

رابطه بین سطوح توسعه‌یافتگی و میزان خسارات تصادفات درون‌شهری و

برون‌شهری در استان‌های ایران

ابوالفضل قنبری^۱، موسی واعظی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۰۱

از صفحه ۱۰۹ تا ۱۳۶

پژوهشنامه جغرافیای انتظامی

سال پنجم، شماره بیستم، زمستان ۱۳۹۶

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی رابطه بین توسعه‌یافتگی با میزان تصادفات برون‌شهری و درون‌شهری در استان‌های ایران پرداخته است. روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی است و برای وزن‌دهی ۳۹ شاخص، از روش آنتروپی شانون و برای محاسبه توسعه‌یافتگی از روش تاپسیس استفاده شده است و با روش تحلیل خوشه‌ای در پنج خوشه رتبه‌بندی شده است. نتایج، نشان‌دهنده رابطه معکوس بین توسعه‌یافتگی و تعداد مصدومان و جان‌باختگان است. به‌گونه‌ای که استان‌های تهران، اصفهان و خراسان رضوی به ترتیب با ضریب (۰.۴۷۳)، (۰.۳۸۸) و (۰.۳۰۷)، توسعه‌یافته‌ترین و به‌ترتیب با دارا بودن ۳۷۴۴۲۳، ۳۰۷۰۲ و ۲۱۸۹۸۲ نفر، مصدوم و متوفی بیشترین تلفات را دارند. به نظر می‌رسد، چنین رابطه‌ای در نتیجه عدم توازن بین این سطح از توسعه‌یافتگی و تعداد وسایل نقلیه در استان‌های توسعه‌یافته ایران است که در صورت برقراری تعادل و توازن بین وضعیت توسعه‌یافتگی و تعداد وسایل نقلیه در این استان‌ها این رابطه مستقیم خواهد بود.

کلید واژه‌ها: تصادفات درون‌شهری و برون‌شهری، آنتروپی شانون، تاپسیس، ایران.

۱- دانشیار گروه پژوهش‌های جغرافیایی دانشگاه تبریز. a.ghanbaritabriz@chmail.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی آمایش سرزمین دانشگاه تبریز. (نویسنده مسئول). m.vaezitabrizu@chmail.ir

بیان مسئله

تصادفات رانندگی از اساسی‌ترین معضلات شبکه‌های حمل‌ونقل محسوب می‌شوند که عامل اصلی مرگ‌ومیر و صدمات شدید جانی و مالی هستند. در این بین، تصادفات راه‌های برون‌شهری سبب ایجاد خسارات شدیدتری می‌شود، زیرا در این محورها نسبت به محورهای درون‌شهری سرعت وسایل نقلیه بسیار بالا و همچنین امکانات و زیرساخت‌ها کمتر است و صدمات به‌مراتب شدیدتری به وجود می‌آورد (یانیس^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). شدت و تعداد این صدمات در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته، چندین مرتبه بالاتر است (زاهدی و همکاران، ۱۳۸۵: ۳۵). پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که نرخ تصادفات در ایران حدود بیست برابر (یونیسف، ۲۰۱۴) و نرخ مرگ‌ومیر بیش از دو برابر (باهلا^۲ و همکاران، ۲۰۰۹) میانگین جهانی - ۲۵ نفر به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر - است. از طرفی برآوردهای آماری حاکی است که در ایران هزینه‌های اقتصادی مرگ‌ومیر و صدمات ناشی از تصادفات (۷٪) تولید ناخالص داخلی است؛ این رقم در مقایسه با سایر کشورهای دارای درآمد متوسط که در آن‌ها هزینه تصادفات حدود (۱۵٪) از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد، بالا است. در ایران افزایش تولید خودرو و افزایش تقاضا برای سفر از یک‌طرف و عدم توسعه جاده‌ها و راه‌های ارتباطی و عوامل زیرساختی و زیربنایی و عدم توجه به شاخص‌های مدیریتی و فرهنگی سبب افزایش نرخ تصادفات رانندگی شده است (بلور^۳ و همکاران، ۱۹۹۳).

به‌منظور افزایش ایمنی راه و کاهش شدت تصادفات جاده‌ای، لازم است که اطلاعات کاملی از همه عوامل تأثیرگذار بر تصادفات در همه بخش‌های مختلف راه در اختیار باشد. علاوه بر عوامل انسانی و خودرو، عوامل ترافیکی و راه و یا به عبارتی عوامل زیربنایی و زیرساختی، عوامل مکانی و کاربرهای مجاور و همچنین مدیریتی و فرهنگی، می‌توانند نقش مؤثری بر تصادفات داشته باشند؛ بنابراین، بررسی تحلیلی رکوردهای تصادفات و کشف عوامل مؤثر می‌تواند سهم قابل‌توجهی در کاهش شدت تصادفات و بهبود ایمنی راه‌های برون‌شهری داشته باشد (یامادا و تیل^۴، ۲۰۰۴). همچنین در

1- Yannis

2- Bhalla

3- Blower

4- Yamada & Thill

شرایط کنونی هزینه‌های ناشی از حوادث جاده‌ای بسیار زیاد است، به طوری که این هزینه‌ها برای اتحادیه اروپا سالانه (۱۸۰) میلیون یورو است (وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۸۵: ۲۴). طی سال ۱۹۹۹ این هزینه‌ها در کشور چین معادل (۱۲ ۵) میلیارد دلار برآورد شده و در سال ۲۰۰۰ در بنگلادش (۷۴۵) میلیون دلار (۱٪) تولید ناخالص داخلی است (سیلکوک^۱، ۲۰۰۳). هم‌چنین حوادث رانندگی علت اصلی مرگ‌ومیر و صدمات جدی در کشورهای در حال توسعه است و از علل عمده تلفات انسانی، به خصوص جوانان به شمار می‌آید. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۹، یک میلیون و سیصد هزار نفر بر اثر تصادفات جاده‌ای کشته و حدود بیست الی پنجاه میلیون نفر زخمی یا معلول شده‌اند که برای خانواده‌ها و بازمانده‌ها، آثار زیان‌بار روحی و اقتصادی بر جای گذاشته است (بریری و اسماعیلی، ۱۳۸۹: ۲). از طرفی هر انسان منحصر به فرد و غیرقابل جایگزین است و پذیرفته نیست که بیش از (۲۳) هزار نفر از ایرانیان هر ساله بر اثر تصادف کشته و بیش از (۷۰۰) هزار نفر مصدوم شوند (پور معلم و قربانی، ۱۳۹۰: ۱۲). پژوهش‌های اخیر در ایران نشان می‌دهد که (۳۸٪) تصادفات ناشی از مرگ‌ومیرهای غیرطبیعی به علت تصادفات جاده‌ای است. بر اساس آمار منتشر شده از سازمان پزشک قانونی بیش از (۲۳۵) هزار نفر بر اثر تصادفات رانندگی در کشور ایران، از سال ۱۳۷۹ تا پایان سال ۱۳۸۹ کشته شده‌اند و طی این مدت بالغ بر (۲۲۲) هزار نفر نیز بر اثر تصادفات رانندگی مصدوم شده‌اند (پزشکی قانونی کشور، ۱۳۸۹)؛ بنابراین، یافتن راه‌حلی برای کاهش این تصادفات و مشکلات ناشی از آن، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر تلقی می‌شود. در سال ۱۳۸۹ بالغ بر ۱۵۳۰۰۰ فقره تصادف در محورهای برون‌شهری کل کشور رخ داده که دارای نرخ متوسط ۴۱۹ تصادف در روز بوده است. هم‌چنین، از بین ۲۳۰۰۰ کشته شده تصادفات رانندگی در این سال، ۱۴۰۰۰ نفر جان خود را در محورهای برون‌شهری از دست داده‌اند. این مسئله بیانگر نرخ متوسط ۳۸ کشته ناشی از تصادفات محورهای برون‌شهری در هر روز و نیز منجر شدن (۹۱٪) تصادفات برون‌شهری در راستای از دست رفتن جان انسان‌ها است. تلفات جاده‌ای در ایران هر ساعت سه نفر تخمین زده می‌شود، این یعنی در هر ماه ۲۱۶۰ نفر و در هر سال به طور متوسط بالغ بر ۳۵۰۰۰ نفر از ایرانیان در جاده‌ها در اثر تصادف جاده‌ای از بین می‌روند،

این آمار تکان‌دهنده‌ای است، زیرا مرگ ناشی از تصادفات طی یک سال به‌طور تقریبی، با تلفات انسانی زلزله بم برابری می‌کند اما چون این حوادث، ناگهانی نیستند چندان مشهود نیست. با وجود شش برابر بودن تعداد وسایل نقلیه در کشوری مانند انگلستان، ۳۲ بار کمتر از ایران تلفات جاده‌ای دارد، از این گذشته خسارت‌های مالی تصادفات جاده‌ای در ایران سالانه بالغ بر (۴) میلیارد دلار است (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۴). چنانچه کینگهام^۱ و همکاران معتقدند که شیوه‌های آموزش رانندگی و اعطاء گواهینامه به‌عنوان یک روش مدیریتی، تأثیر زیادی بر وقوع حوادث جاده‌ای دارد (کینگهام و همکاران، ۲۰۰۸). بر اساس نظرات جرده و همکاران، مصرف موادمخدر، قرص‌های روان‌گردان، الکل و فرهنگ نامناسب رانندگی، می‌تواند تصادفات جاده‌ای را به چندین برابر افزایش دهد (جیجرده^۲ و همکاران، ۲۰۱۱). هم‌چنین عوامل مدیریتی تأثیرگذار بر روند تصادفات در جاده در ارتباط با عملکرد پلیس و شیوه‌هایی آموزشی، نصب علائم، کیفیت آسفالت و عوامل زیرساختی و زیر بنایی است. عوامل طبیعی و محیطی مانند بارش برف و باران، یخبندان و مه هم تأثیر زیادی در وقوع تصادفات جاده‌ای دارد (کی و سیموند^۳، ۲۰۰۶).

حمل‌ونقل و ارتباطات از بخش‌های زیربنایی در اقتصاد هر کشور به‌حساب می‌آید و این پدیده امروزه به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی کشورها محسوب می‌شود. سیاست‌های حمل‌ونقل در سراسر جهان به‌وضوح نیازمند رشدی هستند که تا پایه‌پای تمایل فزاینده برای جابجایی، توسعه یابند و کیفیت زندگی را حفظ کنند (وهاب‌زاده، ۱۳۸۷: ۶۳). این در حالی است که امروزه تصادفات و هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی ناشی از آن و آثار زیان‌بار فیزیکی و روانی آن بر افراد جامعه اساسی‌ترین مشکلی است که متخصصان این حوزه را به چالش طلبیده است. آمار تصادف رانندگی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه در حال افزایش است، بر اساس پژوهش‌های متخصصان که با همکاری بانک جهانی، دانشگاه آکسفورد و سازمان بهداشت جهانی انجام گرفت، وضعیت تصادفات در کشورهای در حال توسعه بسیار بغرنج‌تر و پیچیده‌تر از کشورهای توسعه‌یافته است، به‌نحوی که (۸۵٪) از کل تلفات جاده‌ای در کشورهای با درآمد کم و

1- Kingham

2- Gjerde

3- Keay & Simmonds

متوسط و توسعه‌یافتگی پایین است (سیدیکو^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). بررسی‌های اخیر مؤید این موضوع است که در کشور ایران نیز یکی از معضلات صنعت حمل‌ونقل، نرخ بالای تصادفات و مرگ‌ومیر ناشی از آن است که بر اثر آن خسارت‌های مادی، روانی و اجتماعی قابل‌توجهی بر خانواده‌ها و دولت تحمیل می‌شود و با توجه به توسعه‌یافتگی پایین ایران و هم‌چنین ناموزون بودن این توسعه در استان‌های کشور ضروری می‌نماید که رابطه بین توسعه‌یافتگی استان‌های کشور ایران و هم‌چنین میزان تصادفات برون‌شهری اتفاق افتاده در این استان‌ها بررسی شود و راهکارهای مؤثری به‌منظور جلوگیری از خسارت تصادفات به اجرا گذارده شود. این در حالی است که سرمایه‌گذاری‌ها و پژوهش‌های انجام‌گرفته در این زمینه به‌هیچ‌وجه پاسخ‌گوی نیازهای موجود نیست؛ بنابراین، با توجه به آمار و اطلاعات ارائه‌شده در بخش حمل‌ونقل و تصادفات برون‌شهری و اهمیت موضوع و هم‌چنین علل و عوامل مختلف بروز این تصادفات این پژوهش کوشیده است به این پرسش پاسخ دهد که «آیا میان سطوح توسعه‌یافتگی استان‌های ایران و میزان تصادفات برون‌شهری آن‌ها ارتباطی وجود دارد؟»

پیشینه پژوهش

طی چند دهه گذشته پژوهش‌های متعددی در زمینه تصادفات و عوامل مؤثر بر آن در سطح جهان و هم‌چنین در ایران صورت گرفته است که در جدول شماره (۱) به خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام‌گرفته اشاره شده است.

جدول شماره (۱): خلاصه‌ای از پیشینه پژوهش

| ردیف | نویسنده | عنوان مطلب | سال | نتایج و پیشنهادها |
|------|---------|--|------|--|
| ۱ | شهبابی | شناسایی نقاط حادثه‌خیز و تحلیل آن‌ها با GIS | ۱۳۹۰ | عامل اقلیمی به‌خصوص شرایط هوای آفتابی به‌عنوان مؤثرترین عامل در تصادفات جاده‌ای شناخته شده است. |
| ۲ | محمدی | بررسی عوامل اقتصادی مؤثر بر روی تصادفات جاده‌ای در ایران | ۱۳۹۰ | میزان تلفات جاده‌ای در مراحل اولیه رشد اقتصادی افزایش پیدا می‌کند و در مراحل بعدی رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. |
| ۳ | یعقوبی | بررسی نقش عوامل انسانی در بروز تصادفات در ایران | ۱۳۸۶ | چهار عامل انسانی، جاده، وسیله نقلیه و محیط، مؤثر شناخته شده است که در بین این عوامل عامل نیروی انسانی در ۹۰ تا ۹۵ درصد تصادفات مسئول |

| ردیف | نویسنده | عنوان مطلب | سال | نتایج و پیشنهادها |
|------|-------------------------------|---|------|---|
| | | | | شناخته شده است. |
| ۴ | رحمانی فیروزجاه همکاران | بررسی جامعه‌شناختی علل تصادفات جاده‌ای | ۱۳۸۵ | رانندگی یک کنش اجتماعی است. سن، تحصیلات، خردورزی، تقدیرگرایی، نظام هنجاری، رضایت شغلی و شیوه گرفتن گواهی‌نامه بر میزان تصادفات تأثیرگذار است. |
| ۵ | میرزاده | ارائه مدلی برای تعیین شاخص ایمنی راه‌ها و پارامترهای مؤثر بر تصادفات جاده‌ای | ۱۳۸۳ | میزان تصادفات جاده‌ای ایران با افزایش حجم ترافیک زیاد شود. شکل‌گیری کاربری‌های تجاری و مسکونی در حاشیه راه، شدت تصادفات جاده‌ای را به شدت بیشتر می‌کند. افزایش (۱۰٪) وسایل نقلیه سنگین خطر تصادفات را (۶۰٪) بیشتر می‌کند. |
| ۶ | اردوغان | تحلیل فضایی ناامنی جاده‌ای میان استان‌های مختلف ترکیه با استفاده از GIS | ۲۰۰۹ | تصادفات جاده‌ای در ترکیه دارای الگوی تصادفی خاصی نیست؛ زیرا توزیع فضایی آن‌ها در جاده‌های ارتباطی بعضی از استان‌ها از جمله استانبول، آنکارا و آنتالیا بیشتر است. |
| ۷ | همیزال هانیس الیانا | بررسی و تجزیه و تحلیل و تصادفات جاده‌ای و سامانه پایگاه داده‌ای در مالزی | ۲۰۰۹ | تصادفات در مالزی نسبت به چند سال گذشته افزایش بالغ بر ۶۰۰۰ مورد داشته است و در دسترس بودن پایگاه جامع داده‌ها را برای درک الگوی علت تصادفات ضروری می‌دانند. |
| ۸ | بوفوس | بررسی عوامل مؤثر بر تلفات جاده‌ای در استرالیا | ۲۰۰۸ | وجود تقاطع‌های پیچیده، محدودیت سرعت جاده، خطای راننده، سرعت و بستن کمربند ایمنی به‌عنوان عوامل مستقل پیش‌بینی شده برای تلفات جاده‌ای می‌باشند. |
| ۹ | کلارک | بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات در رانندگان جوان ۱۷ تا ۲۵ ساله. | ۲۰۰۶ | میزان تصادفات در تقاطع‌های با افزایش تجربه راننده بهبود یافته و روندی نزولی می‌یابد. تصادفات با مصرف مشروبات الکلی و روشن نبودن خیابان نرخ پایین‌تری از پیشرفت را نشان می‌دهد. |
| ۱۰ | شانکار | بررسی رابطه بین تعداد تصادفات و عواملی محیطی | ۲۰۰۵ | بیشترین میزان ریزش باران، تعداد روزهای بارانی و بیشترین تعداد بارش روزانه برف نقش مهمی را در وقوع تصادفات رانندگی بازی می‌کند. |

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۶.

مبانی نظری پژوهش

از زمان ثبت اولین موارد فوت ناشی از تصادفات جاده‌ای در سال ۱۸۹۹، آسیب‌های تصادفات مربوط به حمل‌ونقل در سراسر جهان به‌خصوص در کشورهای درحال توسعه رایج باقی‌مانده است. قرن بیستم «قرن آسیب» نام‌گرفته است. میزان مرگ در هر ده هزار وسیله نقلیه در کشورهای پردرآمد و توسعه‌یافته (۷۱) و در کشورهای درحال توسعه بیش از (۵۰) است. کشورهای توسعه‌یافته از سال ۱۹۶۰، همچنان کاهش میزان صدمات رانندگی جاده‌ای را تجربه می‌کنند که نشان‌دهنده تلاش زیاد آن‌ها در شناسایی عوامل مؤثر و اجرای صحیح اقدامات پیشگیرانه مؤثر است اما در کشورهای درحال توسعه این اقدامات ناکافی بوده و به همین خاطر روزبه‌روز بر میزان تصادفات و خسارت‌های ناشی از آن افزوده می‌شود (حاجی حسینی و ابراهیمی سرشت، ۱۳۸۸: ۲۸۰). در طی سال‌های گذشته نرخ تصادفات در کشورهای توسعه‌یافته روند نزولی داشته است، یعنی در کشورهای پیشرفته صنعتی در خلال سی سال گذشته یک کاهش از نرخ حدود ۱۰ به ۱ در مجروحان رانندگی تجربه شده است، درحالی‌که سطوح عبور و مرور افزایش‌یافته است اما کشورهای درحال توسعه افزایش زیادی را در تلفات و جراحات ناشی از تصادفات تجربه کرده‌اند، و این در حالی است که این‌گونه کشورها تنها ۳۲ تا از وسایل نقلیه موتوری را در اختیار دارند. در پژوهش‌های مربوط به تصادفات جاده‌ای در کشورهای در حال توسعه ثابت شده است که: (۱) تصادفات جاده‌ای در بسیاری از کشورهای درحال توسعه دومین عامل مرگ‌ومیر در محدوده سنی افرادی است، که از جهت اقتصادی فعال به حساب می‌آیند؛ (۲) ارزش اقتصادی از دست‌رفته در نتیجه تصادفات جاده‌ای معمول در محدوده یک تا دو درصد تولید ناخالص ملی است و (۳) نسبت تصادفات به ازای «وسیله نقلیه، کیلومتر» موجود و طی شده در کشورهای درحال توسعه چندین برابر [۱۰ تا ۱۵ برابر]، بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته است (سلیمانی، ۱۳۸۷: ۲۰).

تصادفات جاده‌ای از دیرباز اجتناب‌ناپذیر فرض شده است و تصور می‌شود که در نتیجه اتفاقات غیر تصادفی و غیرقابل‌پیش‌بینی ایجاد می‌شوند. در بیشتر کشورهای درحال توسعه کمبود داده‌های خوب در مورد تصادفات برای مقاصد تشخیصی به‌خصوص در مورد انواع و علل تصادفات محسوس است. برخی از محققان عدم توجه کافی به

گزارش‌های دقیق تصادفات را موردانتقاد قرار داده‌اند. باین‌وجود، داده‌های در دسترس تعامل بین حالت‌های مختلف ترافیک و استفاده‌کنندگان دیگر از جاده را به‌عنوان علت اصلی تصادفات معرفی می‌کنند (مورگان و مانرینگ^۱، ۲۰۱۱). در بیشتر کشورهای درحال‌توسعه اهمیت راه‌آهن نادیده گرفته‌شده است و به‌طورکلی به‌جای آن از حمل‌ونقل جاده‌ای استفاده می‌شود، درنتیجه سامانه‌های جاده‌ای، بار ترافیکی سنگینی را متحمل می‌شوند که این امر خود باعث بالا رفتن نرخ تصادفات در کشورهای درحال‌توسعه و خسارات مالی و جبران‌ناپذیر اجتماعی و روانی در این کشورها می‌شود (وانگ و وانگ، ۲۰۱۱)^۲. به‌غیراز تحمل ترافیک خودرویی، خیابان‌ها اغلب برای اهداف عمومی متعددی استفاده می‌شود و کارایی آن برای حمل‌ونقل و ایفاء نقش خود کم می‌شود. جاده‌های بد، لزوماً جاده‌های غیر آسفالت نیستند بلکه شامل جاده‌های آسفالت با نگهداری ضعیف، بدون محدودیت‌های کارآمد سرعت، و بزرگراه‌های دارای طراحی ضعیف نیز می‌شوند. دراین‌بین، در افزایش تصادفات و خسارات ناشی از آن، نباید از ضعف در شیوه‌های مدیریتی از قبیل شیوه‌های آموزش رانندگی و اعطاء گواهینامه و هم‌چنین عدم رعایت موارد فرهنگی و فرهنگ نامناسب رانندگی و عملکرد پلیس چشم‌پوشی کرد (کورتین و بیبا^۳، ۲۰۱۱). تخمین زده می‌شود که حدود (۱۲) میلیون تلفات جانی جاده‌ای در سال در سراسر جهان رخ می‌دهد و کشورهای درحال‌توسعه در حدود (۰.۸۵٪) از این تعداد را به خود اختصاص می‌دهند. جنوب شرق آسیا دارای بالاترین میزان تلفات جاده‌ای جهان است درحالی‌که بالاترین میزان تلفات ناشی از صدمات رانندگی جاده‌ای متعلق به آفریقا است [۳ ۲۸ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت]. در مقایسه، این میزان برای اروپا (۱۱) است. انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۰ میزان تلفات ناشی از صدمات رانندگی جاده‌ای در جهان (۰.۸۰٪) افزایش یابد. تا آن زمان، صدمات رانندگی جاده‌ای، رتبه سوم را در میان علل معلولیت افراد در زندگی خواهد داشت (صدیق‌باور و همکاران، ۱۳۹۰: ۸). هزینه تصادفات جاده‌ای به خانواده‌ها و ملت‌ها بسیار زیاد است. این هزینه برای کشورهای با درآمد پایین و متوسط بین یک تا دو درصد از تولید ناخالص ملی آن‌ها است، بیش از کل کمک‌های دریافت شده توسط این کشورها

1- Morgan & Mannering

2- Wang

3- Curtin & Biba

برای توسعه است. افراد با سن ۱۵-۴۴ سال اکثر (بیش از نیمی) تلفات رانندگی جاده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند و (۷۳٪) از تلفات جانی را مردان تشکیل می‌دهند. این نسبت سنی و جنسیتی نشان‌دهنده بهترین سال‌های عمر برای تولید درآمد است، بنابراین خانواده‌های افراد فوت‌شده در تصادفات از لحاظ مالی نیز با مشکلاتی مواجه می‌شوند و این موضوع باعث کاهش استاندارد زندگی می‌شود (رصافی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۴).

عوامل مؤثر در تصادفات

عوامل مؤثر در تصادفات: به‌عنوان یک قاعده کلی سه عامل مهم در حوادث رانندگی نقش اساسی دارند که عبارت‌اند از: انسان، وسیله نقلیه، راه و محیط.

۱- **عامل انسان:** مطالعات نشان داده در (۹۵٪) از کلیه تصادفات رانندگی، اشتباه‌های انسان دخیل است؛ بنابراین، آنچه اهمیت بیشتری می‌یابد، شناخت هر چه بیشتر عامل انسان است که به‌نوبه خود مجموعه قابل توجهی از عوامل را دربر می‌گیرد و در گروه‌های سنی مختلف موضوعات قابل تأملی را مطرح می‌کند. در مورد افراد یک جامعه، مؤثرترین راه پیشگیری از تصادفات، اصلاح رفتارهای پرخطر و مهارت‌های رانندگی افراد از طریق آموزش و اجرای برنامه‌های آموزشی و فرهنگی و فرهنگ‌سازی مناسب برای رانندگی است (تئوفیلاتوس^۱ و همکاران، ۲۰۱۲). در زمینه آموزش، فرآیند یادگیری دامنه‌ای گسترده‌ای را ایجاد می‌کند که باید در درازمدت طی سال‌های متممادی صورت بگیرد، زیرا کودکان به‌تدریج یاد می‌گیرند و این روند از وضعیت‌های ترافیکی ساده آغاز می‌شود و با رشد کودکان و یادگیری عمقی آن‌ها نوبت به مسائل پیچیده می‌رسد؛ علاوه بر این، نگرش بزرگسالان نیز باید اصلاح شود به این معنا که ضمن افزایش آگاهی آنان از مسائل ترافیکی، محدودیت‌های کودکان نیز به آن‌ها القاء شود (وهاب‌زاده، ۱۳۸۷: ۴۴).

۲- **عامل وسیله نقلیه:** به‌ندرت اتفاق می‌افتد که تصادفی فقط دارای یک علت واسط باشد؛ زیرا هر یک از عناصر سه‌گانه عبور و مرور یعنی وسیله، راه و انسان، می‌تواند وضعیتی را ایجاد کند که با ترکیب آن اوضاع و سایر عوامل، علت اصلی آن

تصادف شکل گیرد. سهم هر یک از عناصر یادشده در ایجاد تصادف با دیگری تفاوت دارد و به‌طور کلی می‌توان گفت که بر اساس آمارهای موجود، سهم وسیله نقلیه در بروز حوادث که به‌طور عمده با عنوان نقص فنی همراه است اعم از اینکه حادث باشد یا مستمر از سهم راننده و جاده کمتر است. از انواع نواقصی که می‌تواند در بروز تصادف نقش مؤثری داشته باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که رشد استفاده از وسایل نقلیه موتورسیکلتی مهم‌ترین عامل در بروز تصادفات جاده‌ای است. تحلیل‌های انجام‌گرفته بر روی اطلاعات اقتصادی، وسایل نقلیه و تلفات رانندگی بیش از ۸۸ کشور [شامل کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه] نشان می‌دهد که تلفات با افزایش درآمد سرانه رشد می‌یابد و در واقع در این مرحله از رشد اقتصادی، ناوگان وسایل نقلیه نیز افزایش می‌یابد که عامل اصلی افزایش تعداد تصادفات و تلفات رانندگی است. در سطوح بالای درآمد که رشد سرانه مالکیت خودرو کندتر می‌شود و دولت‌ها و افراد، دقت و هزینه بیشتری را در ایمنی راه‌ها صرف می‌کنند، نرخ کشته‌های رانندگی کاهش می‌یابد (قربانی و ذاکری، ۱۳۸۵).

۳- عامل محیط و راه: عوامل محیطی که شامل عرض و شرایط راه، میزان روشنایی راه و حجم ترافیک است، تأثیر بسیار زیادی در خطرات تصادف دارد. به‌طور کلی این عوامل، علل غیرمستقیم تلقی می‌شوند؛ زیرا بستگی به استفاده‌کنندگان راه دارد تا با تعدیل رفتار خود با شرایط غالب راه، نحوه رانندگی خود را سازگار کنند. البته گاهی اوقات نیز عوامل محیط ترافیک می‌تواند عامل مستقیم محسوب شود که این امر در شرایطی مصداق دارد که استفاده‌کننده از راه نتواند اتفاق منجر به تصادف را پیش‌بینی کند. از میان عوامل محیط که بیش از سایرین در خطرات تصادف متمایز و برجسته است، می‌توان به دو عامل لغزندگی و تاریکی اشاره کرد؛ هنگامی که این دو عامل با هم ترکیب می‌شوند میزان افزایش خطر تصادف به مراتب بیشتر است (بهروزی، ۱۳۸۱: ۳۹).

روش پژوهش

هر پژوهش، فرآیندی علمی و هدفمند است که طی آن پژوهشگر تلاش می‌کند تا برای مسئله پاسخی نظری پیدا کند و یا برای حل یک مشکل واقعی در عمل راهکارهایی را بیابد. لذا با توجه به اهمیت موضوع این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ روش

توصیفی-تحلیلی است. بدین صورت که با روش مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای، ادبیات و مبانی نظری به‌دست‌آمده و شاخص‌های موردبررسی، شاخص انتخابی از معیارهای زیربنایی، آموزشی و فرهنگی است. اطلاعات موردنیاز از سالنامه‌های آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور در سال ۱۳۹۳ و آمارهای نفوس و مسکن کشور در ۱۳۹۰، جمع‌آوری شده و برای به دست آوردن توسعه‌یافتگی استان‌ها و سنجش رابطه بین تصادفات و میزان توسعه‌یافتگی استان‌های ایران استفاده شده است. برای این کار و سنجش توسعه‌یافتگی استان‌ها ابتدا با روش ضریب آنتروپی شاخص‌های مدنظر وزن‌دهی شده است و برای محاسبه توسعه‌یافتگی استان‌ها از روش تاپسیس استفاده شده است. با استفاده از تحلیل خوشه‌ای توسعه‌یافتگی استان‌ها در پنج خوشه رتبه‌بندی شده است. در این پژوهش شاخص‌هایی که برای محاسبه توسعه‌یافتگی استان‌ها استفاده شده است؛ شامل ۳۹ شاخص که از آمارنامه‌های سال ۱۳۹۳، سازمان راهداری و حمل‌ونقل کشور و همچنین از آمارهای سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ تهیه شده است و به شرح جدول شماره (۲) است.

جدول شماره (۲): شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش

| ردیف | شاخص‌ها | ردیف | شاخص‌ها |
|------|---|------|---|
| X۱ | طول راه‌های تحت حوزه استحفاظی استان‌ها | X۲۱ | تعداد انواع وسیله نقلیه موتوری و موتورسیکلت شماره‌گذاری شده در استان‌ها |
| X۲ | طول آزادراه | X۲۲ | تعداد تابلوهای پیام‌نما و سرعت‌نمای متغیر در استان‌ها |
| X۳ | طول بزرگراه | X۲۳ | دوره آموزشی اخلاق حرفه‌ای |
| X۴ | طول راه‌های اصلی | X۲۴ | دوره آموزشی قوانین و مقررات |
| X۵ | طول راه‌های شریانی | X۲۵ | دوره آموزشی بهداشت و سلامت شغلی رانندگان |
| X۶ | طول راه‌های ترانزیتی | X۲۶ | دوره آموزشی حمل‌ونقل مواد خطرناک |
| X۷ | عملکرد پخش آسفالت در جاده‌های کشور در سال ۹۳ | X۲۷ | دوره آموزشی امداد و نجات |
| X۸ | طول تونل‌ها | X۲۸ | دوره آموزشی مهارت‌های رانندگی |
| X۹ | تعداد پل‌های موجود در جاده‌های کشور تا سال ۱۳۹۳ | X۲۹ | محورهای مجهز به دستگاه‌های تردد شمار بر خط تا پایان سال ۹۳ |
| X۱۰ | تعداد پایانه‌های مسافربری (عمومی-خصوصی) | X۳۰ | تعداد دوربین‌های نظارت تصویری در جاده‌های کشور تا پایان سال ۹۳ |
| X۱۱ | تعداد مجتمع‌های خدماتی رفاهی ^۰ | X۳۱ | طول پروژه‌های روشنایی در استان‌ها تا پایان سال ۹۳ |

| ردیف | شاخص‌ها | ردیف | شاخص‌ها |
|------|---|------|---|
| X۱۲ | تعداد شرکت‌ها و مؤسسات فعال و غیرفعال باری و مسافربری | X۳۲ | تعداد مراکز معاینه فنی مکانیزه خودروهای سنگین در استان‌ها |
| X۱۳ | تعداد وسایل نقلیه باری در استان‌ها | X۳۳ | تعداد راهدارخانه‌های فعال در جاده‌های استان‌ها |
| X۱۴ | تعداد مراکز ثابت آموزش فنی و حرفه‌ای | X۳۴ | تعداد ماشین‌آلات و تجهیزات راهداری در استان‌ها تا پایان سال ۹۳ |
| X۱۵ | تعداد باسوادان | X۳۵ | تعداد پایگاه‌های اورژانس در استان‌ها تا پایان سال ۹۳ |
| X۱۶ | تعداد کارکنان آموزشی | X۳۶ | تعداد پایگاه‌های امداد نجات جاده‌ای (هلال احمر) در استان‌ها تا سال ۹۳ |
| X۱۷ | آموزشیاران نهضت سوادآموزی | X۳۷ | تعداد پلیس‌راه‌های فعال موجود در سطح استان‌ها |
| X۱۸ | تعداد روستاهای تحت پوشش نهضت سوادآموزی | X۳۸ | میزان کالای حمل شده درون و برون‌استانی |
| X۱۹ | تعداد کتابخانه‌های عمومی در استان‌ها | X۳۹ | طول پروژه‌های روشنایی در حال بهره‌برداری تا پایان سال ۹۳ |
| X۲۰ | تعداد اعضای مراکز فرهنگی و هنری در استان‌ها | | |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۶.

یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه را در اصل می‌توان در یک ماتریس تصمیم‌گیری خلاصه نمود که سطرهای آن گزینه‌ها را مشخص می‌کند؛ هم‌چنین، سلول‌های داخل ماتریس، موقعیت گزینه سطری را نسبت به شاخص ستونی ذی‌ربط نشان می‌دهد. موضوع دیگر در سیاست‌های تصمیم‌گیری، بحث وزن شاخص‌ها است. بدین ترتیب هر مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه با دو مشکل انتخاب تصمیم‌گیری و انتخاب تکنیک وزن‌دهی روبرو است (قاضی‌نوری و طباطبایی، ۱۳۸۱: ۳). در این راستا مدل تاپسیس یک روش تصمیم‌گیری چند شاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت‌بندی محسوب می‌شود. این روش در سال ۱۹۹۲ توسط چن و هوانگ در سال ۱۹۸۱ مطرح شده است. الگوریتم تاپسیس یک تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه جبرانی بسیار قوی برای اولویت‌بندی گزینه‌ها از طریق شبیه نمودن به جواب ایده‌آل است که به نوع تکنیک وزن‌دهی، حساسیت بسیار کمی داشته و پاسخ‌های حاصل از آن، تغییر عمیقی نمی‌کند. در این روش گزینه انتخاب‌شده می‌باید کوتاه‌ترین فاصله را از جواب ایده‌آل و دورترین فاصله را از ناکارآمدترین جواب داشته باشد (شانیان، ۱۳۸۵: ۳).

وزن‌دهی به روش آنتروپی شانون

ایده اصلی این روش بر این پایه استوار است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ بنابراین برای محاسبه اوزان شاخص‌ها به ترتیب زیر عمل می‌کنیم (m تعداد گزینه‌ها است).

(۱) محاسبه میزان فراوانی نسبی شاخص‌ها؛

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \forall i, j$$

(۲) محاسبه ضریب ثابت k؛

$$k = \frac{1}{\ln(m)}$$

(۳) محاسبه مقدار آنتروپی شاخص‌ها؛

$$E_j = -K \cdot \sum_{i=1}^m [P_{ij} \ln P_{ij}], \forall j$$

(۴) محاسبه مقدار درجه انحراف شاخص‌ها؛

$$d_j = 1 - E_j; \forall j$$

مقدار d_j عدم اطمینان یا درجه انحراف را برای شاخص j ام بیان می‌کند و از آنجایی که روش آنتروپی شانون بیشترین وزن را به شاخص با بیشترین درجه انحراف می‌دهد بنابراین خواهیم داشت:

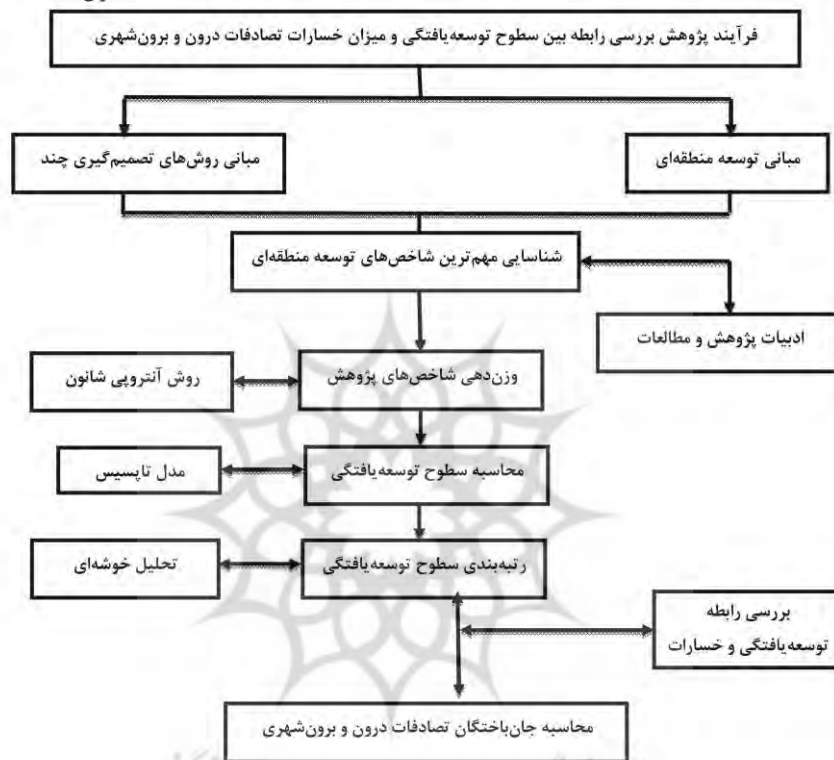
(۵)

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; \forall j$$

تحلیل خوشه‌ای

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای یک عنوان کلی برای یک سری از روش‌های ریاضی است که برای پیدا کردن شباهت بین مواد در یک مجموعه بکار می‌رود. روش‌های تجزیه خوشه‌ای عمل طبقه‌بندی را با استفاده از فرمول‌های ریاضی انجام می‌دهد. تحلیل خوشه‌ای اصولی‌ترین روش برای برآورد شباهت بین افراد در یک مجموعه است (رتور^۱،

۲۰۰۴). تحلیل خوشه‌ای روشی آماری است که مجموعه‌ای از افراد را برحسب اندازه همانندی میان آن‌ها خوشه می‌کند؛ بنابراین هر خوشه گروهی است که افراد تشکیل‌دهنده آن بیشترین همانندی را با یکدیگر دارند. تحلیل خوشه‌ای می‌تواند به طریق سلسله مراتبی یا غیر سلسله مراتبی انجام پذیرد (سوارز^۱ و همکاران، ۲۰۰۳).



نمودار شماره (۱): مدل مفهومی و تحلیلی پژوهش
(نگارندگان، ۱۳۹۶).

یافته‌های پژوهش

محدوده مورد مطالعه پژوهش حاضر، ۳۱ استان کشور ایران است که یک منطقه خشک و نیمه خشک و از شمال با کشورهای ترکمنستان، جمهوری آذربایجان، ارمنستان و دریای مازندران، از جنوب با خلیج فارس و دریای عمان، از غرب با کشورهای عراق و

ترکیه و از شرق با پاکستان و افغانستان همسایه است. از نظر جمعیتی استان‌های تهران، خراسان رضوی، اصفهان و فارس در رده‌های اول قرار دارند.

در کشور ایران نیز یکی از معضلات صنعت حمل‌ونقل، نرخ بالای تصادفات و مرگ‌ومیر ناشی از آن است که بر اثر آن خسارت‌های مادی، روانی و اجتماعی قابل توجهی بر خانواده‌ها و دولت تحمیل می‌شود و با توجه به توسعه‌یافتگی پایین ایران و هم‌چنین ناموزون بودن این توسعه در استان‌های کشور ضروری می‌نماید که رابطه بین توسعه‌یافتگی استان‌های کشور ایران و هم‌چنین میزان تصادفات برون‌شهری اتفاق افتاده در این استان‌ها بررسی شود که برای این کار از داده‌های آمارنامه‌های سال ۱۳۹۳، سازمان راهداری و حمل‌ونقل کشور و هم‌چنین از آمارهای سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ و هم‌چنین از آمار جان‌باختگان و مصدومان بازه زمانی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳، (بازه زمانی ۱۰ ساله) و ۳۹ شاخص استفاده شده است.

پس از جمع‌آوری و انتقال داده‌ها به پایگاه داده، بر اساس روش‌های پیشنهادی یعنی ضریب آنتروپی برای وزن‌دهی به شاخص‌ها و روش تاپسیس برای محاسبه توسعه‌یافتگی استان‌ها بر روی داده‌های تصادفات در استان‌های ایران اعمال شده است که در زیر به نتایج حاصل از اعمال این روش‌ها و داده‌های به‌دست آمده اشاره شده است: همان‌طور که توضیح داده شده، بعد از تشکیل ماتریس داده‌ها و محاسبه فراوانی نسبی، ضریب ثابت K برای متغیرهای زیر محاسبه و اوزان شاخص‌ها به‌دست آمده است.

$$k = \frac{1}{\ln r_1} = 0.291 \quad (6)$$

جدول شماره (۳): وزن متغیرهای پژوهش

| وزن | درجه انحراف | آنتروپی شاخص‌ها | شاخص | وزن | درجه انحراف | آنتروپی شاخص‌ها | شاخص |
|--------|-------------|-----------------|-----------------|--------|-------------|-----------------|----------------|
| ۰.۰۶۴ | ۰.۱۹۳۱ | ۰.۸۰۶۸ | X _{۲۱} | ۰.۰۱۹۷ | ۰.۰۵۹۳ | ۰.۹۴۰۶ | X _۱ |
| ۰.۰۳۰۹ | ۰.۰۹۳۱ | ۰.۹۰۶۸ | X _{۲۲} | ۰.۰۸۰۱ | ۰.۲۴۰۷ | ۰.۷۵۹۲ | X _۲ |
| ۰.۰۲۳۷ | ۰.۰۷۱۳ | ۰.۹۲۸۶ | X _{۲۳} | ۰.۰۳ | ۰.۰۹۱۹ | ۰.۹۰۸ | X _۳ |
| ۰.۰۱۸ | ۰.۰۵۶ | ۰.۹۴۳۹ | X _{۲۴} | ۰.۰۲۴۳ | ۰.۰۷۳۱ | ۰.۹۲۶۸ | X _۴ |
| ۰.۰۲۲۴ | ۰.۰۶۷۴ | ۰.۹۳۲۵ | X _{۲۵} | ۰.۰۱۵۴ | ۰.۰۴۶۴ | ۰.۹۵۳۵ | X _۵ |
| ۰.۰۳۹۸ | ۰.۱۱۹۶ | ۰.۸۸۰۳ | X _{۲۶} | ۰.۰۱۸۲ | ۰.۰۵۴۷ | ۰.۹۴۵۲ | X _۶ |
| ۰.۰۲۰۲ | ۰.۰۶ | ۰.۹۳۹ | X _{۲۷} | ۰.۰۱۳۳ | ۰.۰۴۰۱ | ۰.۹۵۹۸ | X _۷ |

| وزن | درجه انحراف | آنتروپی شاخصها | شاخص | وزن | درجه انحراف | آنتروپی شاخصها | شاخص |
|-----------------|-------------|----------------|-----------------|--------|-------------|----------------|-----------------|
| X _۸ | ۰.۰۲۱۶ | ۰.۹۳۴۸ | X _{۲۸} | ۰.۰۶۲۹ | ۰.۰۶۵۱ | ۰.۸۱۰۹ | X _۸ |
| X _۹ | ۰.۰۰۵ | ۰.۹۸۳۹ | X _{۲۹} | ۰.۰۲۴۱ | ۰.۰۱۶ | ۰.۹۲۷۴ | X _۹ |
| X _{۱۰} | ۰.۰۰۹۲ | ۰.۹۷۲۱ | X _{۳۰} | ۰.۰۲۱۷ | ۰.۰۲۷۸ | ۰.۹۳۴۷ | X _{۱۰} |
| X _{۱۱} | ۰.۰۱۳۳ | ۰.۹۵۹۹ | X _{۳۱} | ۰.۰۱۲۸ | ۰.۰۴ | ۰.۹۶۱۴ | X _{۱۱} |
| X _{۱۲} | ۰.۰۱۷۹ | ۰.۹۴۵۹ | X _{۳۲} | ۰.۰۱۹۴ | ۰.۰۵۴ | ۰.۹۴۱۶ | X _{۱۲} |
| X _{۱۳} | ۰.۰۰۸۵ | ۰.۹۷۴۲ | X _{۳۳} | ۰.۰۳۰۶ | ۰.۰۲۵۷ | ۰.۹۰۷۸ | X _{۱۳} |
| X _{۱۴} | ۰.۰۰۹۲ | ۰.۹۷۲ | X _{۳۴} | ۰.۰۱۴۶ | ۰.۰۲۷۹ | ۰.۹۵۶ | X _{۱۴} |
| X _{۱۵} | ۰.۰۱۵ | ۰.۹۵۲۶ | X _{۳۵} | ۰.۰۳۳۳ | ۰.۰۴۷۳ | ۰.۸۹۹۸ | X _{۱۵} |
| X _{۱۶} | ۰.۰۱۲۴ | ۰.۹۶۲۵ | X _{۳۶} | ۰.۰۲۰۹ | ۰.۰۳۷۴ | ۰.۹۳۶۹ | X _{۱۶} |
| X _{۱۷} | ۰.۰۰۸۸ | ۰.۹۷۳۳ | X _{۳۷} | ۰.۰۹۷ | ۰.۰۲۶۶ | ۰.۷۰۷۷ | X _{۱۷} |
| X _{۱۸} | ۰.۰۳۱۳ | ۰.۹۰۵۹ | X _{۳۸} | ۰.۰۴۲۶ | ۰.۰۹۴ | ۰.۸۷۱۷ | X _{۱۸} |
| X _{۱۹} | ۰.۰۱۳۳ | ۰.۹۵۹۹ | X _{۳۹} | ۰.۰۱۵۲ | ۰.۰۴ | ۰.۹۵۴ | X _{۱۹} |
| X _{۲۰} | ۰.۰۱۵ | ۰.۰۴۵ | | ۰.۰۴۵ | ۰.۰۴۵ | ۰.۹۵۴ | X _{۲۰} |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵.

برای محاسبه توسعه‌یافتگی با روش تاپسیس با توجه به توضیحاتی که در روش‌شناسی پژوهش ارائه شد بعد از تشکیل ماتریس $n \times m$ و انجام مراحل دو تا شش و به دست آوردن ایده‌آل‌های مثبت و منفی و هم‌چنین محاسبه معیار فاصله و نزدیکی نسبی به ایده‌آل‌ها و به دست آوردن ضریب C_i توسعه‌یافتگی استان‌های ایران محاسبه شده است.

جدول شماره (۴): محاسبه مقدار ضریب C_i

| استان | d+ | d- | cl_i | استان | d+ | d- | cl_i |
|----------------|--------|---------|--------|----------------------|--------|---------|--------|
| تهران | ۰.۰۸۱۵ | ۰.۰۷۳۱۷ | ۰.۴۷۳ | کهگیلویه بویراحمد | ۰.۱۱۷۳ | ۰.۰۲۰۴۶ | ۰.۱۴۸۵ |
| اصفهان | ۰.۱۰۲۶ | ۰.۰۶۵۲۵ | ۰.۳۸۸۷ | آذربایجان غربی | ۰.۱۱۹۶ | ۰.۰۱۹۸۷ | ۰.۱۴۲۴ |
| خراسان رضوی | ۰.۱۰۴۳ | ۰.۰۴۶۳ | ۰.۳۰۷۳ | گیلان | ۰.۱۱۸۷ | ۰.۰۱۸۸۶ | ۰.۱۳۷۱ |
| فارس | ۰.۱۰۶۸ | ۰.۰۴۵۶۸ | ۰.۲۹۹۴ | اردبیل | ۰.۱۱۸۳ | ۰.۰۱۸۱ | ۰.۱۳۳۱ |
| کرمان | ۰.۰۹۸ | ۰.۰۳۹۷۳ | ۰.۲۸۶۷ | چهارمحال بختیاری | ۰.۱۲۱۸ | ۰.۰۱۸۶۱ | ۰.۱۳۲۴ |
| آذربایجان شرقی | ۰.۱۰۲۵ | ۰.۰۳۹۶۳ | ۰.۲۷۸۷ | همدان | ۰.۱۱۹۶ | ۰.۰۱۶۳۳ | ۰.۱۲۰۱ |
| لرستان | ۰.۱۱۴۷ | ۰.۰۴۴۲۶ | ۰.۲۷۸۳ | بوشهر | ۰.۱۲۲۴ | ۰.۰۱۵۶۵ | ۰.۱۱۳۳ |

| استان | d+ | d- | cl _i | استان | d+ | d- | cl _i |
|-------------------|--------|-----------|-----------------|--------------|--------|--------|-----------------|
| کردستان | ۰.۱۰۶۱ | ۰.۰۳۹۵ | ۰.۲۷۱۳ | البرز | ۰.۱۲۱۸ | ۰.۱۵۳۴ | ۰.۱۱۱۸ |
| خوزستان | ۰.۱۰۶۱ | ۰.۰۳۸۸۸ | ۰.۲۶۸۱ | گلستان | ۰.۱۲۴۸ | ۰.۱۴۵۴ | ۰.۱۰۴۳ |
| مازندران | ۰.۱۱۳۶ | ۰.۰۳۱۷۶ | ۰.۲۱۸۴ | کرمانشاه | ۰.۱۲۲۴ | ۰.۱۴۱۱ | ۰.۱۰۳۳ |
| قزوین | ۰.۱۱۵۹ | ۰.۰۲۹۱۶ | ۰.۲۰۰۹ | یزد | ۰.۱۲۴۱ | ۰.۱۳۱۱ | ۰.۰۹۵۵ |
| هرمزگان | ۰.۱۰۹۶ | ۰.۰۲۶۸۳ | ۰.۱۹۶۵ | خراسان جنوبی | ۰.۱۲۴۶ | ۰.۱۲۹۵ | ۰.۰۹۴۱ |
| مرکزی | ۰.۱۱۸۲ | ۰.۰۲۷۹۵ | ۰.۱۹۱۱ | ایلام | ۰.۱۲۳۵ | ۰.۱۱۴۱ | ۰.۰۸۴۵ |
| سیستان و بلوچستان | ۰.۱۳۰۲ | ۰.۲۶۵۵۱ | ۰.۱۸۶۶ | سمنان | ۰.۱۲۶۱ | ۰.۱۱۶۳ | ۰.۰۸۴۴ |
| قم | ۰.۱۲۱ | ۰.۰۲۵۳۱۴۲ | ۰.۱۷۲۹ | خراسان شمالی | ۰.۱۲۴۶ | ۰.۱۰۰۴ | ۰.۰۷۴۶ |
| زنجان | ۰.۱۱۹۲ | ۰.۰۲۴۷۸۵۸ | ۰.۱۷۲ | | | | |

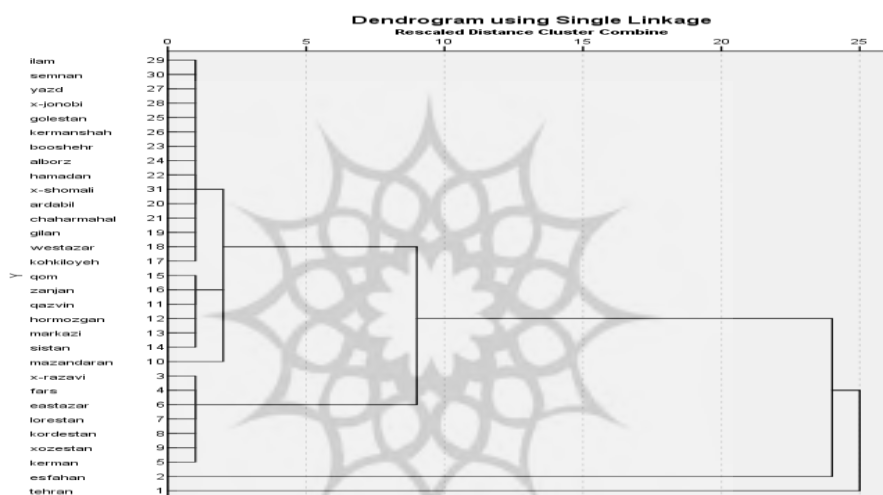
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵.

جدول شماره (۵): رتبه‌بندی استان‌ها بر اساس ضریب C_i

| رتبه | استان | Cl _i | رتبه | استان | Cl _i |
|------|-------------------|-----------------|------|---------------------|-----------------|
| ۱ | تهران | ۰.۴۷۳۰۴۹۶۲۲ | ۱۷ | کهگیلویه و بویراحمد | ۰.۱۴۸۵۴۰۰۵۳ |
| ۲ | اصفهان | ۰.۳۸۸۷۱۱۴۸۴ | ۱۸ | آذربایجان غربی | ۰.۱۴۲۴۲۳۸۵ |
| ۳ | خراسان رضوی | ۰.۳۰۷۳۴۸۸۱۳ | ۱۹ | گیلان | ۰.۱۳۷۱۰۲۶۸۹ |
| ۴ | فارس | ۰.۲۹۹۴۳۵۰۲۲ | ۲۰ | اردبیل | ۰.۱۳۳۱۹۸۶۵۶ |
| ۵ | کرمان | ۰.۲۸۶۷۸۷۶۰۳ | ۲۱ | چهارمحال بختیاری | ۰.۱۳۲۴۵۹۸۹۳ |
| ۶ | آذربایجان شرقی | ۰.۲۷۸۷۱۸۴۶ | ۲۲ | همدان | ۰.۱۲۰۱۲۸۲۷۸ |
| ۷ | لرستان | ۰.۲۷۸۲۳۴۱۲۶ | ۲۳ | بوشهر | ۰.۱۱۳۳۸۴۰۱۲ |
| ۸ | کردستان | ۰.۲۷۱۳۰۷۴۱۹ | ۲۴ | البرز | ۰.۱۱۱۸۰۱۳۸۱ |
| ۹ | خوزستان | ۰.۲۶۸۱۲۹۳۸۶ | ۲۵ | گلستان | ۰.۱۰۴۳۴۳۶۶۴ |
| ۱۰ | مازندران | ۰.۲۱۸۴۴۱۰۷۱ | ۲۶ | کرمانشاه | ۰.۱۰۳۳۲۴۲۹۴ |
| ۱۱ | قزوین | ۰.۲۰۰۹۶۴۱۱۳ | ۲۷ | یزد | ۰.۰۹۵۵۴۴۶۸۲ |
| ۱۲ | هرمزگان | ۰.۱۹۶۵۶۰۱۳۶ | ۲۸ | خراسان جنوبی | ۰.۰۹۴۱۶۳۶۶ |
| ۱۳ | مرکزی | ۰.۱۹۱۱۹۰۵۴۷ | ۲۹ | ایلام | ۰.۰۸۴۵۶۱۵۰۱ |
| ۱۴ | سیستان و بلوچستان | ۰.۱۸۶۶۳۷۵۳۲۱ | ۳۰ | سمنان | ۰.۰۸۴۴۸۷۷۳۸ |
| ۱۵ | قم | ۰.۱۷۲۹۳۴۲۷۳ | ۳۱ | خراسان شمالی | ۰.۰۷۴۶۰۸۱۳۶ |
| ۱۶ | زنجان | ۰.۱۷۲۰۶۱۹۱۲ | | | |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵.

نکته قابل توجه در جدول شماره (۵)، جایگاه ۳۰ برای استان سمنان از لحاظ توسعه‌یافتگی در بین استان‌های ایران، با وجود وضعیت مناسب از لحاظ برخی شاخص‌ها زیرساختی از قبیل طول بزرگراه، راه‌های شریانی، ترانزیت، راه‌های اصلی، است که با توجه به داده‌های جمع‌آوری شده علت این وضعیت را می‌توان در نامناسب بودن وضعیت استان سمنان در سایر شاخص‌های زیرساختی، آموزشی و فرهنگی دنبال کرد. بر اساس تحلیل خوشه‌ای توسعه‌یافتگی استان‌های ایران در پنج خوشه توسعه‌یافته، توسعه‌نیافته، متوسط با بالا، توسعه‌یافتگی متوسط، توسعه‌یافتگی رو به پایین و توسعه‌نیافته گروه‌بندی شده است که در شکل شماره (۲) و جدول شماره (۶) ذکر شده است.

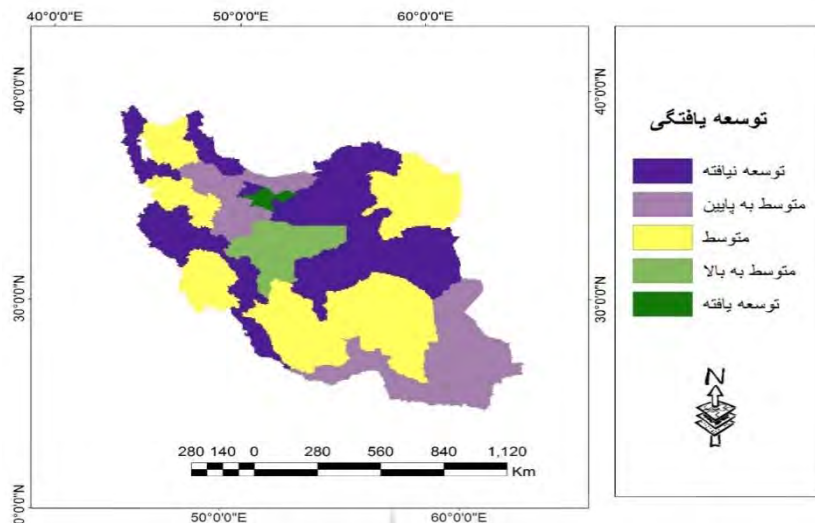


شکل شماره (۱): نمودار تحلیل خوشه‌ای توسعه‌یافتگی استان‌های ایران (نگارندگان، ۱۳۹۶).

جدول شماره (۶): رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی بر اساس تحلیل خوشه‌ای

| ردیف | سطوح توسعه | استان‌ها |
|------|----------------|--|
| ۱ | توسعه‌یافته | تهران |
| ۲ | متوسط به بالا | اصفهان |
| ۳ | توسعه متوسط | خراسان رضوی، فارس، کرمان، آذربایجان شرقی، لرستان، کردستان، خوزستان |
| ۴ | متوسط به پایین | مازندران، قزوین، هرمزگان، مرکزی، سیستان و بلوچستان، قم، زنجان |
| ۵ | توسعه‌نیافته | کهگیلویه و بویراحمد، آذربایجان غربی، گیلان، اردبیل، چهارمحال بختیاری، همدان، بوشهر، البرز، گلستان، کرمانشاه، یزد، خراسان جنوبی، ایلام، سمنان، خراسان شمالی |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵.



شکل شماره (۲): میزان توسعه یافتگی استان‌های ایران
(نگارندگان، ۱۳۹۶)

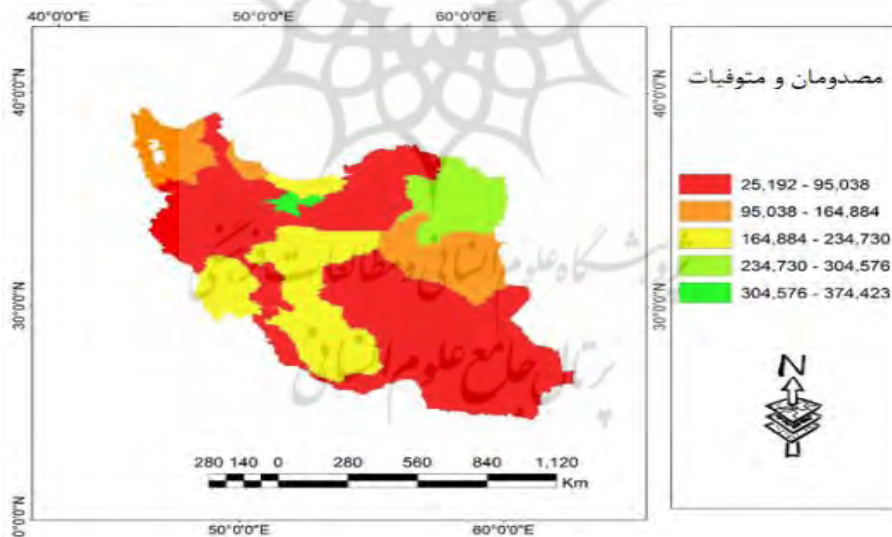
همان‌طور که نتایج جدول شماره (۵) و شکل شماره (۳) نشان می‌دهد، در بین ۳۱ استان کشور ایران، استان‌های تهران، اصفهان، خراسان رضوی و فارس، بر اساس تکنیک رتبه‌بندی تاپسیس و با استفاده از ۳۹ شاخص در رتبه‌های اول تا چهارم توسعه یافتگی در این کشور قرار دارد. همچنین در بین بقیه استان‌ها مورد بررسی استان‌های خراسان شمالی، سمنان، ایلام و خراسان جنوبی در رتبه‌های آخر توسعه یافتگی قرار دارند و به‌عنوان محروم‌ترین استان‌های کشور شناخته شده است. با مقایسه رتبه‌بندی استان‌ها بر اساس ضریب CI و میزان جان‌باختگان و مصدومان استان‌ها در بازه زمانی ده‌ساله (۱۳۸۳-۱۳۹۳)، در جاده‌های برون شهری و درون شهری رابطه بین این دو متغیر به‌دست آمده است. بر اساس آمارنامه‌های سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای میزان مصدومان و جان‌باختگان به تفکیک استان‌ها به‌صورت زیر است:

جدول شماره (۷): مصدومان و جان‌باختگان تصادفات برون شهری و درون شهری

| استان | جمع مصدومان | جمع جان‌باختگان | استان | جمع مصدومان | جمع جان‌باختگان |
|-------------|-------------|-----------------|-------------------|-------------|-----------------|
| تهران | ۶۵۰۰۶ | ۵۸۶۴۴ | مرکزی | ۶۳۶۲ | ۲۰۵۸۴ |
| خراسان رضوی | ۵۹۴۳۴ | ۵۱۴۵۸ | سیستان و بلوچستان | ۷۹۷۶ | ۱۵۴۶۳ |
| اصفهان | ۵۵۴۶۶ | ۴۹۸۲۸ | کرمانشاه | ۵۶۳۸ | ۱۳۲۹۱ |
| | | | | ۳۷۴۴۲۳ | ۳۵۳۸۳۹ |
| | | | | ۳۰۰۷۰۲ | ۲۸۵۲۳۹ |
| | | | | ۲۱۸۹۸۲ | ۲۰۵۶۹۱ |

| استان | جمع | مصدومان جان باختگان | استان | جمع | مصدومان جان باختگان |
|----------------|--------|---------------------|-------------------------|------|---------------------|
| فارس | ۲۱۰۱۳۹ | ۱۹۴۸۳۱ | قزوین | ۴۸۰۴ | ۴۸۹۸۶ |
| خوزستان | ۱۸۸۸۰۴ | ۱۷۷۱۶۹ | کردستان | ۴۴۴۴ | ۴۷۳۶۷ |
| مازندران | ۱۷۱۴۸۷ | ۱۶۱۹۴۸ | زنجان | ۳۶۰۱ | ۴۴۲۹۴ |
| گیلان | ۱۴۴۲۷۱ | ۱۳۵۷۸۰ | البرز | ۳۴۲۱ | ۴۴۲۵۲ |
| خراسان جنوبی | ۱۴۰۳۸۸ | ۲۲۴۴۴ | سمنان | ۳۸۹۹ | ۴۱۸۷۸ |
| آذربایجان شرقی | ۱۴۰۲۹۶ | ۱۳۲۲۲۶ | اردبیل | ۲۲۸۰ | ۴۱۳۴۰ |
| آذربایجان غربی | ۹۸۶۵۹ | ۹۲۵۵۰ | هرمزگان | ۴۹۳۳ | ۳۲۳۷۳ |
| کرمان | ۹۴۴۸۴ | ۸۴۴۸۴ | خراسان شمالی | ۲۶۸۷ | ۳۴۲۴۷ |
| گلستان | ۸۶۰۵۵ | ۸۱۵۶۱ | چهارمحال بختیاری | ۲۴۹۷ | ۳۱۱۴۸ |
| لرستان | ۸۰۲۱۹ | ۷۴۳۷۱ | بوشهر | ۳۱۲۰ | ۳۰۴۰۴ |
| قم | ۷۳۲۳۴ | ۶۹۲۰۵ | کهگیلویه و بویراحمند | ۱۶۸۳ | ۳۰۴۰۸ |
| همدان | ۷۲۷۶۹ | ۶۶۳۲۲ | ایلام | ۱۶۴۱ | ۲۳۵۵۱ |
| یزد | ۶۷۲۲۴ | ۶۳۴۷۳ | | | |

منبع: سالنامه‌های آماری سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، ۱۳۸۳ الی ۱۳۹۳.

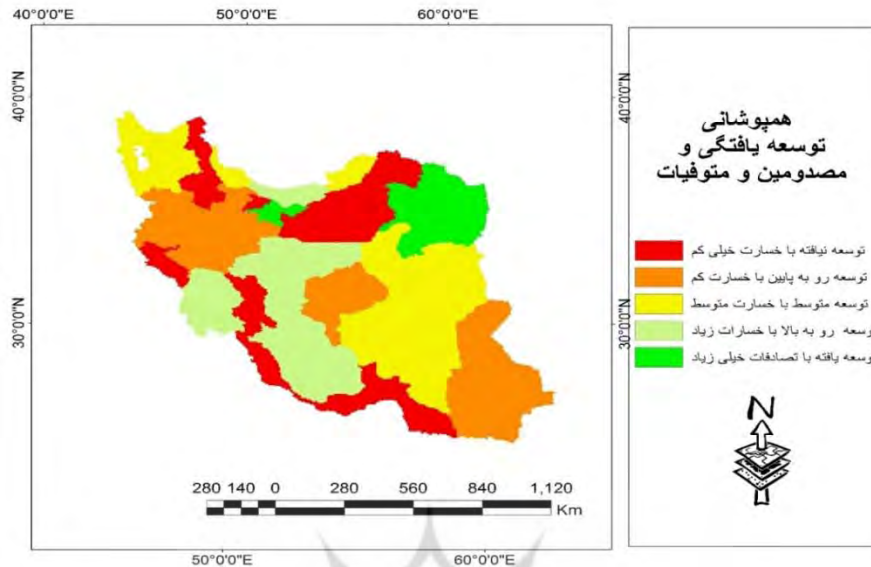


شکل شماره (۳): مصدومان و جان‌باختگان تصادفات درون‌شهری و برون‌شهری (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۶).

با توجه به جدول شماره (۷) و شکل شماره (۴) استان‌های تهران، خراسان رضوی، اصفهان و فارس از نظر تعداد مصدومان و جان‌باختگان به ترتیب در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند و بیشترین خسارات درون‌شهری و برون‌شهری را به خود اختصاص داده‌اند و استان‌های ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر و چهارمحال بختیاری از نظر میزان خسارات به ترتیب در آخرین رتبه‌ها قرار دارند و کمترین خسارات را به خود اختصاص داده‌اند.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش استان‌های تهران، اصفهان، خراسان رضوی و فارس به ترتیب و بر اساس روش تاپسیس درزمینه شاخص‌های توسعه‌یافتگی در وضعیت توسعه‌یافته‌تری نسبت به بقیه استان‌های مورد مطالعه قرار دارند و در آمار جان‌باختگان و مصدومان نیز در بازه ده‌ساله (۱۳۸۳-۱۳۹۳)، نیز استان‌های تهران، خراسان رضوی، اصفهان و فارس در رتبه‌های اول قرار دارند. با مقایسه میزان توسعه‌یافتگی و میزان جان‌باختگان و مصدومان نتیجه‌گیری می‌شود که برخلاف تصور مبنی بر اینکه بین توسعه‌یافتگی استان‌ها و میزان تصادفات و آسیب‌های آن، رابطه معکوسی وجود دارد، به این معنی که هر چه استان توسعه‌یافته‌تر باشد، میزان تصادفات و مصدومان و جان‌باختگان کمتر خواهد بود، نیست، و رابطه مستقیمی بین این دو وجود دارد و دلیل این عامل را می‌توان در میزان بالای مسافرت‌ها و بار ترافیکی سنگین در محورهای مواصلاتی این استان‌ها و عدم تناسب زیرساخت‌های جاده‌ای و پایین بودن سطح فرهنگ رانندگی و مسائل آموزشی در بین رانندگان کل کشور و بالا بودن تعداد وسایل نقلیه شماره‌گذاری شده در استان‌های توسعه‌یافته و به تبع آن بالا بودن تعداد تصادفات در این استان‌ها دید.



شکل شماره (۴): همپوشانی توسعه یافتگی و تعداد مصدومان و جان باختگان (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۶)

بر اساس شکل (۵) که از همپوشانی بین توسعه یافتگی و میزان مصدومان و جان باختگان به دست آمده است و در مقایسه با یافته‌های پژوهش، این نتیجه قابل حصول است که بین توسعه یافتگی و میزان مصدومان و جان باختگان تصادفات درون شهری و برون شهری رابطه معکوسی وجود دارد. برای مثال همان‌طور که نقشه شماره (۴) نیز نشان می‌دهد استان‌های تهران، خراسان رضوی، فارس و اصفهان جز استان‌هایی هستند که بیشترین توسعه یافتگی و در عین حال بیشترین میزان مصدومان و جان باختگان را به خود اختصاص داده است. این رابطه معکوس پژوهش‌ها و بررسی‌ها نشان می‌دهد که رشد استفاده از وسایل نقلیه موتوری مهم‌ترین عامل در بروز تصادفات جاده‌ای است. رشد به کار گرفتن وسایل نقلیه موتوری که توأم با رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه و توسعه یافتگی است، به‌طور معمول، افزایش تصادفات جاده‌ای را به همراه خواهد داشت. این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که رشد اقتصادی باعث افزایش بهره‌برداری از خدمات حمل‌ونقل و به تبع آن افزایش تعداد سفرها خواهد شد، که در صورت عدم رعایت مقررات و نکات ایمنی، رشد فزاینده‌ای را در تعداد تصادفات شاهد خواهیم بود. این رابطه مشابه منحنی کوزنتس (EKC)، که در ادبیات اقتصاد توسعه و اقتصاد محیط‌زیست است. تفسیر دیگر ارائه شده برای این رابطه به این‌گونه است که در

سطوح پایین درآمد سرانه و توسعه‌یافتگی، افزایش در سطح درآمد منجر به رشد سریع تعداد وسایل نقلیه موتوری در جامعه می‌شود. این پدیده باعث می‌شود تا افرادی که صاحب چنین وسایل نقلیه‌ای نیستند تحت شرایط پرخطر قرار گیرند، بنابراین این مسئله باعث افزایش تلفات جاده‌ای می‌شود. این روند تا زمانی که درآمدها و توسعه‌یافتگی به حد مشخصی برسد ادامه می‌یابد، در این نقطه زمانی اهمیت ایمنی جاده‌ها هر چه بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد که پس از آن در نتیجه ایجاد نهادها و تنظیم مقررات جدید برای ارتقاء ایمنی جاده‌ها، تلفات به تدریج کاهش می‌یابد.

استان‌های ایران که از لحاظ سطح توسعه‌یافتگی و میزان خسارات در رتبه‌های اول قرار دارند، استان‌هایی هستند که به‌عنوان قطب‌های رشد در مناطق مختلف کشور ایران محسوب می‌شوند و امکانات و خدمات فراوانی در آن‌ها ارائه می‌شود و میزان درآمد و فرصت‌های شغلی در این استان‌ها بالا است که باعث شده با توجه به درآمد بالا و تفسیر ارائه‌شده، تعداد وسایل نقلیه که عامل اصلی تصادفات است رشد سریعی در این استان‌ها پیدا کند، این در حالی است که این سطح از توسعه‌یافتگی استان‌ها جوابگوی این تعداد وسایل نقلیه نیست حتی اگر این استان‌ها از نظر توسعه‌یافتگی در رتبه‌های اول کشور باشند. به نظر می‌رسد رابطه معکوس بین توسعه‌یافتگی و میزان خسارات زمانی به یک رابطه مستقیم تبدیل خواهد شد که استان‌ها به یک حد مشخص از توسعه‌یافتگی برسند و توازن بین توسعه‌یافتگی و میزان وسایل نقلیه برقرار باشد. در مورد فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس استبر می‌توان این‌گونه استنباط کرد که میزان تخلفات جاده‌ای در مراحل اولیه رشد و توسعه افزایش پیدا می‌کند و در نهایت به سبب پیشرفت‌های فنی، افزایش سرمایه‌گذاری در بخش‌های مرتبط و بهبود مراقبت‌های پزشکی و ایجاد توازن و تعادل بین توسعه‌یافتگی و تعداد وسایل نقلیه در استان‌ها، این نرخ در مراحل بعدی رشد توسعه‌یافتگی کاهش می‌یابد. نتایج این پژوهش با پژوهش‌های (محمدی، ۱۳۹۰)، (رحمانی فیروزجاه و همکاران، ۱۳۸۵)، (اردوغان، ۲۰۰۹) مبنی بر اینکه در مراحل اولیه رشد و توسعه میزان تلفات و خسارت‌های جاده‌ای افزایش می‌یابد و رفته‌رفته با افزایش رشد و توسعه تا زمانی که میزان آن جوابگو و متناسب با تعداد وسایل نقلیه موجود باشد میزان آن کاهش پیدا می‌کند و اینکه عواملی از قبیل سن، تحصیلات، خردورزی، شیوه گرفتن گواهینامه و مسائل آموزشی و فرهنگی بر میزان

تصادفات و تلفات نقش مؤثری دارد و همچنین نتایج این پژوهش با پژوهش اردوغان مبینی بر رابطه توزیع فضایی تصادفات و ناامنی در جاده‌ها با میزان ترافیک که بر اساس آن هرچه ترافیک و حمل‌ونقل و تعداد سفر در جاده‌ها بیشتر باشد تعداد تصادفات و خسارات در آن بیشتر است، هم‌سو است. نتایج پژوهش حاضر در مقایسه با پژوهش (شانکار، ۲۰۰۵)، (میرزاده، ۱۳۸۳) بازگوکننده این نکته هست که توجه به عوامل محیطی و کالبدی در بررسی انجام‌گرفته می‌تواند نتایج جامع‌تر و مفیدتری به پژوهش بیفزاید چراکه عوامل محیطی از قبیل میزان ریزش باران، تعداد روزهای بارانی و برفی، بیشترین میزان بارش، ... و همچنین عوامل کالبدی از قبیل ساخت‌وسازها و کاربری‌های تجاری و مسکونی قرارگرفته در اطراف جاده‌ها از عوامل مهم شکل‌گیری تصادف می‌باشند و شرایط جوی به میزان قابل‌توجهی بر میزان توجهات تأثیرگذار است و تنها عاملی است که در کنترل نبوده ولی بهبود عوامل دیگر، می‌تواند تا میزان قابل قبولی تأثیر عوامل طبیعی در تصادفات را کم‌رنگ کند.

پیشنهاد‌های پژوهش

- ارائه سیاست‌های قابل‌اجرا از طریق شناسایی دقیق پارامترهای مؤثر بر تصادفات و اثر سنجی آن‌ها؛
- اهتمام به بحث ایمنی راه‌های استان تهران، خراسان رضوی، اصفهان و فارس، با توجه به آمارها مربوط به خسارت ناشی از تصادفات رانندگی درون شهر و برون‌شهری؛
- استفاده از فن‌های تغییر رفتاری جهت کاهش تخلفات از طریق ایجاد انگیزه در مردم، اطلاع‌رسانی عمومی، برنامه‌های آموزشی، رسانه‌های ارتباط جمعی و پرورش فکری؛
- بهره‌گیری از قدرت قوانین، مقررات و سیاست‌ها در ایجاد تغییرات غیرمنتظره؛
- اقدامات فنی متناسب با علل تامه و تأثیرگذار تصادفات، در جاده‌های کشور.
- ایجاد توازن در میزان توسعه‌یافتگی و تعداد وسایل نقلیه به‌منظور کاهش میزان تصادفات و به‌تبع آن تعداد مصدومان و جان‌باختگان.

منابع

- بریری، محمد؛ اسماعیلی، علی (۱۳۸۹). نقش ویژگی‌های شخصیتی در رانندگی پرمخاطره. مجموعه مقالات دهمین اجلاس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک. تهران: معاونت حمل‌ونقل ترافیک شهرداری تهران.
- بهروزی، کمال (۱۳۸۱). دایره‌المعارف مهندسی ترافیک. چاپ اول. تهران: انتشارات مجد.
- بهشتی، محمدباقر (۱۳۹۵). اقتصاد ایران در فرآیند توسعه. تیریز: انتشارات انور کتاب.
- پاپلی یزدی، محمدحسین؛ رجبی سناجردی، حسین (۱۳۸۵). نظریه‌های شهر و پیرامون. تهران: انتشارات سمت.
- پزشکی قانونی کشور (۱۳۸۹). گزارش جان‌باختگان و مصدومان تصادفات ترافیکی کشور در سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۳. برگرفته از سایت پزشکی قانونی کشور.
- پور معلم، ناصر؛ قربانی، مهران (۱۳۹۰). سیمای ایمنی راه‌ها، وزارت راه و ترابری. تهران: دفتر مطالعات فناوری و ایمنی.
- حاجی حسینلو، منصور؛ ابراهیمی سرشت، یاسر (۱۳۸۸). کاربرد GIS در تعیین نقاط حادثه‌خیز شبکه‌های درون‌شهری. مجله علوم و فناوری محیط‌زیست، دوره یازدهم، شماره ۱، ص ۲۷۵-۲۸۵.
- رحمانی فیروزجاه، علی؛ فرزانه، سیف‌اله؛ عباسی اسفنجیر، علی‌اصغر؛ ذبیح پور، نبی‌اله (۱۳۸۵). بررسی جامعه‌شناختی علل تصادفات جاده‌ای، مورد مطالعه: رانندگان عمومی جاده‌ای شهرستان بابل. شماره ۲، ص ۱۸۲-۱۹۸.
- رصافی، امیرعباس؛ امینی، بهنام؛ مؤمنی، فرشته (۱۳۸۸). شناسایی نقاط حادثه‌خیز راه‌های درون‌شهری، مورد مطالعه: شهر قزوین. نهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، ۵-۶ اردیبهشت‌ماه. تهران: سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران.
- زاهدی، فرهاد؛ رضایی ارجودی، علی (۱۳۸۵). برآورد هزینه خارجی بخش جاده‌ای کشور بر محیط‌زیست اجتماعی با تأکید بر تصادفات جاده‌ای. علوم و فناوری محیط‌زیست، شماره ۸، ص ۳۵-۴۲.
- زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۳). مکاتب و نظریه‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای. یزد: انتشارات دانشگاه یزد.
- سالنامه‌های آماری (۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳). سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور.
- سلیمانی، محمد (۱۳۸۷). بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای و ارائه راهکارهایی برای کاهش آن، مورد مطالعه: منظومه روستایی جنوب خور و بیابانک. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۵.

- شانیان، علی (۱۳۸۵). کاربرد تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در انتخاب راهبرد مناسب جهت اجرای پروژه فناوری اطلاعات. تهران: نشر سازمان مدیریت صنعتی ایران.
- شهابی، هیمن (۱۳۹۰). کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی تصادفات جاده‌ای (مورد مطالعه: جاده دیواندره- سنندج). دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی. زنجان: دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان.
- صدیق باور، محمد؛ حدیقه جوانی، محسن؛ اشرف نژاد، یزدان؛ صدیق باور، محمدرضا؛ قاسمی، فروغ (۱۳۹۰). شناسایی نقاط حادثه‌خیز راه‌های درون‌شهری کلان‌شهر شیراز. یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک. تهران: سازمان حمل‌ونقل و ترافیک.
- عباسی سورشجانی، علیرضا (۱۳۸۵). توسعه و توسعه‌یافتگی. نشریه توسعه و مدیریت، شماره ۷۲، ص ۵۰-۵۳.
- قاضی نوری، سپهر؛ طباطبایی، حبیب اله (۱۳۸۱). تحلیل حساسیت مسائل تصمیم‌گیری چند شاخصه نسبت به تکنیک مورداستفاده. دانش مدیریت، سال پانزدهم، شماره ۵۶، ص ۱۴۱-۱۲۹.
- قربانی، محمد؛ ذاکری، حمید (۱۳۸۵). بررسی تأثیرات رشد اقتصادی در مرگ‌ومیر ترافیک جاده‌ای و پیش‌بینی سوانح ترافیکی جاده‌ای ایران. سومین کنفرانس مدیران ترافیک منطقه‌ای. تهران: سازمان حمل‌ونقل و ترافیک.
- ماهپور، علی‌رضا (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر شدت تصادفات برون‌شهری و ارائه مدل مناسب (مورد مطالعه: استان تهران). شماره ۷. تهران: مرکز تحقیقات کاربردی پلیس راهور ناجا.
- محمدی، فریبرز (۱۳۹۰). بررسی عوامل اقتصادی مؤثر بر تصادفات جاده‌ای در ایران (۱۳۵۰-۱۳۸۰)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. همدان: دانشگاه بوعلی.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). سالنامه‌های آماری کشور ۱۳۹۳-۱۳۸۳. تهران: مرکز آمار ایران.
- مشکینی، ابوالفضل؛ غلامحسینی، رحیم؛ ولی زاده خواجه، شاهرخ (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر در افزایش تصادفات درون‌شهری شهر زنجان. فصلنامه مطالعات پژوهشی، سال دوم، شماره ۴، ص ۱۱-۳۲.
- میرزاده، محمدرضا (۱۳۸۳). به‌کارگیری مدل‌های لجستیک دومتغیره حاشیه‌ای در بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات رانندگی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- نراقی، یوسف (۱۳۸۰). جامعه‌شناسی و توسعه. تهران: نشر و پژوهش فرزاد روز.
- وزارت راه و شهرسازی (۱۳۸۵). طرح انسجام آموزش و فرهنگ‌سازی ایمنی راه. تهران: دبیرخانه کمیسیون ایمنی راه‌های کشور.

- وهاب‌زاده، ابراهیم (۱۳۸۷). تأثیر عامل انسانی بر وقوع تصادفات رانندگی آزادراه کرج- قزوین در سال ۸۴ و راه‌های کنترل و کاهش آن. فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال سوم، شماره ۸، ص ۸۴-۵۷.
- یعقوبی، حمید (۱۳۸۶). بررسی نقش عوامل انسانی در بروز تصادفات رانندگی در ایران. مجله روان‌پزشکی و روانشناسی بالینی ایران، دوره ۶، شماره ۱، ص ۶۰-۶۷.
- Baek, S., Chang, H., Kang J.G., Yoon, B., (2005), an Effect of Trip Length on Freeway Accident Rate, Journal of the Eastern Asia Society Transportation Studies, Vol. 6. pp. 3467-3481.
- Bhalla, K., Naghavi, M., Shahraz, S., Bartels, D., & Murray, C.J.L. (2009), Building national estimates of the burden of road traffic injuries in developing countries from all available data sources: Iran. Injury Prevention, 15(3), 150-156.
- Blower, D., Campbell, K. L., & Green, P. E. (1993), Accident rates for heavy truck-tractors in Michigan, Accident Analysis & Prevention, 25(3), 307-321.
- Boufous, S., Finch, C., Hayen, A., & Williamson, A. (2008), the impact of environmental, vehicle and driver characteristics on injury severity in older drivers hospitalized as a result of a traffic crash. Journal of safety research, 39(1), 65-72.
- Clarke, D. D., Ward, P., Bartle, C., & Truman, W. (2006), Young driver accidents in the UK: The influence of age, experience, and time of day. Accident Analysis & Prevention, 38(5), 871-878.
- Curtin, K. M., & Biba, S. (2011), the transit route arc-node service maximization problem, European Journal of Operational Research, 208(1), 46-56.
- Erdogan, S. (2009), Explorative spatial analysis of traffic accident statistics and road mortality among the provinces of Turkey, Journal of safety research, 40(5), 341-351.
- Gjerde, H., Normann, P., Christophersen, T., Asbjorg S., Samuelsen, S. O., & Morland, J. (2011), Alcohol, psychoactive drugs and fatal road traffic accidents in Norway: a case° control study. Accident Analysis & Prevention, 43(3), 1197-1203.
- Hizal Hanis, H., & Sharifah Allyana, S M R. (2009), the construction of road accident analysis and database system in Malaysia. Paper presented at the 14th IRTAD Conference.
- Keay, K., & Simmonds, I. (2006), Road accidents and rainfall in a large Australian city. Accident Analysis & Prevention, 38(3), 445-454.
- Kingham, S., Pearce, J., Dorling, D., & Faulk, M. (2008), the impact of the graduated driver licence scheme on road traffic accident youth mortality in New Zealand, Journal of transport geography, 16(2), 134-141.

- Morgan, A., & Mannering, F. L. (2011), the effects of road-surface conditions, age, and gender on driver-injury severities. *Accident Analysis & Prevention*, 43(5), 1852-1863.
- Reuter, U. (2004), Effects of Intra-regional Disparities on Regional Development in China. Nagoya-University, Nagoya, Japan.
- Shankar, V., Mannering, F., & Barfield, W. (2005), Effect of roadway geometrics and environmental factors on rural freeway accident frequencies, *Accident Analysis & Prevention*, 27(3), 371-389.
- Siddiqui, C., Abdel-Aty, M., & Huang, H. (2012), Aggregate nonparametric safety analysis of traffic zones, *Accident Analysis & Prevention*, 45, 317-325.
- Silcock, R. (2003), Guidelines for estimating the cost of road crashes in developing countries. London, Department for International Development Project, 7780, 2003.
- Soares, J. O., Marques, M., Lourenco, M. & Monteiro, C., Ferreira, and M. (2003), a multivariate methodology to uncover regional disparities: A contribution to improve European Union and governmental decisions. *European Journal of Operational Research*, 145(1), 121-135.
- Theofilatos, A., Graham, D., & Yannis, G. (2012), Factors affecting accident severity inside and outside urban areas in Greece. *Traffic injury prevention*, 13(5), 458-467.
- UNICEF (2014), Road traffic injuries in Iran and their prevention, a worrying picture: Iran: UNICEF.
- Wang, J., & Wang, X. (2011), an ontology-based traffic accident risk mapping framework. Paper presented at the International Symposium on Spatial and Temporal Databases.
- Yamada, I., & Thill, J. (2004), Comparison of planar and network K-functions in traffic accident analysis. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 149-158.
- Yannis, G., Papadimitriou, E., Dupont, E., & Martensen, H. (2010), Estimation of fatality and injury risk by means of in-depth fatal accident investigation data. *Traffic injury prevention*, 11(5), 492-502.