بر عامل عدم رعایت حق تقدم

در این بخش به دو هدف مهم پرداخته شد که مرحله اول شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر ایجاد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم بود. طراحی پرسشنامه‌های مناسب برای شناسایی این عوامل صورت گرفت. ارزیابی این پرسشنامه‌ها توسط افراد خبره در این زمینه مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت پارامترهای با بیشترین تأثیر شناسایی گردید.

در مرحله دوم، به ارزیابی این پارامترها پرداخته شد. برای تجزیه و تحلیل پارامترهای شناسایی شده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱</sup> استفاده شده است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه است که توسط توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. اساس این روش بر اساس مقایسات زوجی است. فرآیند رتبه‌بندی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها در روش AHP دربرگیرنده مراحل به شرح زیر است. مرحله اول ساخت سلسله مراتبی است که در این مرحله مسئله مورد نظر تعریف می‌شود و عوامل، عناصر و هدف اصلی تشکیل این فرآیند سلسله مراتبی مشخص می‌شوند. قسمت بعدی مقایسات زوجی است که مقایسه‌های مشخص شده بین معیارهای تعریف شده صورت گرفته و امتیازهای دودوی به آنها داده می‌شود. سپس شاخص‌ها و

## ۵. تحلیل داده‌ها

نتایج و یافته‌های پژوهش در دو قسمت مجزا بیان شدند. در قسمت اول، نتایج مربوط به ارزیابی روند تغییرات تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم نسبت به زمان با استفاده از مدل آماری GEE بیان گردیده‌اند و در قسمت دوم یافته‌ها، اطلاعات مربوط به طراحی و نتایج حاصل از شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر علت وقوع عدم رعایت حق تقدم بررسی شدند.

### ۵-۱ ارزیابی روند تغییرات تصادفات خسارتی و

#### جرحی / فوتی با استفاده از مدل معادلات برآورد

##### تعمیم یافته

در این ارزیابی، ابتدا متغیر تعداد تصادفات منجر به جرح و فوت در مناطق تهران به‌عنوان متغیر پاسخ در نظر گرفته شده تا اثر زمان (سال) بر روی تعداد تصادفات بررسی شود. نتایج تحلیل موردنظر در جدول (۲) نشان داده شده است. نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که اثر زمان بر تعداد تصادفات جرحی / فوتی اثر معنی‌داری دارد ( $P\text{-value} < 0/001$ ). مقدار ضریب رگرسیونی  $4/26$  محاسبه شد که نشان می‌دهد تعداد تصادفات جرحی / فوتی به‌طور میانگین در هر سال به‌اندازه  $4/26$  فقره افزایش یافته است. در مرحله بعد تعداد تصادفات خسارتی در مناطق ۲۶ گانه تهران به‌عنوان متغیر پاسخ در نظر گرفته شد تا اثر زمان بر آن بررسی شود. نتایج بیان‌شده، در جدول (۳) نشان داده شده است. نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که اثر زمان بر تعداد تصادفات خسارتی اثر معنی‌داری دارد ( $P\text{-value} < 0/001$ ). مقدار ضریب رگرسیونی  $8/40$  محاسبه شد که نشان می‌دهد تعداد تصادفات خسارتی به‌طور میانگین در هر سال به‌اندازه  $8/40$  فقره افزایش یافته است.

جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش، کلان‌شهر تهران بزرگ و به‌طور مجزا مناطق ۲۲ گانه آن به همراه چهار منطقه بزرگراهی هستند. مرحله شناسایی پارامترها به کمک طراحی پرسشنامه و مقایسات زوجی انجام گرفت. جامعه آماری در این پژوهش شامل خبرگان و صاحب‌نظران حوزه حمل‌ونقل و ترافیک بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند برای انجام مقایسات زوجی انتخاب شدند. روش تحلیل آماری مورد استفاده در قسمت اول این پژوهش، برای بررسی معنی‌دار بودن روند تصادفات خسارتی و جرحی / فوتی با زمان به کمک مدل آماری معادلات برآورد تعمیم‌یافته صورت گرفت. نحوه ارزیابی اطلاعات به‌دست‌آمده در قسمت دوم به کمک نرم‌افزار Expert Choice و روش تحلیل سلسله مراتبی صورت پذیرفت.

پس از بررسی‌های صورت گرفته، ده پارامتر اساسی در رابطه با علل عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات استخراج شد که در این قسمت ارزیابی این پارامترها برای مطالعه موردی شهر تهران برای ۲۲ منطقه تهران به‌طور مجزا صورت پذیرفت. مجدداً برای این قسمت یک پرسشنامه بر مبنای مقایسه دودویی طراحی گردید و در اختیار افراد خبره حوزه راهنمایی و رانندگی برای ارزیابی قرار گرفت. در قسمت گزینه‌ها در روش AHP، سه ناحیه در شهر تهران انتخاب شده است. این سه ناحیه متشکل از مناطق مختلف تهران هستند که از طریق بانک اطلاعات راهنمایی و رانندگی تهران بزرگ که تحلیل شده‌اند به دسته‌های مختلف تقسیم شدند. نتایج حاصل از این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۲. نتایج مدل رگرسیون GEE برای تصادفات جرحی / فوتی

متغیر	ضریب رگرسیونی	خطای معیار	آماره والد	درجه آزادی	مقدار احتمال
عرض از مبدأ	۱۲۵/۴۷	۱۵/۷۱	۶۳/۷۸	۱	P-value < ۰/۰۰۱
زمان (سال)	۴/۲۶	۱/۰۲	۱۷/۴۷	۱	P-value < ۰/۰۰۱

جدول ۳. نتایج مدل رگرسیون GEE برای تصادفات خسارتی

متغیر	ضریب رگرسیونی	خطای معیار	آماره والد	درجه آزادی	مقدار احتمال
عرض از مبدأ	۲۸۲/۳۳	۵۳/۹۳	۲۷/۴۰	۱	P-value < ۰/۰۰۱
زمان (سال)	۸/۴۰	۱/۷۳	۲۳/۵۴	۱	P-value < ۰/۰۰۱

## ۲-۵ نتایج شناسایی و ارزیابی پارامترها

در این پژوهش پس از گردآوری اطلاعات و منابع و مطالعات میدانی، حوزه حمل و نقل و ترافیک شهر تهران مورد بررسی قرار گرفته و فهرستی از مؤلفه‌های مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات بر اساس پرسشنامه تهیه شده توسط محقق ارائه گردید تا مورد تأیید یا رد قرار گیرند و این در مرحله اول سؤال شد که آیا این مؤلفه‌ها و شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر عامل عدم رعایت حق تقدم شهر تهران هستند یا خیر و در مرحله دوم آیا نیاز به اصلاح دارند یا خیر و نظرات اصلاحی نیز درخواست گردید. پس از جمع‌بندی پرسش‌نامه‌ها، ۱۰ مؤلفه مؤثر و ۳ شاخص به شرح زیر از جامعه نخبگی احصاء گردید (جدول (۵)-(۴)).

جدول ۴. مؤلفه‌های مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در تصادفات

### شهر تهران

پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات	شرح
$A_1$	آموزش‌های راهنمایی و رانندگی نامناسب
$A_2$	شتاب‌زدگی بی‌مورد
$A_3$	خستگی و خواب‌آلودگی
$A_4$	مشکلات روحی و روانی
$A_5$	جبران اتلاف زمان ایجاد شده در ترافیک
$A_6$	زمان‌بندی‌های نامناسب چراغ‌های تقاطع
$A_7$	عدم توجه به جلو و آینه‌ها
$A_8$	استعمال دخانیات، آشامیدنی و خوراکی

پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات

$A_9$	استفاده از تلفن همراه
$A_{10}$	بی‌توجهی به حقوق رانندگی دیگران

جدول ۵. شاخص‌های ارزیابی در تصادفات ناشی از عدم رعایت

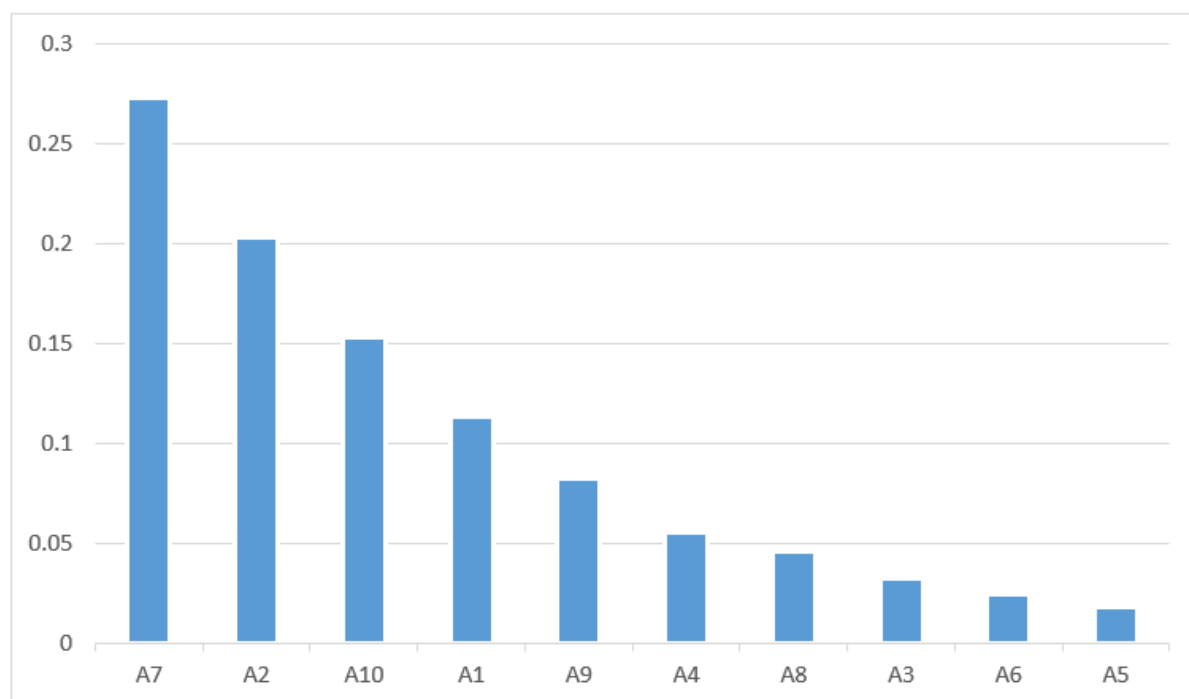
گزینه‌ها	شرح
$X_1$	ناحیه ۱
$X_2$	ناحیه ۲
$X_3$	ناحیه ۳

در مرحله سوم پس از احصاء مؤلفه‌ها و شاخص‌های تأثیرگذار بیان شده، برای محاسبه ضریب اهمیت آن‌ها از مقایسات زوجی و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به صورت زیر بهره گرفته شده است. در این مرحله با استفاده از اوزان به دست آمده از پرسشنامه‌ها و با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice، ماتریس مقایسات زوجی را برای مؤلفه‌ها و شاخص‌ها و همچنین ماتریس مقایسه‌ای زوجی مؤلفه‌ها با هریک از شاخص‌ها به دست آورده شده است (جدول (۶)).

جدول ۶. میزان وزن پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات شهر تهران

-	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	Weights
A <sub>1</sub>	۱	-۲	۴	۲	۶	۵	-۳	۳	۱	-۱	۰/۱۱۳
A <sub>2</sub>		۱	۶	۴	۸	۷	-۱	۵	۳	۱	۰/۲۰۳
A <sub>3</sub>			۱	-۲	۲	۱	-۷	-۱	-۳	-۵	۰/۰۳۲
A <sub>4</sub>				۱	۴	۳	-۵	۱	-۱	-۳	۰/۰۵۵
A <sub>5</sub>					۱	-۱	-۹	-۳	-۵	-۷	۰/۰۱۸
A <sub>6</sub>						۱	-۸	-۲	-۴	-۶	۰/۰۲۴
A <sub>7</sub>							۱	۶	۴	۲	۰/۲۷۳
A <sub>8</sub>								۱	-۲	-۴	۰/۰۴۶
A <sub>9</sub>									۱	-۲	۰/۰۸۲
A <sub>10</sub>										۱	۰/۱۵۳

Inconsistency=0.02



شکل ۶. ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در تصادفات شهر تهران

آورده شد. عامل شتاب زدگی بی مورد و بی توجهی به حقوق سایر رانندگان با وزنهای ۰/۲۰۳ و ۰/۱۵۳ در رده های دوم و سوم بیشترین تأثیر در این ارزیابی قرار گرفتند. در این ارزیابی، عوامل زمان بندی نامناسب چراغ های تقاطع و جبران اتلاف زمان ایجاد شده در ترافیک به ترتیب با وزنهای ۰/۰۲۴ و

همان طور که در شکل (۶) نشان داده شده است، ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم به ترتیب میزان اثربخشی آن را نشان می دهد. در این ارزیابی، عامل عدم توجه کافی به جلو و آینه های خودرو با وزن ۰/۲۷۳ به عنوان اصلی ترین عامل عدم رعایت حق تقدم در تهران به دست

تعیین شده در شهر تهران به طور جداگانه مورد تحلیل قرار گرفته است. با توجه به میزان تأثیر هر عامل، عامل‌های سطری با علامت مثبت و ستونی با علامت منفی نشان داده شده است. هر کدام از این عوامل در نواحی مشخص شده تأثیر متفاوتی را دارند. مثلاً در مورد پارامتر شتاب‌زدگی بی‌مورد، مناطق ناحیه ۱ نسبت به ناحیه ۲ و ۳ دارای ارزش تأثیر بیشتری با وزن ۲ است و ناحیه ۲ نسبت به ناحیه ۳ دارای ارزش قوی‌تری با وزن ۵ است. سایر پارامترهای جدول (۸) نیز به همین ترتیب قابل توصیف هستند.

۰/۰۱۸ کمترین میزان تأثیر را در بین ده عامل مورد بررسی در ایجاد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم داشتند. سایر عوامل نیز به ترتیب میزان تأثیر در شکل (۶) نشان داده شده‌اند. در مرحله بعدی از تحلیل پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم، اثرات این پارامترها بر نواحی مختلف شهر تهران مورد ارزیابی قرار گرفت.

اطلاعات به دست آمده از طریق پرسشنامه‌ها و تحلیل آن‌ها در جدول (۷) نشان داده شده است. در این جدول، تأثیر هر کدام از ده پارامتر تعیین شده مورد بررسی در هر یک از ناحیه‌های

جدول ۷. میزان وزن متوسط تأثیر مؤلفه‌های مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در مقایسه ناحیه‌های شهر تهران

$A_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$		$A_6$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_1$	۱	۷	۹		$X_1$	۱	۸	۹
$X_2$		۱	۶		$X_2$		۱	۹
$X_3$			۱		$X_3$			۱
$A_2$	$X_1$	$X_2$	$X_3$		$A_7$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_1$	۱	۲	۲		$X_1$	۱	۷	۹
$X_2$		۱	۵		$X_2$		۱	۹
$X_3$			۱		$X_3$			۱
$A_3$	$X_1$	$X_2$	$X_3$		$A_8$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_1$	۱	-۵	-۵		$X_1$	۱	-۷	-۵
$X_2$		۱	-۲		$X_2$		۱	۳
$X_3$			۱		$X_3$			۱
$A_4$	$X_1$	$X_2$	$X_3$		$A_9$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_1$	۱	-۹	-۴		$X_1$	۱	-۴	-۵
$X_2$		۱	-۳		$X_2$		۱	۹
$X_3$			۱		$X_3$			۱
$A_5$	$X_1$	$X_2$	$X_3$		$A_{10}$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$X_1$	۱	-۴	۴		$X_1$	۱	۸	۹
$X_2$		۱	۵		$X_2$		۱	-۹
$X_3$			۱		$X_3$			۱

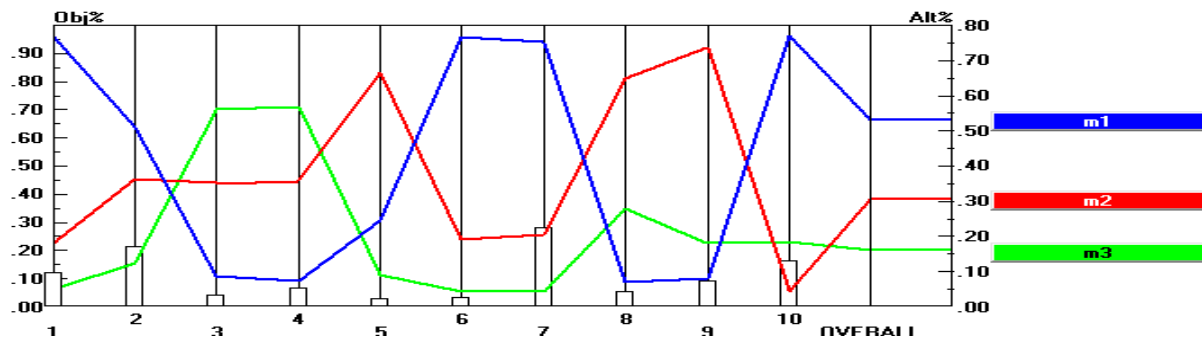
جدول ۸. ضرایب اهمیت محاسبه شده پارامترها مؤثر از نظر کارشناسان

ضریب اهمیت	Criteria	امتیازات حاصل از نظر کارشناسان									
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>
X <sub>1</sub>	۰/۵۳۲	۰/۷۶۶	۰/۵۱۲	۰/۰۸۹	۰/۰۷۵	۰/۲۴۵	۰/۷۶۶	۰/۷۵۱	۰/۰۷۲	۰/۰۸۲	۰/۷۷۰
	متوسط نمرات به دست آمده	۰/۴۰۸	۰/۲۷۲	۰/۰۴۷	۰/۰۴۰	۰/۱۳۰	۰/۴۰۸	۰/۴۰۰	۰/۰۳۸	۰/۰۴۴	۰/۴۱۰
X <sub>1</sub>											
X <sub>2</sub>	۰/۳۰۷	۰/۱۸۳	۰/۳۶۳	۰/۳۵۲	۰/۳۵۷	۰/۶۶۵	۰/۱۹۱	۰/۲۰۵	۰/۶۴۹	۰/۷۳۵	۰/۰۴۵
	متوسط نمرات به دست آمده	۰/۰۵۶	۰/۱۱۱	۰/۱۰۸	۰/۱۰۹	۰/۲۰۴	۰/۰۵۹	۰/۰۶۳	۰/۱۹۹	۰/۲۲۶	۰/۰۱۴
X <sub>2</sub>											
X <sub>3</sub>	۰/۱۶۱	۰/۰۵۱	۰/۱۲۵	۰/۵۵۹	۰/۵۶۷	۰/۰۹۰	۰/۰۳۵	۰/۰۴۴	۰/۲۷۹	۰/۱۸۳	۰/۱۸۵
	متوسط نمرات به دست آمده	۰/۰۰۸	۰/۰۲۰	۰/۰۸۹	۰/۰۹۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۴۵	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹
X <sub>3</sub>											
	امتیاز نهایی	۰/۴۷۲	۰/۴۰۳	۰/۲۴۴	۰/۲۴۰	۰/۳۳۵	۰/۴۷۳	۰/۴۷	۰/۲۸۲	۰/۲۹۹	۰/۴۵۳

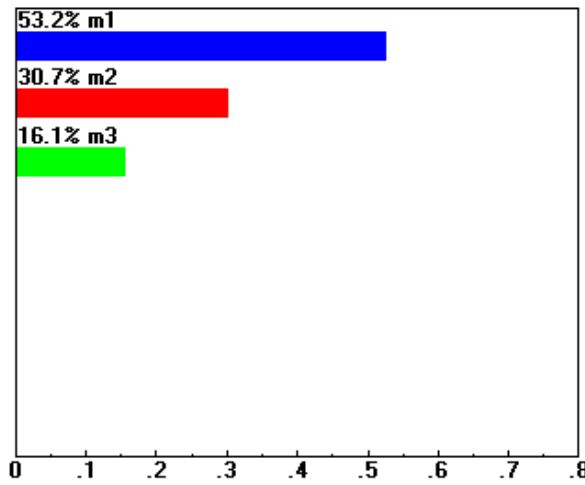
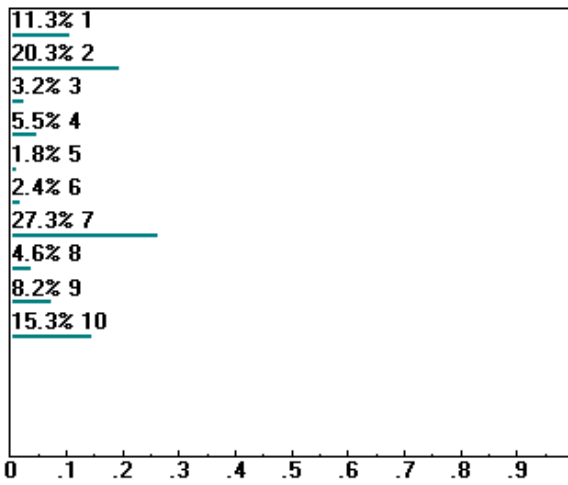
Overall Inconsistency=0.11

تصادفات که در بخش قبل به آن اشاره شده، ناحیه یک نسبت به دو و ناحیه دو نسبت به ناحیه سه دارای تعداد تصادفات بیشتری ناشی از عدم رعایت حق تقدم بودند که تفاوت زیاد این سه ناحیه منجر به تشکیل سه گروه متفاوت در مناطق تهران شده است. در ارزیابی نهایی نرم افزار Choice Expert نیز ترتیب ارزیابی حاصله مناطق، با نتایج به دست آمده از بانک اطلاعات راهنمایی و رانندگی تهران بزرگ (شکل (۴)) تطابق دارد. مطابق این آمار ناحیه ۱ با ۵۳/۲، ناحیه ۲ با ۳۰/۷ و ناحیه ۳ با ۱۶/۱ درصد به ترتیب بیشترین میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم را به خود اختصاص داده‌اند.

پس از بررسی روند تأثیر هر پارامتر نسبت به ناحیه مورد بررسی، ضریب تأثیر هر کدام از این عوامل مورد بررسی به دست آمد که در جدول (۸) آن را مشاهده می‌کنید. ضریب نهایی هر عامل نیز در ادامه در این جدول نشان داد شد. در شکل (۷) میزان تأثیر هر کدام از پارامترهای مورد بررسی نسبت به ناحیه مورد نظر نشان شده است. همان‌طور که در این شکل نشان داده شده است، تأثیر برخی از عوامل در برخی نواحی زیاد و در برخی نواحی کم بوده است. این شکل نشان می‌دهد که پارامترهای A<sub>1</sub>، A<sub>6</sub>، A<sub>7</sub> و A<sub>10</sub> در ناحیه یک مورد بررسی، بیشترین مقدار تأثیر را دارند. در ناحیه دوم نیز A<sub>5</sub>، A<sub>8</sub> و A<sub>9</sub> تأثیر زیادی را در ایجاد عامل عدم رعایت حق تقدم دارند. در ناحیه سوم، پارامترهای A<sub>3</sub> و A<sub>4</sub> بیشترین تأثیر را دارند. در شکل (۸)، میزان درصد هر یک از پارامترهای عدم رعایت حق تقدم و ارزیابی نواحی مورد بررسی نشان داده است. همان‌طور که از جدول (۶) نیز استنباط شده بود، پارامترهای عدم توجه به جلو و آینه‌ها و شتاب‌زدگی بی‌مورد به ترتیب با ۲۷/۳ و ۲۰/۳ درصد از عوامل عدم رعایت حق تقدم هستند. در ارزیابی مناطق نیز همان‌طور که از آمار



شکل ۷. مقایسه روند حرکتی ۱۰ مؤلفه ارزیابی در نواحی مورد مطالعه شهر تهران



شکل ۸. میزان تأثیر مؤلفه‌های بروز عدم رعایت حق تقدم در تصادفات شهر تهران

شناسایی و ارزیابی پارامترهای مؤثر بر عدم رعایت حق تقدم در شدت تصادفات به روش تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: شهر تهران)

## ۶. نتیجه گیری

شبکه ترافیک جاده‌ای، سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، شیراز.

[https://www.civilica.com/Paper-AUUM03-AUUM03\\_382.html](https://www.civilica.com/Paper-AUUM03-AUUM03_382.html)

- فرج‌اللهی، گلنوش و محمود رضا دلور، (۱۳۹۶)، تعیین نقاط حادثه‌خیز تصادفات رانندگی با استفاده از اطلاعات مکانی مردم گستر، چهارمین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست، تهران.

[https://www.civilica.com/Paper-ESPME04-ESPME04\\_438.html](https://www.civilica.com/Paper-ESPME04-ESPME04_438.html)

- کیوانی، امیرمحمد، (۱۳۹۵)، بررسی تصادفات و تأثیر اقدامات ایمنی و راهداری بر آن‌ها، همایش ملی مهندسی عمران، محیط‌زیست و سرزمین پایدار، مشهد.

[https://www.civilica.com/Paper-NCCESDR03-NCCESDR03\\_031.html](https://www.civilica.com/Paper-NCCESDR03-NCCESDR03_031.html)

- صیادی، میثم، (۱۳۹۵)، بررسی ارتباط رفتار مخاطره‌آمیز رانندگی و علل وقوع سوانح رانندگی، سومین کنفرانس بین‌المللی علوم و مهندسی، ترکیه.

[https://www.civilica.com/Paper-ICESCON03-ICESCON03\\_332.html](https://www.civilica.com/Paper-ICESCON03-ICESCON03_332.html)

- قبادی، محمد و حسن‌زاده، محمدرضا، (۱۳۹۶)، بررسی عوامل مؤثر در وقوع تصادفات شهری، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۴۴.

[https://www.rahvar120.ir/uploads/1\\_34\\_14444\\_76557748\\_7.pdf](https://www.rahvar120.ir/uploads/1_34_14444_76557748_7.pdf)

- امیری، موسی و بهزاد بصیرت، شهریار و دلفانیان، نورالدین، (۱۳۹۶)، بررسی تأثیر شیوه‌های فرهنگ‌سازی رسانه‌ای بر ارتقای مدیریت ترافیک (مورد مطالعه: مناطق ۲ و ۶ تهران بزرگ)، فصلنامه مطالعات پژوهشی راهور، سال ۶، شماره ۲۳.

[http://talar.jrl.police.ir/content.php?pagename=show-article&request\\_id=175115&journal\\_id=19](http://talar.jrl.police.ir/content.php?pagename=show-article&request_id=175115&journal_id=19)

- تقوایی، داود و دعاگویان، داود، (۱۳۹۶)، مقایسه هوش هیجانی، تاب‌آوری و ادراک خطر حین رانندگی رانندگان متخلف و غیر متخلف شهر اراک، فصلنامه مطالعات پژوهشی راهور، سال ۶، شماره ۲۳.

در این پژوهش به یکی از عوامل اصلی شکل‌گیری تصادفات در کلان‌شهر تهران پرداخته شد. عدم رعایت حق تقدم به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل بروز تصادفات خسارتی و جرحی/ فوتی، به یکی از معضلات اصلی شهر تهران تبدیل شده است. نتایج یافته‌ها نشان داد میزان پراکندگی تصادفات ناشی از این عامل در سطح شهر تهران یکسان نیست. سه ناحیه با پراکندگی تقریباً مشابه برای شهر تهران در نظر گرفته شد. در ادامه این پژوهش به شناسایی پارامترهای مؤثر بر تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم به کمک طراحی پرسشنامه و استفاده از افراد خبره در این زمینه پرداخته شد. ارزیابی این پارامترها به کمک نرم‌افزار Expert Choice و روش تحلیلی سلسله مراتبی از مهم‌ترین نتایج این پژوهش است که منجر به رتبه‌بندی نواحی و هم‌چنین پارامترهای ایجاد تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم در شهر تهران گردید. در این ارزیابی، عامل عدم توجه کافی به جلو و آینه‌های خودرو با وزن ۰/۲۷۳ به‌عنوان اصلی‌ترین عامل عدم رعایت حق تقدم در بروز تصادفات در شهر تهران به دست آورده شده است. عوامل شتاب‌زدگی بی‌مورد و بی‌توجهی به حقوق سایر رانندگان با وزن‌های ۰/۲۰۳ و ۰/۱۵۳ در رده‌های دوم و سوم بیشترین تأثیر در این ارزیابی قرار گرفتند. می‌توان گفت بهترین راه برای کاهش تصادفات ناشی از عدم رعایت حق تقدم، افزایش فرهنگ رانندگی در جامعه با استفاده از انتشار قوانین راهنمایی و رانندگی در جامعه و آگاه‌سازی مردم نسبت به این معضل است.

## ۷. پی‌نوشت‌ها

1. Analytical Hierarchy Process
2. Generalized Estimating Equations

## ۸. مراجع

- ملاپور، مسعود و فرید انوری، (۱۳۹۶)، تحلیلی بر تأثیر مثبت سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) در افزایش کارایی فصلنامه مهندسی ترافیک/ سال بیست و یکم/ شماره ۸۶ / پاییز ۱۴۰۰

- شاهی، جلیل و احمدی نژاد، محمود و شیخ‌الاسلامی، عبدالرضا، (۱۳۸۴)، مدل پیش‌بینی تصادفات موتورسیکلت در تقاطع‌های شهر تهران، پژوهشنامه حمل‌ونقل، سال ۲، شماره ۴، ص ۲۵۶-۲۴۵.

<https://www.fa.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?ID=50481>

- Ranja, B., Mitra, S. (2013). Modelling Severity Level in Multi- Vehicle Collision on Indian Highways. Social and Behavioral Sciences, Vol (104), pp. 1011-1019.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813045874>

- Abegaz, Teferi. Yemane, Berhane. Alemayehu, Worku. Abebe, Assrat. Assefa, Ababayehu (2014). Effects of excessive speeding and falling asleep while driving on crashinjury severity in Ethiopia: Ageneralized ordered logit model analysis. Accident Analysis and Prevention, Vol (71), pp. 15-21.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457514001353>

- Yuanchang, Xie, Kaiguang, Zhao, Nathan, Huynh. (2011). Analysis of driver injury severity in rural single-vehicle crashes. Accident analysis and Prevention, Vol (47), pp. 36-44.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457512000036>

- Alejandro, Angel, Hickman, Mark. (2008). Analysis of the factors affecting the severity of two-vehicle crashes, Transportation engineering, department of civil engineering and engineering mechanic, university of Arizona.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-34612008000200012](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612008000200012)

- Fridstrom. Lasse, ifver, Jan, Ingebrigtsen, Siv. Kulmala, Risto. Thomsen, Lars.Krogsgard. (1995). Measuring the contribution of Randomness, Exposure, Accident Analysis and Prevention, 27, Vol (1), pp. 1-20.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0001457594E0023E>

[http://talar.jrl.police.ir/content.php?pagename=show-article&request\\_id=115939&journal\\_id=19](http://talar.jrl.police.ir/content.php?pagename=show-article&request_id=115939&journal_id=19)

- توکلی، لیلا و خانجانی، نرگس، (۱۳۹۵)، الگوی تصادفات درون‌شهری با تأکید بر عوامل مؤثر در بروز آن‌ها در شهر کرمان ۱۳۹۳-۱۳۹۱، مجله ارتقا ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دوره ۴، شماره ۲، ۱۳۹۵.

<https://www.journals.sbm.ac.ir/spip/article/view/14138>

- حسینی، سیدتیمور، محمد آریانا و سیدمجتبی آبرودی، (۱۳۹۵)، مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک شهری در تهران با نگاه اقتصادی، همایش بین‌المللی اقتصاد شهری، تهران.

[https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01\\_117.html](https://www.civilica.com/Paper-ICUE01-ICUE01_117.html)

- روشنی، غلامرضا، (۱۳۹۳)، نگاهی به علل تامه تصادفات، انتشارات روشنی، چاپ اول، ص ۴۰-۳۰.

<https://www.roshanibook.com/>

- زنگی آبادی علی، شیران غلامرضا، & گشتیل خیری (۱۳۹۰) بررسی علل تصادفات در بزرگراه‌ها (مورد مطالعه: بزرگراه‌های درون‌شهری اصفهان)، فصل‌نامه علمی ترویجی مطالعات راهور، سال نهم، شماره ۱۷.

- سالنامه آماری شهرداری تهران، (۱۳۹۳)، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران.

<https://www.statistics.tehran.ir/statistics>

- اسماعیلی، حبیب‌الله و هادی علیجانوند، ملوک و دوستی، حسن و شاکری، محمدتقی، (۱۳۹۱)، تحلیل داده‌های پنبلی در مطالعات پزشکی، مجله کوش، جلد ۱۴، شماره ۱.

<https://www.koomeshjournal.semums.ac.ir/article-1-1193-fa.pdf>

- سلمانی، محمد و رمضان زاده لسبویی، مهدی و دریکوند، مسلم و ثابتی، فرخ، (۱۳۸۷)، بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای و ارائه راه‌کارهایی برای کاهش آن مورد مطالعه: منظومه روستایی جنوب خور و بیابانک، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۰، شماره ۶۵، ص ۸۷-۱۰۴.

<https://www.sid.ir/Fa/Journal/ViewPaper.aspx?id=86759>