

بررسی عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری و پیامدهای آن در محورهای ارتباطی استان بوشهر

حمید شاهبندرزاده، استادیار، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

فاطمه حقیقت*، دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مهدی شهابی، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: F.Haghighat@ut.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۲۵ - پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۱۲

چکیده

تصادفات موتورسواری، سهم بالایی از کل تصادفات ترافیکی را به خود اختصاص می‌دهند. استان بوشهر نیز از جمله استان‌هایی است که بر اساس آمار موجود، میزان تصادفات موتورسواری در آن بالاست. به دلیل پیامدهای منفی بسیاری که این نوع تصادفات برای موتورسواران و به طور کلی برای جامعه به همراه دارند، شناسایی عوامل موثر بر این نوع تصادفات و ارائه راهکارهایی در راستای حذف و یا کاهش این عوامل از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. در این پژوهش، به بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات موتورسواری و پیامدهای آن در محورهای ارتباطی استان بوشهر طی سه سال (۱۳۸۸-۱۳۹۰) پرداخته شده است. بدین منظور نمونه‌ای مشتمل بر ۱۴۰ تصادف موتورسواری در این سه سال انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در ابتدا با استفاده از ابزارهای آمار توصیفی (نمودارها و جداول) به توصیف علل موثر در ایجاد چنین تصادفاتی (عوامل موثر راه و وضعیت جوی محل تصادف، عوامل وسیله نقلیه، عوامل انسانی موثر و علل تامه تصادف) پرداخته شده و سپس مدل شناسایی مهمترین عوامل اثرگذار به تفکیک گروه‌های مختلف ارائه گردیده است. در مرحله بعدی، با استفاده از تکنیک آزمون دوجمله‌ای و با کمک نرم‌افزار SPSS 18 به آزمون فرضیه‌های آماری و تعمیم نتایج آن به جامعه پرداخته شده است. فرضیه‌های این پژوهش در خصوص تاثیر مهمترین عوامل مربوط به گروه‌های راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و علل تامه بر تصادفات موتورسواری می‌باشند. به علاوه، فرضیه‌هایی نیز برای تعمیم درصدهای به‌دست آمده برای سه گروه راه و وضعیت جوی (۱۷/۴۹)، وسیله نقلیه (۵۵/۴۶) و انسانی (۲۷/۰۵) به جامعه مطرح می‌شوند. به طور کلی ۲۲ فرضیه در این پژوهش مطرح شده است که برای آزمون همگی آنها از آزمون دوجمله‌ای (نسبت) استفاده شده است. نتایج آزمون نشان داد که در سطح اطمینان مورد نظر، تمامی فرضیه‌های پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: تصادفات موتورسواری، محورهای ارتباطی استان بوشهر، آزمون دوجمله‌ای

۱- مقدمه

مسئله به مسئله قابل تاملی در حوزه سلامت و ایمنی تبدیل شده است. به ویژه اینکه، آثار و عواقب حاصل از تصادفات موتورسیکلت غالباً مخرب می‌باشد. امروزه موتورسیکلت به دلیل عواملی نظیر قیمت مناسب، حجم کم، قدرت تحرک زیاد و قدرت انتقال و جابه‌جایی سریع در ترافیک طرفداران زیادی نزد مردم استان بوشهر به

هر ساله بسیاری از افراد در سرتاسر جهان جان خود را در تصادفات رانندگی از دست داده و یا مجروح می‌شوند. از میان انواع رانندگان جاده، موتورسواران با بیشترین خطر جراحات کشنده و غیر کشنده مواجه هستند. در حقیقت، آمار و ارقام تصادفات اخیر در جهان نشان می‌دهد که جراحات و تلفات ناشی از تصادفات موتورسیکلت روند افزایشی داشته و این

شدت تصادف، به بررسی عوامل مؤثر در شدت تصادف موتورسیکلت‌ها پرداختند. آنها، شدت تصادف‌های موتورسیکلت در دو حالت «خسارت مالی» و «خسارت جانی» طبقه‌بندی نموده و از دو روش مدل‌سازی ریاضی با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مدل‌سازی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی جهت مدل‌سازی استفاده نمودند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در مدل‌سازی شدت تصادف‌های موتورسیکلت جواب‌های قابل قبولی را ارائه می‌دهد. همچنین مشخص شد که متغیرهای مربوط به تصادف در روز تعطیل کاهش شدت تصادف، سن موتورسوار بین ۲۵-۵۰ سال، عرض معبر بالای ۱۸ متر، تصادف موتورسیکلت با تک وسیله نقلیه، تصادف‌های جلو به جلو، تصادف‌های جلو به پهلو، عدم رعایت فاصله طولی، تغییر ناگهانی مسیر حرکت، عدم توجه به جلو و بی‌سوادی موتورسواران در بزرگراه‌های درون‌شهری جزء عواملی هستند که همواره باعث افزایش شدت تصادف‌های موتورسیکلت در بزرگراه‌های شهری می‌شوند.

شاهی و همکارانش (۱۳۸۴)، مدل‌هایی را در زمینه پیش‌بینی تعداد تصادفات موتورسیکلت‌ها در تقاطع و همچنین برآورد احتمال درگیر بودن موتورسیکلت در تصادفات تقاطع‌های شهر تهران ارائه نمودند. آنها از دو روش مدل‌سازی رگرسیون لاجستیک و رگرسیون خطی عمومی استفاده نموده و به بررسی اثر پارامترهای مختلف بر احتمال درگیر بودن موتورسیکلت در تصادف، تعداد تصادفات و مقایسه اثرات بین عوامل مختلف پرداختند.

هورس ویل و هلمن (۲۰۰۲)، موتورسواران و یک گروه همتا از رانندگان غیر موتوری را بر اساس مقیاس‌های رفتاری مرتبط با تصادف مورد ارزیابی قرار دادند. آنها با استفاده از طیفی از مقیاس‌های آزمایشگاهی دریافتند که موتورسواران سرعت بیشتری نسبت به رانندگان ماشین دارند، بیشتر سبقت می‌گیرند و به سمت مسافت‌های کوتاه‌تری در ترافیک می‌روند، با وجود این نزدیک به اتومبیل جلویی‌شان حرکت نمی‌کنند و فاصله‌شان را حفظ می‌کنند. نتایج مرتبط با سرعت و مسافت با دو پژوهش دیگر که دربرگیرنده مشاهدات غیرمداخله‌گر کنار جاده بود، تکرار شد و این نتیجه به دست آمد که افزایش رفتار مخاطره‌جویانه موتورسواران احتمالاً تنها بخش کوچکی از تفاوت بین خطر تصادف بین موتورسواران و رانندگان ماشین را

ویژه جوانان پیدا کرده است، ولی متأسفانه به دلیل عدم استفاده صحیح راکبین از این وسیله، عدم استفاده آنان از کلاه ایمنی و دیگر تجهیزات ایمنی و نیز سایر عوامل به وسیله‌ای برای مرگ و میر افراد یا صدمات و جراحات وارده به آنها تبدیل شده است.

بنابر آمار منتشر شده از سوی پزشکی قانونی و پلیس راه استان بوشهر در حدود یک سوم از تلفات رانندگی استان در خارج از شهرها را موتورسواران تشکیل داده‌اند که این میزان بیش از میانگین کشوری است. بنابراین، با توجه به روند افزایش تصادفات موتورسیکلت در محورهای ارتباطی استان بوشهر، شناسایی و ارزیابی عوامل تاثیرگذار بر این نوع تصادفات و تلفات و جراحات ناشی از آن در استان از اهمیت به‌سزایی برخوردار است، زیرا شناسایی این عوامل و تلاش در راستای رفع آنها می‌تواند در برنامه‌ریزی برای کاهش تصادفات موتورسیکلت در استان و تلفات و صدمات ناشی از آن بسیار موثر باشد. در همین راستا، در این پژوهش با مطالعه و تجزیه و تحلیل‌های آماری، به بررسی عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری و پیامدهای آن در محورهای ارتباطی استان بوشهر طی سه سال اخیر (۱۳۸۸-۱۳۹۰) پرداخته شده است.

۲- ادبیات موضوعی

به دلیل اینکه تصادفات موتورسواری سهم عمده‌ای در بروز سوانح ترافیکی دارند، بررسی ابعاد و دلایل بروز چنین تصادفاتی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. در این بخش ادبیات موضوعی مرتبط با تصادفات موتورسواری را بررسی می‌کنیم.

سادات حسینی و سلیمانی (۱۳۸۸) به صورت مقطعی کلیه تصادف‌های منجر به فوت در بزرگراه‌های شهر اصفهان را که در سال ۱۳۸۶ توسط پلیس راهنمایی و رانندگی ثبت شده بود، بررسی نمودند. آنها، پارامترهای تاثیرگذار بر وقوع تصادف‌های فوتی را شناسایی و رابطه میان این پارامترها با تصادف‌های فوتی را بیان کردند. تحقیق مذکور نشان داد که اکثر تصادف‌های فوتی در بزرگراه‌های مورد مطالعه، زمانی اتفاق می‌افتد که اختلاف جرم وسایل درگیر در تصادف زیاد می‌باشد. علاوه بر این مشخص شد که میزان تصادف‌ها در نیمه دوم سال بیش از نیمه اول سال است.

رضائی مقدم و همکارانش (۱۳۸۸) با ارائه مدل پیش‌بینی

قوانین ایمنی به منظور کاهش وقوع تصادفات جاده‌ای شدید داشتند که به ارتقاء جاده به یک محیط ایمن کمک می‌کرد.

کلارک و همکارانش (۲۰۰۷)، نمونه‌ای از ۱۷۹۰ مورد تصادف را بررسی نمودند که شامل ۱۰۰۳ مورد جامع از نیروی پلیس داخلی بریتانیا و دربرگیرنده موتورسوارانی با هر رده سنی می‌شد و سال‌های ۱۹۹۷-۲۰۰۲ را پوشش می‌داد. در این نمونه، تفاوت‌های عمده‌ای با توجه به نوع تصادفات موتورسواران و مقصرین این تصادفات یافت گردید. به نظر می‌رسید که مشکل خاصی وجود دارد که درک سایر رانندگان را در خصوص موتورسیکلت‌ها به ویژه در تقاطع‌ها در بر می‌گرفت. چنین تصادفاتی غالباً رانندگان مسن‌تر با سطوح تجربه نسبتاً بیشتر را در بر می‌گرفت که با این حال مشکلاتی را در خصوص دیدن موتورهای نزدیک شونده داشتند. همچنین به نظر می‌رسید که موتورسواران نیز مشکلات بیشتری با سایر انواع تصادفات مثلاً در پیچ‌ها و منحنی‌ها داشته باشند.

مهارول و همکارانش (۲۰۰۹) برای بررسی مقصر بودن یا نبودن موتورسواران در تصادف‌ها از مدل لاجیت استفاده کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که در بزرگراه‌ها و تقاطع‌ها، آمار بی‌گناهی موتورسواران در تصادف‌های رخ داده در شب رو به افزایش می‌باشد، در تصادف‌های راه‌های تک‌خطه یا دوخطه احتمال بی‌گناهی موتورسواران زیاد می‌باشد، در بزرگراه‌ها در تصادف‌های رخ داده در خطوط میانی درصد موتورسواران مقصر زیاد می‌باشد. موتورسواران جوان و پیر بیشتر از میانسالان مقصر می‌باشند، همچنین درصد موتورسیکلت‌ها با قدرت موتور بالا در تصادف‌های رخ داده، در قیاس با موتورسیکلت‌های معمولی، بیشتر می‌باشد.

۳- روش شناسی

روش مورد استفاده در این پژوهش از یک جنبه پیمایشی و از جنبه‌ای دیگر کاربردی محسوب می‌شود. در این پژوهش، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از تکنیک‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در ابتدا با استفاده از ابزارهای آمار توصیفی (نمودارها و جداول) به توصیف علل موثر در ایجاد تصادفات موتورسواری به تفکیک گروه‌های مختلف (عوامل موثر راه و وضعیت جوی محل تصادف، عوامل وسیله نقلیه، عوامل انسانی موثر در تصادف و علل تامه تصادف) پرداخته شده است. سپس با استفاده از تکنیک‌های

شکل می‌دهد. به علاوه، مشخص شد که تمایلات مخاطره-جویانه موتورسواران فقط در هنگام موتورسواری وجود دارد ولی درک آنها از خطر در هر حالتی وجود دارد.

لین و کراوس (۲۰۰۸)، به منظور تسهیل پژوهش‌های معتبر در خصوص تصادفات ناشی از موتورسیکلت به ارزیابی خطی دانش موجود در خصوص اندازه‌گیری جمعیتی که در معرض خطر تصادف و آسیب قرار دارند پرداختند، همچنین تکمیل موردکاوای و شناسایی آن و صحت منابع اطلاعاتی تصادف/جراحات و تکمیل اطلاعاتی در خصوص عوامل تهدیدکننده مهمی نظیر مصرف الکل، وضعیت کلاه ایمنی، شدت تصادف و سرعت تصادف و نیز مسائل مربوط به معیارهای شدت جراحات موجود و تحلیل‌های آماری داده‌های آماری مرتبط با جراحات از دیگر مباحثی بودند که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند.

یانیس، گولیس و پاپادیمتریو (۲۰۰۵)، تاثیر دو عامل سن و اندازه موتور را بر شدت تصادف و خطر ناشی از خطای موتورسواران جوان را مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. در پژوهش مذکور، به دلیل فقدان داده‌های مرتبط با عوامل تهدیدکننده، تکنیک عوامل تهدیدکننده محرک^۱ به کار رفته است. سپس جهت بررسی تاثیرات سطح اول و دوم در گروه‌های سه متغیره از یک تحلیل خطی-لگاریتمی استفاده شده است. در این پژوهش، مدل‌سازی شدت تصادفات آشکار کرد که یک تعامل مهم سطح دومی بین شدت، سن راننده و اندازه موتور وجود دارد. در مقابل، هیچ تاثیر سطح دومی در مدل‌سازی ریسک خطا مشخص نشد. به علاوه، تاثیر سن راننده بر ریسک خطای تصادف نیز معلوم نشد و نیز مشخص شد که اندازه موتور تاثیر مهمی ندارد.

یائو (۲۰۰۴)، از یک بررسی کنترل مورد جمعیت محور^۲ به منظور بررسی عوامل موثر بر شدت تصادفات جاده‌ای تک-وسیله نقلیه در هنگ کنگ استفاده نمود. در این پژوهش، تاثیر عوامل منطقه‌ای، انسانی، وسیله نقلیه، ایمنی و عوامل محیطی و مکانی بر شدت آسیب‌ها و جراحات یک تصادف مورد بررسی قرار گرفت و عوامل ریسک واحدی مرتبط با هر نوع وسیله نقلیه به وسیله مدل‌های رگرسیون گام به گام لجستیک و حمل و نقل مشخص گردید. همچنین مشخص شد که برای موتورسیکلت‌ها، عمر وسیله نقلیه، روز و زمان تصادف عواملی بودند که تاثیرات مهمی بر سازمان‌های رسمی مرتبط با تغییر

جهت محاسبه حجم نمونه استفاده شده است:

$$N \times Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times P \times (1 - P) \quad (1)$$

$$n \geq \frac{2}{(N - 1) \times \varepsilon^2 + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times P \times (1 - P)}$$

در این فرمول، منظور از n ، حجم نمونه؛ N ، حجم جامعه؛ $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ ، مقدار استاندارد متوسط خطا؛ P ، نسبت یا درصد موفقیت در جامعه و ε دقت برآورد می‌باشد.

همان‌گونه که پیشتر نیز اشاره گردید، حجم جامعه مورد بررسی (N) در این پژوهش ۲۱۳ فرم است، به علاوه با توجه به اینکه در این پژوهش میزان سطح خطای قابل قبول ۵ درصد در نظر گرفته شده است، لذا میزان $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ بر اساس جدول Z

استاندارد، برابر با ۱/۹۶ می‌باشد. دقت برآورد (ε) نیز در این پژوهش برابر با ۰/۰۵ لحاظ شده است. در خصوص نسبت یا درصد موفقیت در جامعه (P) نیز که در این پژوهش به صورت نسبت یا درصد هر یک از شاخص‌ها یا عوامل تاثیرگذار بر تصادفات موتورسواری مطرح می‌شود، بایستی عنوان کرد که از آنجایی که چندین فرضیه مطرح شده که این نسبت در خصوص هر یک از آنها متفاوت است و همچنین از آنجایی که برآورد خوبی از آن در دسترس نیست، لذا به جای آن مقدار $\frac{1}{2}$ را قرار داده‌ایم. استفاده از این مقدار سبب می‌شود که حجم نمونه (n) حداکثر مقدار ممکن را پیدا کند.

با قرار دادن تمامی مقادیر فوق‌الذکر در فرمول، حداقل حجم نمونه لازم جهت تکمیل پرسشنامه‌های ویژه جمع‌آوری داده‌های مربوط به تصادفات موتورسواری حدوداً برابر با ۱۴۰ فرم به دست آمد.

از آنجایی که تعداد فرم‌های گزارش عمومی تصادف در طی این سه سال مورد بررسی یکسان نبود، لذا از روش نمونه‌گیری گروهی^۳ جهت جمع‌آوری نمونه لازم استفاده شد. در این روش ابتدا جامعه به گروه‌های متجانس تقسیم می‌شود، سپس تعداد نمونه نسبت به هر گروه مشخص و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده یا منظم، تعداد عناصر مورد نیاز از هر گروه انتخاب می‌شود (مومنی، ۱۳۸۱). طی بررسی‌های اولیه از جامعه مشخص شد که از ۲۱۳ فرم مربوط به تصادفات موتورسواری، ۲۶ فرم مربوط به سال ۱۳۸۸، ۱۲۲ فرم مربوط به سال ۱۳۸۹ و ۶۵ فرم مربوط به سال ۹۰ می‌باشد، بنابراین با توجه به درصد فرم‌های موجود در هر سال، حجم نمونه لازم

آمار استنباطی به آزمون فرضیه‌های آماری در خصوص بررسی میزان تاثیر مهم‌ترین عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری پرداخته شده است.

در بخش آمار استنباطی، تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 صورت گرفته و از تکنیک آزمون دوجمله‌ای جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده شده است که علت آن کیفی بودن همه متغیرهای مورد بررسی است. در حقیقت، از آزمون دوجمله‌ای جهت بررسی تاثیر یا عدم تاثیر مهم‌ترین عوامل مربوط به راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و علل تامه بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر استفاده شده است.

۴- معرفی جامعه مورد بررسی

جامعه مورد بررسی در این پژوهش، شامل تمامی تصادفات موتورسواری رخ داده در محورهای ارتباطی استان بوشهر طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۰ می‌باشد. البته به دلیل زیاد بودن حجم جامعه، نمونه‌ای از این جامعه انتخاب و داده‌های مربوط به آن با استفاده از پرسشنامه یا فرم ویژه جمع‌آوری داده‌های تصادف جمع‌آوری و تحلیل گردید.

داده‌های لازم جهت بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر از فرم‌های گزارش تصادف (اطلاعات عمومی) که توسط پلیس راه استان بوشهر جهت ثبت اطلاعات انواع تصادفات (چه تصادفات موتورسواری و چه تصادفات مربوط به سایر وسایل نقلیه) به کار می‌رود استخراج و در پرسشنامه یا فرم ویژه جمع‌آوری داده‌های تصادفات موتورسیکلت ثبت گردید. با توجه به اینکه در طی سه سال مورد بررسی، در این نهاد در مجموع ۲۱۳ فرم گزارش عمومی تصادف در ارتباط با تصادفات موتورسیکلت با موتورسیکلت، موتورسیکلت با سایر وسایل نقلیه و یا سایر عواملی که منجر به تصادف موتورسیکلت می‌شوند، وجود داشت، لذا نمونه‌ای از این میزان انتخاب و جهت استخراج داده‌های مورد نیاز بررسی گردید.

۵- حجم نمونه لازم و روش نمونه‌گیری

از آنجایی که متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش همگی کیفی و از نوع نسبت یا درصد می‌باشند و نیز از آنجایی که حجم جامعه مورد بررسی محدود است، لذا از فرمول زیر

در هر دسته (سال) مشخص شد که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

علل تامه بر تصادفات موتورسواری می‌پردازند. به علاوه، فرضیه‌هایی نیز (فرضیه‌های ۲۰ الی ۲۲) برای تعمیم درصد سهم‌های به‌دست آمده در بخش آمار توصیفی برای سه گروه راه و وضعیت جوی (۱۷/۴۹)، وسیله نقلیه (۵۵/۴۶) و انسانی (۲۷/۰۵) به جامعه مطرح می‌شوند. در بخش آزمون فرضیه‌ها، این فرضیه‌ها را معرفی خواهیم نمود.

جدول ۱. حجم نمونه لازم در هر سال

گروه	تعداد فرم‌ها در سال مورد نظر	درصد فرم‌های موجود در هر سال	حجم نمونه لازم از هر سال
سال ۱۳۸۸	۲۶	۱۲/۲۱	۱۷
سال ۱۳۸۹	۱۲۲	۵۷/۲۸	۸۰
سال ۱۳۹۰	۶۵	۳۰/۵۱	۴۳
مجموع	۲۱۳	۱۰۰	۱۴۰

۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از تکنیک‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در ابتدا با استفاده از ابزارهای آمار توصیفی (نمودارها و جداول) به توصیف علل موثر در ایجاد چنین تصادفاتی (عوامل موثر راه و وضعیت جوی محل تصادف، عوامل وسیله نقلیه، عوامل انسانی موثر در تصادف و علل تامه تصادف) پرداخته شده است. سپس با استفاده از تکنیک آزمون دو جمله‌ای که از تکنیک‌های آمار استنباطی به شمار می‌رود، به آزمون فرضیه‌های آماری در خصوص بررسی میزان تاثیر مهم-ترین عوامل موثر در تصادفات موتورسواری پرداخته و نتایج آن را به جامعه تعمیم می‌دهیم. لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل داده‌های آماری در این تحقیق به وسیله نرم‌افزار SPSS 18 انجام شده است.

۸-۱- آمار توصیفی نمونه آماری

در این بخش به تشریح آمار توصیفی علل موثر در ایجاد تصادفات موتورسواری به تفکیک علل مربوط به راه و شرایط جوی، وسیله نقلیه، انسانی و در نهایت علل تامه تصادف خواهیم پرداخت.

۸-۱-۱- عوامل موثر راه و وضعیت جوی

عوامل موثر راه و وضعیت جوی عبارتند از: نقص علائم عمودی یا افقی، کم بودن عرض راه، وجود مانع دست‌انداز، فقدان شانه خاکی و پارکینگ، اختلاف سطح بین آسفالت و شانه، فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه، نشست جاده‌ای، نقص رویه آسفالت، قوس با زاویه تند، شیب عرضی و طولی غیر استاندارد، نقص روشنایی راه، نقص خط‌کشی راه، موانع دید، شرایط بد سطح راه، تعمیرات راه، شرایط بد جوی، رمپ

۶- طراحی پرسشنامه و بررسی روایی و پایایی آن

برای طراحی پرسشنامه اختصاصی در ارتباط با متغیرهای مورد بررسی، فرم گزارش تصادف (اطلاعات عمومی) که پلیس راه استان جهت ثبت اطلاعات کلیه تصادفات از آن استفاده می‌کند، بررسی و جهت ثبت داده‌های مربوط به تصادفات موتورسواری اختصاصی گردید. بدین ترتیب که شاخص‌ها یا عوامل جدیدی در ارتباط با این نوع تصادفات به این فرم اضافه و برخی از شاخص‌های غیر مرتبط نیز حذف و یا ادغام گردید.

هر چند که بیشتر شاخص‌ها یا عوامل پرسشنامه با شاخص‌ها یا عوامل فرم گزارش تصادف پلیس راه هم‌خوانی دارد، با این حال، این پرسشنامه جهت تائید روایی صوری آن، به برخی از کارشناسان صاحب‌نظر در این زمینه ارایه شد که نتیجه آن تائید سوالات (عوامل) پرسشنامه بود. ضمناً از آنجایی که این فرم‌ها بر مبنای داده‌های موجود (و نه نظرسنجی) پر می‌گردند، نیازی به بررسی پایایی پرسشنامه مذکور نیست.

۷- فرضیه‌های پژوهش

فرضیه‌های این پژوهش به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند که برای آزمون هر یک از آنها از تکنیک آزمون دو جمله‌ای استفاده می‌شود. دسته اول (فرضیه‌های ۱ الی ۱۹)، فرضیه‌هایی هستند که به بررسی تاثیر و یا عدم تاثیر مهم‌ترین عوامل مربوط به گروه‌های راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و

غیر استاندارد و سایر عوامل. در این میان، منظور از عامل سایر، وجود مصادیقی چون قیرپاشی، موانع ثابت کنار راه، چاله و غیره می‌باشد.

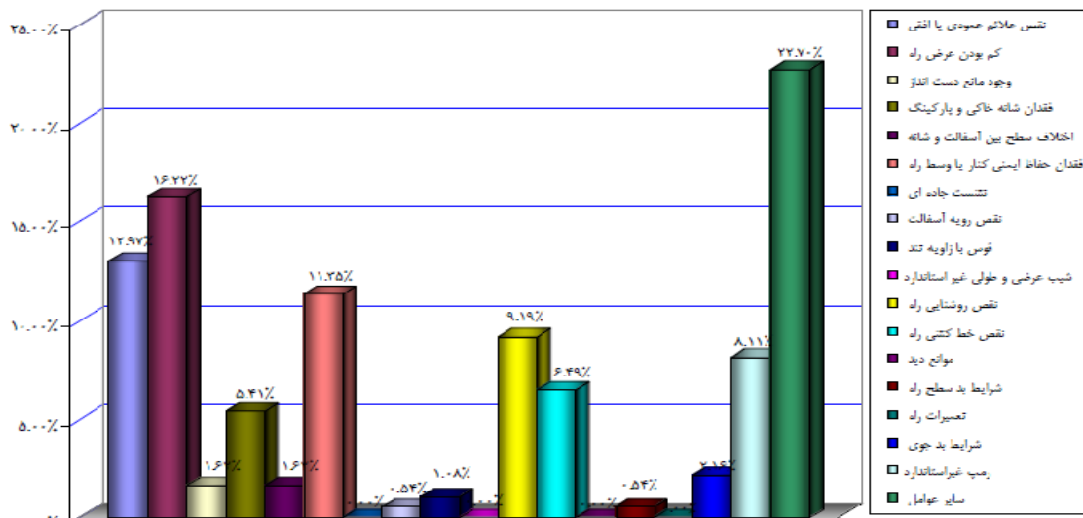
به طور کلی، در ۱۴۰ تصادف بررسی شده، ۱۸۵ مورد عوامل مربوط به راه یا شرایط جوی مشاهده شده است، زیرا در برخی از تصادفات بررسی شده، چندین عامل مربوط به راه و وضعیت جوی تاثیرگذار بوده‌اند. شکل ۱ درصد رخداد عوامل مربوط به راه یا وضعیت جوی را از کل موارد مشاهده شده (۱۸۵ مورد) نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشخص است، از بین ۱۸ عامل مورد بررسی، عوامل سایر (۲۲/۷۰ درصد)، کم بودن عرض راه (۱۶/۲۲ درصد)، نقص علائم عمودی یا افقی (۱۲/۹۷ درصد)، فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه (۱۱/۳۵ درصد)، نقص روشنایی راه (۹/۱۹ درصد)، رمپ غیراستاندارد (۸/۱۱ درصد) و نقص خط‌کشی راه (۶/۴۹ درصد) به ترتیب مهم‌ترین عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری از دسته عوامل راه و وضعیت جوی به شمار می‌روند. همچنین، لازم به ذکر است که در بین ۱۴۰ تصادف بررسی شده، هیچ موردی ناشی از نشست جاده‌ای، شیب عرضی و طولی غیراستاندارد، موانع دید و تعمیرات راه مشاهده

نشده است.

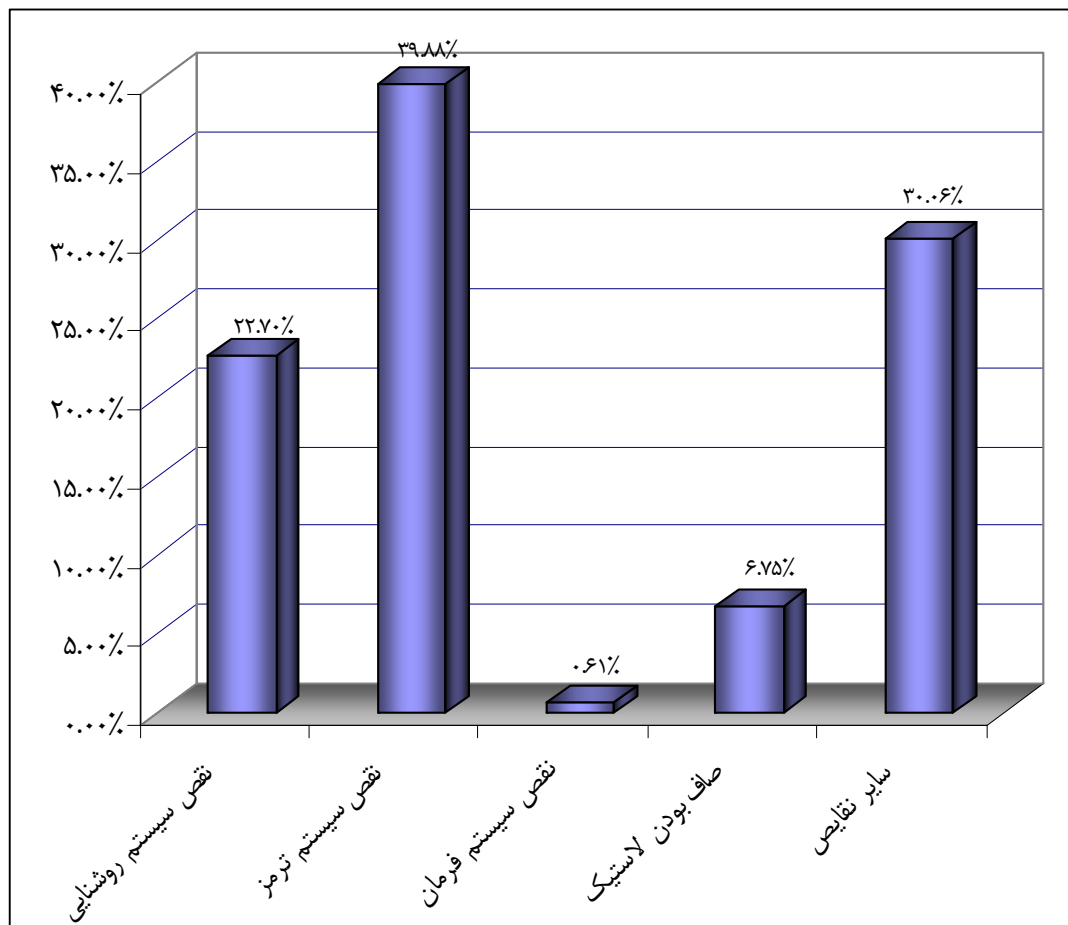
۸-۱-۲- عوامل موثر وسیله نقلیه

عوامل موثر وسیله نقلیه عبارتند از: نقص سیستم روشنایی، نقص سیستم ترمز، نقص سیستم فرمان، صاف بودن لاستیک و سایر نقایص.

به طور کلی، در ۱۴۰ تصادف بررسی شده، ۱۶۳ مورد عوامل مربوط به وسیله نقلیه مشاهده شده است، زیرا در برخی از تصادفات بررسی شده، چندین عامل مربوط به وسیله نقلیه تاثیرگذار بوده‌اند. شکل ۲ درصد رخداد عوامل مربوط به راه یا وضعیت جوی را از کل موارد مشاهده شده (۱۶۳ مورد) نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشخص است، از بین ۵ عامل مورد بررسی، عوامل نقص سیستم ترمز (۳۹/۸۸ درصد)، سایر نقایص (۳۰/۰۶ درصد) و نقص سیستم روشنایی (۲۲/۷۰ درصد)، به ترتیب مهم‌ترین عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری از دسته عوامل وسیله نقلیه به شمار می‌روند. در این میان منظور از سایر نقایص، رخداد مواردی چون در رفتن چرخ موتور، ترکیدگی لاستیک و غیره است.



شکل ۱. درصد تصادفات موتورسواری به تفکیک عوامل موثر راه و وضعیت جوی



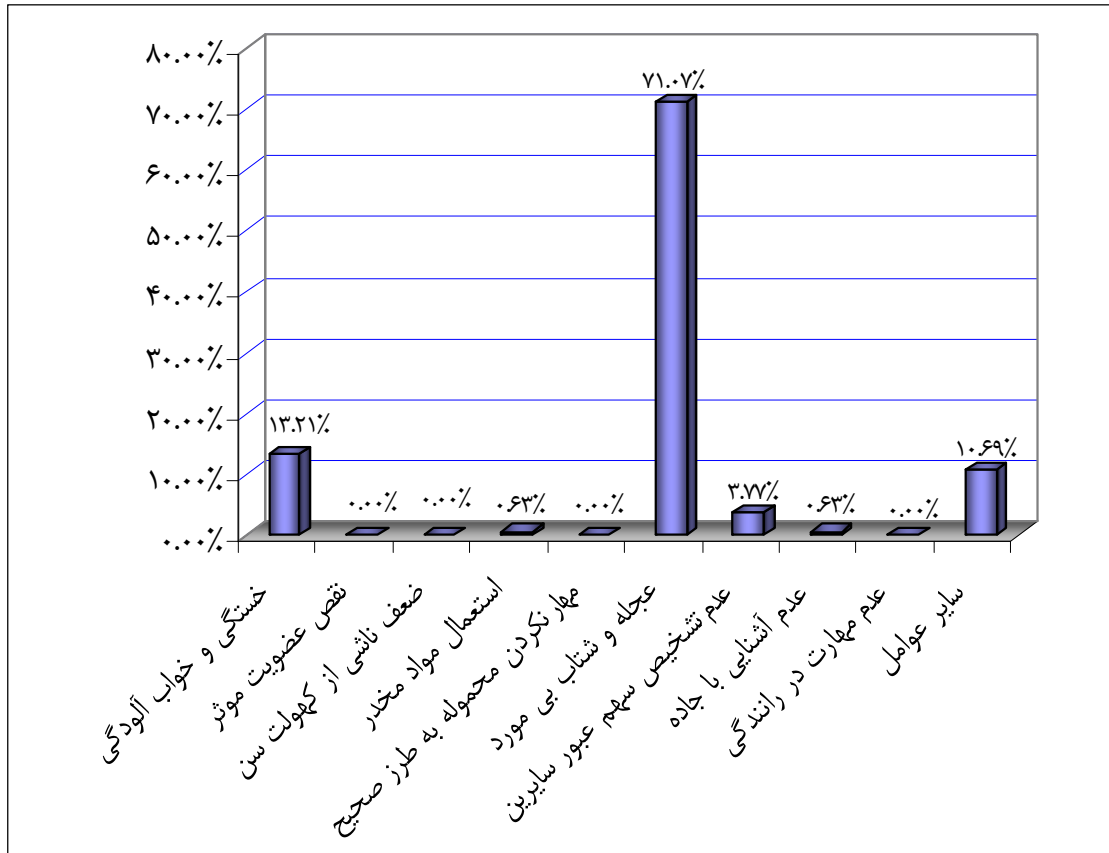
شکل ۲- درصد تصادفات موتورسواری به تفکیک عوامل موثر وسیله نقلیه

۸-۱-۳- عوامل موثر انسانی

عوامل موثر انسانی عبارتند از: خستگی و خواب‌آلودگی، نقص عضو موثر، ضعف ناشی از کهولت سن، استعمال مواد مخدر یا مشروبات الکلی، مهار نکردن محموله به طرز صحیح، عجله و شتاب بی‌مورد، عدم تشخیص سهم عبور سایرین، عدم آشنایی با جاده، عدم مهارت در رانندگی و سایر عوامل. به طور کلی، در ۱۴۰ تصادف بررسی شده، ۱۵۹ مورد عامل انسانی مشاهده شده است، زیرا در برخی از تصادفات بررسی شده، چندین عامل انسانی تأثیرگذار بوده‌اند. شکل ۳ درصد رخداد عوامل انسانی را از کل موارد مشاهده شده (۱۵۹ مورد) نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشخص است، از بین ۱۰ عامل مورد بررسی، عوامل عجله و شتاب بی‌مورد

(۷۱/۰۷ درصد)، خستگی و خواب‌آلودگی (۱۳/۲۱ درصد) و سایر عوامل (۱۰/۶۹ درصد)، به ترتیب از مهم‌ترین عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری از دسته عوامل انسانی بوده‌اند. در این میان منظور از سایر عوامل، مصادیقی نظیر عدم استفاده از عینک توسط افراد کم بینا، ایست قلبی، داشتن هیجانانگیز کاذب و انجام حرکات نمایشی جهت جلب توجه دیگران، عدم تمرکز و حواس‌پرتی موتورسوار، نداشتن کلاه ایمنی و غیره است.

در بین ۱۴۰ تصادف بررسی شده، هیچ موردی ناشی از نقص عضویت موثر، ضعف ناشی از کهولت سن، مهار نکردن محموله به طرز صحیح و عدم مهارت در رانندگی مشاهده نشده است.



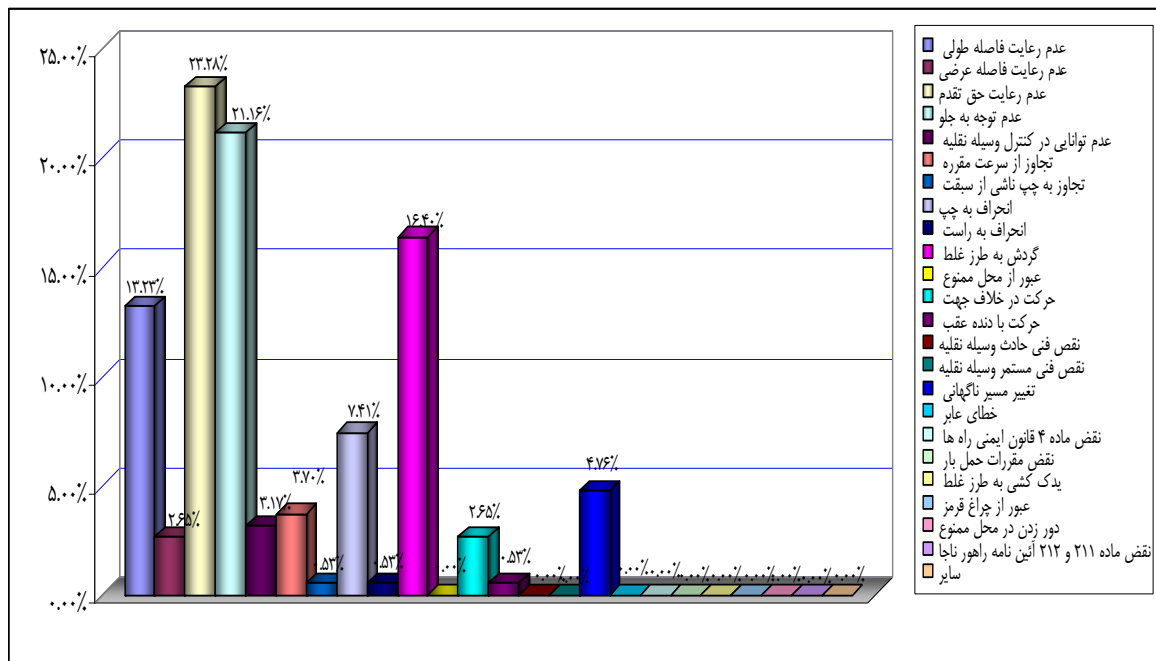
شکل ۳. درصد تصادفات موتورسواری به تفکیک عوامل موثر انسانی

چندین علت تامه تاثیرگذار بوده‌اند. شکل ۴ درصد رخداد علل تامه را از کل موارد مشاهده شده (۱۸۹ مورد) نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشخص است، از بین ۲۴ عامل مورد بررسی، عوامل عدم رعایت حق تقدم (۲۳/۲۸ درصد)، عدم توجه به جلو (۲۱/۱۶ درصد)، گردش به طرز غلط (۱۶/۴۰ درصد)، عدم رعایت فاصله طولی (۱۳/۲۳ درصد)، انحراف به چپ (۴/۱۷ درصد) و تغییر مسیر ناگهانی (۴/۷۶ درصد) به ترتیب از مهم‌ترین علل تامه تصادفات موتورسواری بوده‌اند.

در بین ۱۴۰ تصادف بررسی شده، هیچ موردی ناشی از عبور از محل ممنوع، نقص فنی حادث و وسیله نقلیه، نقص فنی مستمر وسیله نقلیه، خطای عابر، نقض ماده ۴ قانون ایمنی راه-ها، نقض مقررات حمل بار، یدک‌کشی به طرز غلط، عبور از چراغ قرمز، دور زدن در محل ممنوع، نقض ماده ۲۱۱ و ۲۱۲ آئین‌نامه راهور ناجا و سایر مشاهده نشده است.

۸-۱-۴- علل تامه

علل تامه عبارتند از: عدم رعایت فاصله طولی، عدم رعایت فاصله عرضی، عدم رعایت حق تقدم، عدم توجه به جلو، عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه، تجاوز از سرعت مقرر، تجاوز به چپ ناشی از سبقت، انحراف به چپ، انحراف به راست، گردش به طرز غلط، عبور از محل ممنوع، حرکت در خلاف جهت، حرکت با دنده عقب، نقص فنی حادث و وسیله نقلیه، نقص فنی مستمر وسیله نقلیه، تغییر مسیر ناگهانی، خطای عابر، نقض ماده ۴ قانون ایمنی راه‌ها، نقض مقررات حمل بار، یدک-کشی به طرز غلط، عبور از چراغ قرمز، دور زدن در محل ممنوع، نقض ماده ۲۱۱ و ۲۱۲ آئین‌نامه راهور ناجا و سایر. در اینجا منظور از سایر مصادیقی چون انجام حرکات مارپیچی، نمایشی و غیره است. به طور کلی، در ۱۴۰ تصادف بررسی شده، ۱۸۹ علت تامه مشاهده شده است، زیرا در برخی از تصادفات بررسی شده،

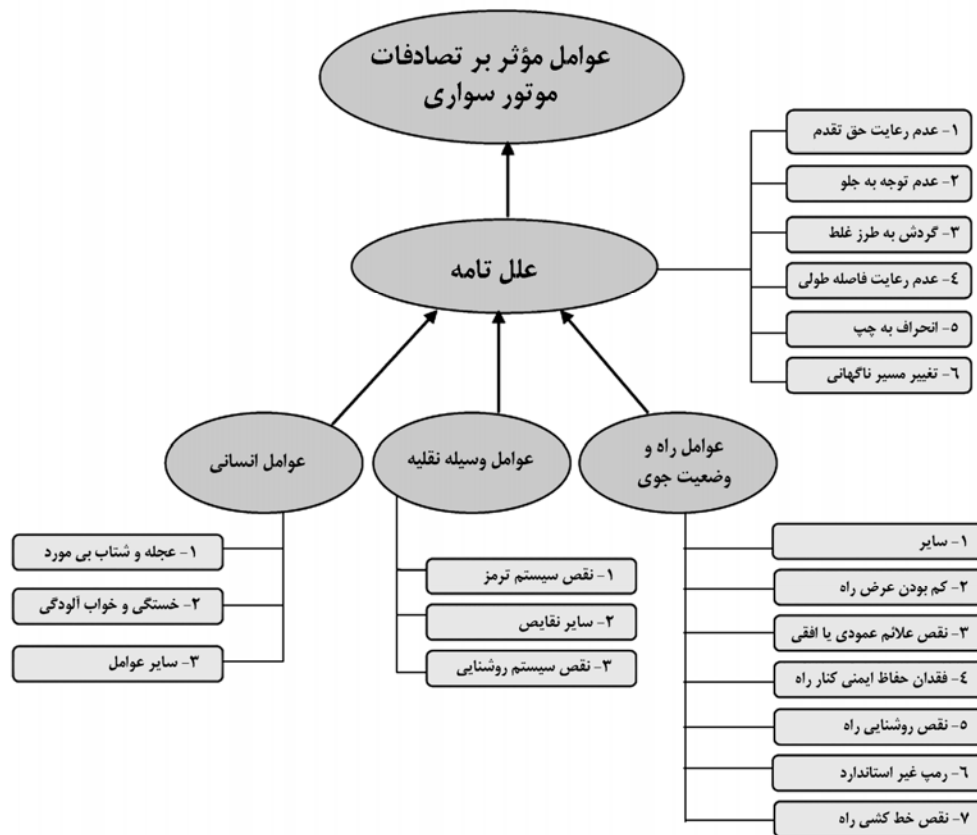


شکل ۴. درصد تصادفات موتورسواری به تفکیک علل تامة

به طور کلی در ۱۴۰ تصادف بررسی شده، ۵۰۷ مورد عامل موثر در گروه‌های راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه و انسانی مشاهده شده است، که از این تعداد ۱۸۵ مورد مربوط به گروه عوامل راه و وضعیت جوی، ۱۶۳ مورد مربوط به گروه عوامل وسیله نقلیه و ۱۵۹ مورد مربوط به گروه عوامل انسانی بوده است. جدول ۲ میانگین رخداد هر عامل در هر گروه و درصد رخداد آنها از کل را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول مشخص است، عامل وسیله نقلیه و عامل راه و وضعیت جوی، به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر تصادفات موتورسواری در نمونه مورد بررسی داشته‌اند. البته برای تعمیم این درصدها به جامعه لازم است فرضیه‌های مناسب را تدوین و با استفاده از آزمون دوجمله‌ای آن را بررسی نمود، که این موضوع در بخش‌های بعدی تشریح شده است.

۸-۱-۵- شناسایی مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار به تفکیک هر گروه و تعیین درصد سهم هر گروه

بعد از بررسی ۱۴۰ نمونه از تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر، مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر این نوع تصادفات در چهار گروه عوامل مربوط به راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و علل تامة شناسایی شدند. به طور کلی، از بین ۵۷ عامل موثر در این چهارگروه، ۱۹ عامل مهم با توجه به درصد رخدادشان شناسایی شدند که این عوامل به تفکیک هر دسته در شکل ۵ نشان داده شده‌اند. البته به منظور بررسی تاثیر و یا عدم تاثیر هر یک از این عامل‌ها و نیز سایر عوامل بر تصادفات موتورسواری، لازم است با استفاده از آزمون مناسب (آزمون دوجمله‌ای) فرضیه‌های مرتبط در خصوص تاثیر آنها را آزمون و نتایج را به کل جامعه تعمیم داد.



شکل ۵. مهم ترین عوامل شناسایی شده تاثیرگذار بر تصادفات موتورسواری در نمونه های مورد بررسی به ترتیب اولویت

جدول ۲. میانگین رخداد هر عامل در هر گروه و درصد رخداد آنها از کل

گروه	تعداد عوامل مربوطه	تعداد کل عوامل رخ داده در هر گروه	میانگین رخداد هر عامل	درصد رخداد هر عامل از کل
راه و وضعیت جوی	۱۸	۱۸۵	۱۰/۲۸	۱۷/۴۹
وسیله نقلیه	۵	۱۶۳	۳۲/۶۰	۵۵/۴۶
انسانی	۱۰	۱۵۹	۱۵/۹۰	۲۷/۰۵
جمع	۳۳	۵۰۷	۵۸/۷۸	۱۰۰

۸-۲- استفاده از آزمون دو جمله ای برای آزمون فرضیه ها

مطرح گردید. به علاوه در این بخش، فرضیه هایی نیز برای تعمیم درصدهای به دست آمده برای سه گروه راه و وضعیت جوی (۱۷/۴۹)، وسیله نقلیه (۵۵/۴۶) و انسانی (۲۷/۰۵) به جامعه مطرح می شوند. برای آزمون تمامی ۲۲ فرضیه از آزمون دو جمله ای (نسبت) استفاده می شود.

همان گونه که پیشتر نیز اشاره شد، آزمون دو جمله ای یا آزمون نسبت، برای تشخیص تاثیر یا عدم تاثیر تعدادی متغیر بر

دسته اول، فرضیه هایی هستند که به بررسی تاثیر و یا عدم تاثیر مهم ترین عوامل مربوط به راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و علل تامه بر تصادفات موتورسواری می پردازند. اهمیت این عوامل، با توجه به آمار توصیفی در خصوص درصد رخداد هر عامل در هر گروه مشخص گردید. به طور کلی نوزده عامل مهم در این چهار گروه شناسایی شد و فرضیه هایی در خصوص تاثیر آنها بر تصادفات موتورسواری

عامل می‌باشند، نسبت آزمون بر مبنای فرمول (۲) برابر با ۰/۰۵۵ خواهد بود. بنابراین در صورتی که نسبت رخداد یک عامل بیشتر از ۰/۰۵۵ باشد، آن عامل موثر تلقی می‌شود.

با توجه به بررسی آمار توصیفی و شناسایی مهم‌ترین عوامل اثرگذار در هر دسته، فرضیه‌ها را می‌توان به صورت زیر تدوین نمود:

- الف) فرضیه‌های مربوط به تاثیر عوامل راه و وضعیت جوی:
- ۱- عامل کم بودن عرض راه، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۲- عامل نقص علائم عمودی یا افقی، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۳- عامل فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۴- عامل نقص روشنایی راه، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۵- عامل رمپ غیراستاندارد، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۶- عامل نقص خط‌کشی راه و بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
 - ۷- عامل سایر نقایص راه بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.
- هر یک فرضیه‌های پژوهشی فوق به صورت فرضیه‌های آماری زیر درمی‌آیند:

$$\begin{cases} H_0 : P_0 \leq 0.05 \\ H_1 : P_0 > 0.05 \end{cases}$$

جدول ۳، نتایج آزمون دو جمله‌ای را برای آزمون فرضیه‌های ۱ الی ۷ نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول مشخص است، *Sig* آزمون در خصوص تمامی عوامل مورد بررسی در این فرضیه‌ها کمتر از ۰۵ درصد می‌باشد، بنابراین در خصوص هر ۷ فرضیه پژوهشی، فرضیه H_0 رد شده و فرضیه H_1 پذیرفته می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان بیان کرد که در سطح خطای ۰۵ درصد، عواملی نظیر کم بودن عرض راه، نقص علائم عمودی یا افقی، فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه، نقص روشنایی راه، رمپ غیراستاندارد، نقص خط‌کشی راه و سایر نقایص راه بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارند.

پدیده‌های معین و یا برای بررسی درصد یا نسبت معینی در جامعه استفاده می‌شود. اگر این آزمون برای بررسی تاثیر تعدادی متغیر بر پدیده‌ای معین باشد، معمولاً در طراحی فرضیه‌های این آزمون، فرضیه H_0 بیانگر عدم تاثیر و فرضیه H_1 بیانگر تاثیر متغیر می‌باشد. اما در صورتی که از این آزمون برای بررسی درصد یا نسبت معینی در جامعه استفاده شود، فرضیه H_0 بیانگر وجود آن درصد در جامعه و فرضیه H_1 بیانگر عدم وجود آن درصد در جامعه می‌باشد. جدول آزمون دو جمله‌ای از سمت راست به ترتیب شامل عوامل یا متغیرهای مورد بررسی، نحوه تعریف یا گروه‌بندی عوامل یا متغیرها (Category)، تعداد داده‌های هر گروه (N)، نسبت مشاهده شده (Observed Prop)، نسبت آزمون (Test Prop) و سطح معنی‌داری (*Sig*) آزمون می‌باشد. لازم به ذکر است که سطح خطا (α) در تمامی آزمون‌ها ۰۵ درصد در نظر گرفته شده است. در صورتی که *Sig* آزمون کمتر از سطح خطا (۰۵ درصد) باشد، H_0 رد شده و H_1 پذیرفته می‌شود. اما در صورتی که *Sig* آزمون بیشتر از ۰۵ درصد باشد، H_0 پذیرفته می‌شود.

لازم به ذکر است که از آنجایی که تعداد عامل‌ها در هر چهار دسته متفاوت است، بنابراین نسبت آزمون برای بررسی هر دسته از فرضیه‌ها متفاوت بوده و بر اساس فرمول زیر به دست می‌آید:

$$(۲) \quad \text{نسبت آزمون دسته } i \text{ أم} = \frac{1}{\text{تعداد عوامل دسته } i \text{ أم}}$$

این فرمول بر اساس یکسان بودن اهمیت هر یک از عوامل هر دسته مطرح شده است. بنابراین اگر عوامل هر دسته از نظر اهمیت یا میزان تاثیرگذاری با هم فرق کنند (که با توجه به نتایج آمار توصیفی این تفاوت مشاهده می‌شود)، انتظار می‌رود که تاثیر هر یک از عوامل بیشتر یا کمتر از نسبت آزمون باشد. در صورتی که نسبت رخداد یک عامل بیشتر از نسبت آزمون باشد، تاثیر آن عامل بر تصادفات موتورسواری بالا قلمداد می‌شود، و نیز در صورتی که نسبت رخداد یک عامل کمتر از نسبت آزمون باشد، تاثیر آن عامل بر تصادفات موتورسواری کم قلمداد می‌شود. با توجه به اینکه عوامل مربوط به راه ۱۸

می‌باشند، نسبت آزمون بر مبنای فرمول (۲) برابر با ۰/۲۰ خواهد بود. بنابراین، هر یک از فرضیه‌های پژوهشی فوق به فرضیه آماری زیر تبدیل می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 : P_0 \leq 0.20 \\ H_1 : P_0 > 0.20 \end{cases}$$

در صورتی که نسبت رخداد یک عامل بیشتر از ۰/۲۰ باشد، آن عامل موثر تلقی می‌شود.

(ب) فرضیه‌های مربوط به تاثیر عوامل وسیله نقلیه:

۸- عامل نقص سیستم ترمز، بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۹- عامل نقص سیستم روشنایی بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۰- عامل سایر نقایص وسیله نقلیه بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

با توجه به اینکه عوامل مربوط به وسیله نقلیه ۵ عامل

جدول ۳. نتایج آزمون دوجمله‌ای برای آزمون فرضیه‌های ۱ الی ۷

عامل	دسته (Category)	تعداد داده‌ها (N)	نسبت مشاهده شده (Observed Prop)	نسبت آزمون (Test Prop)	Sig (آزمون یک دنباله)
۱- کم بودن عرض راه	خیر (۰)	۱۱۰	۰/۷۸۶	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۳۰	۰/۲۱۴		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۲- نقص علائم عمودی یا افقی	خیر (۰)	۱۱۶	۰/۸۲۹	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۲۴	۰/۱۷۱		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۳- فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه	خیر (۰)	۱۱۹	۰/۸۵۰	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۲۱	۰/۱۵۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۴- نقص روشنایی راه	خیر (۰)	۱۲۳	۰/۸۷۹	۰/۰۵۵	۰/۰۰۲
	بلی (۱)	۱۷	۰/۱۲۱		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۵- رمپ غیراستاندارد	خیر (۰)	۱۲۵	۰/۸۹۳	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۱۵	۰/۱۰۷		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۶- نقص خط‌کشی راه	خیر (۰)	۱۲۸	۰/۹۱۴	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۱۲	۰/۰۸۶		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		
۷- سایر نقایص راه	خیر (۰)	۹۸	۰/۷۰۰	۰/۰۵۵	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۴۲	۰/۳۰۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰۰		

جدول ۴. نتایج آزمون دو جمله‌ای برای آزمون فرضیه‌های ۸ الی ۱۰

عامل	دسته (Category)	تعداد داده‌ها (N)	نسبت مشاهده شده (Observed Prop)	نسبت آزمون (Test Prop)	Sig (آزمون یک دنباله)
۱- نقص سیستم ترمز	خیر (۰)	۷۵	۰/۵۳	۰/۲۰	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۶۵	۰/۴۷		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۲- نقص سیستم روشنایی	خیر (۰)	۱۰۳	۰/۷۰	۰/۲۰	۰/۰۴۰
	بلی (۱)	۳۷	۰/۳۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۳- سایر نقایص	خیر (۰)	۹۱	۰/۶۵	۰/۲۰	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۴۹	۰/۳۵		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		

در صورتی که نسبت رخداد یک عامل بیشتر از ۰/۱۰ باشد، آن عامل موثر تلقی می‌شود. جدول ۵، نتایج آزمون دو جمله‌ای را برای آزمون فرضیه‌های ۱۱ الی ۱۳ نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول مشخص است، Sig آزمون در خصوص تمامی عوامل مورد بررسی در این فرضیه‌ها کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین در هر ۳ فرضیه پژوهشی، فرضیه H_0 رد شده و فرضیه H_1 پذیرفته می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان بیان کرد که در سطح خطای ۵ درصد، عواملی نظیر عجله و شتاب بی‌مورد، خستگی و خواب‌آلودگی و سایر عوامل بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارند.

جدول ۴، نتایج آزمون دو جمله‌ای را برای آزمون فرضیه‌های ۸ الی ۱۰ نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این جدول مشخص است، Sig آزمون در خصوص تمامی عوامل مورد بررسی در این فرضیه کمتر از ۵ درصد می‌باشد، بنابراین در خصوص هر ۳ فرضیه پژوهشی، فرضیه H_0 رد شده و فرضیه H_1 پذیرفته می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان بیان کرد که در سطح خطای ۵ درصد، عواملی نظیر نقص سیستم ترمز، نقص سیستم روشنایی و سایر نقایص بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارند.

ج) فرضیه‌های مربوط به تاثیر عوامل انسانی:

۱۱- عامل عجله و شتاب بی‌مورد، بر تصادفات موتورسواری

در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۲- عامل خستگی و خواب‌آلودگی بر تصادفات موتورسواری

در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۳- عامل سایر عوامل انسانی بر تصادفات موتورسواری در

محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

با توجه به اینکه همه عوامل انسانی ۱۰ عامل می‌باشند، نسبت آزمون بر مبنای فرمول (۲) برابر با ۰/۱۰ خواهد بود. بنابراین، هر یک از فرضیه‌های پژوهشی فوق به فرضیه آماری زیر تبدیل می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 : P_0 \leq 0.10 \\ H_1 : P_0 > 0.10 \end{cases}$$

د) فرضیه‌های مربوط به علل تامه:

۱۴- عامل عدم رعایت حق تقدم، بر تصادفات موتورسواری در

محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۵- عامل عدم توجه به جلو بر تصادفات موتورسواری در

محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۶- عامل گردش به طرز غلط بر تصادفات موتورسواری در

محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۷- عامل عدم رعایت فاصله طولی بر تصادفات موتورسواری

در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۸- عامل انحراف به چپ به نظر بر تصادفات موتورسواری

در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

۱۹- عامل تغییر مسیر ناگهانی بر تصادفات موتورسواری در

محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر دارد.

تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر
تاثیر دارند.

و) فرضیه مربوط به گروه‌های اصلی موثر بر تصادفات:

۲۰- درصد تاثیر عوامل راه و وضعیت جوی بر تصادفات

موتورسواری در جامعه مورد بررسی برابر با ۱۷/۴۹ باشد.

۲۱- درصد تاثیر عوامل وسیله نقلیه بر تصادفات موتورسواری

در جامعه مورد بررسی برابر با ۵۵/۴۶ باشد.

۲۲- درصد تاثیر عوامل انسانی بر تصادفات موتورسواری در

جامعه مورد بررسی برابر با ۲۷/۰۵ باشد.

از آنجایی که درصد مشاهده شده برای هر گروه (درصد‌های
به دست آمده از نمونه) برابر با درصد مورد آزمون است،
بنابراین مقدار آماره آزمون (Z) برابر با صفر خواهد بود و در
سطح اطمینان ۹۵ درصد، هر سه فرضیه تأیید می‌گردند، زیرا
مقدار صفر در ناحیه H_0 واقع شده و بنابراین می‌توان
درصد‌های به دست آمده از نمونه را به جامعه نیز تعمیم داد.

با توجه به اینکه علل تامه ۲۴ مورد می‌باشند، نسبت آزمون بر
مبنای فرمول (۲) برابر با ۰/۰۴ خواهد بود. بنابراین، هر یک از
فرضیه‌های پژوهشی فوق به فرضیه آماری زیر تبدیل می‌شوند:

$$\begin{cases} H_0 : P_0 \leq 0.04 \\ H_1 : P_0 > 0.04 \end{cases}$$

در صورتی که نسبت رخداد یک عامل بیشتر از ۰/۰۴ باشد،
آن عامل موثر تلقی می‌شود. جدول ۶، نتایج آزمون دوجمله‌ای
را برای آزمون فرضیه‌های ۱۴ الی ۱۹ نشان می‌دهد. همان‌گونه
که در این جدول مشخص است، Sig آزمون در خصوص
تمامی عوامل مورد بررسی در این فرضیه‌ها کمتر از ۵ درصد
می‌باشد، بنابراین در هر ۶ فرضیه پژوهشی، فرضیه H_0 رد
شده و فرضیه H_1 پذیرفته می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان
بیان کرد که در سطح خطای ۵ درصد، عواملی نظیر عدم
رعایت حق تقدم، عدم توجه به جلو، گردش به طرز غلط، عدم
رعایت فاصله طولی، انحراف به چپ و تغییر مسیر ناگهانی بر

جدول ۵. نتایج آزمون دو جمله‌ای برای آزمون فرضیه‌های ۱۱ الی ۱۳

عامل	دسته (Category)	تعداد داده‌ها (N)	نسبت مشاهده شده (Observed Prop)	نسبت آزمون (Test Prop)	Sig (آزمون یک دنباله)
۱- عجله و شتاب بی‌مورد	خیر (۰)	۲۷	۰/۲	۰/۱۰	۰/۰۰۱
	بلی (۱)	۱۱۳	۰/۸		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۲- خستگی و خواب‌آلودگی	خیر (۰)	۱۱۹	۰/۹۰	۰/۱۰	۰/۰۳۹
	بلی (۱)	۲۱	۰/۱۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۳- سایر عوامل	خیر (۰)	۱۲۳	۰/۹۰	۰/۱۰	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۱۷	۰/۱۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		

جدول ۶. نتایج آزمون دوجمله‌ای برای آزمون فرضیه‌های ۱۴ الی ۱۹

عامل	دسته (Category)	تعداد داده‌ها (N)	نسبت مشاهده شده (Observed Prop)	نسبت آزمون (Test Prop)	Sig (آزمون یک دنباله)
۱- عدم رعایت حق تقدم	خیر (۰)	۹۶	۰/۶۹	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۴۴	۰/۳۱		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۲- عدم توجه به جلو	خیر (۰)	۱۰۰	۰/۷۱	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۴۰	۰/۲۹		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۳- گردش به طرز غلط	خیر (۰)	۱۰۹	۰/۷۸	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۳۱	۰/۲۲		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۴- عدم رعایت فاصله طولی	خیر (۰)	۱۱۵	۰/۸۲	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۲۵	۰/۱۸		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۵- انحراف به چپ	خیر (۰)	۱۲۶	۰/۹۰	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۱۴	۰/۱۰		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		
۶- تغییر مسیر ناگهانی	خیر (۰)	۱۳۱	۰/۹۴	۰/۰۴	۰/۰۰۰
	بلی (۱)	۹	۰/۰۶		
	جمع	۱۴۰	۱/۰۰		

۹- نتیجه گیری

توجه قرار گرفته است. بدین منظور نمونه‌ای مشتمل بر ۱۴۰ تصادف موتورسواری در این سه سال انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل گردیده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، هم از تکنیک‌های آمار توصیفی و هم از تکنیک‌های آمار استنباطی استفاده شده است. در ابتدا با استفاده از ابزارهای آمار توصیفی (نمودارها و جداول) به توصیف علل موثر در ایجاد چنین تصادفاتی (عوامل موثر راه و وضعیت جوی محل تصادف، عوامل وسیله نقلیه، عوامل انسانی موثر و علل تامه تصادف) پرداخته شده و سپس مدل شناسایی مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار به تفکیک گروه‌های مختلف ارایه گردیده است.

استان بوشهر، از جمله استان‌هایی است که بر اساس آمار موجود، میزان تصادفات موتورسواری در آن بالا است. در این میان، بررسی و شناسایی مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر تصادفات موتورسواری و پیامدهای آن در استان می‌تواند نقش به‌سزایی در انجام اقدامات لازم جهت بهبود وضعیت ایمنی موتورسواران و بنابراین کاهش آمار این نوع تصادفات و پیامدهای آن داشته باشد.

در راستای تحقق اهداف فوق، بررسی عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری و پیامدهای آن در محورهای ارتباطی استان بوشهر طی سه سال (۱۳۸۸-۱۳۹۰) در این پژوهش مورد

به طور کلی، آگاهی از نتایج فوق می‌تواند در راستای ارایه راهکارهای پیشنهادی در خصوص کاهش عوامل موثر بر تصادفات موتورسواری در استان بوشهر سودمند واقع شود.

۱۰- پی‌نوشت‌ها

1. Induced Exposure Technique
2. Population-based Case-control
3. Stratified Sampling
4. Significance

۱۱- منابع

- سادات حسینی، س. م.؛ سلیمانی، م. (۱۳۸۸). "بررسی علل تصادف‌های فوتی بزرگراه‌ها، مطالعه موردی: شهر اصفهان"، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال چهارم، شماره ۱۴.

- رضایی مقدم، ف.، افندی‌زاده، ش.، احمدی‌نژاد، م. و زیاری، م. (۱۳۸۸)، "مدل‌های پیش‌بینی شدت تصادف‌های موتورسیکلت در بزرگراه‌های شهری با استفاده از رگرسیون لجستیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی"، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال چهارم، شماره ۱۴.

- شاهی، ج.، احمدی‌نژاد، م. و شیخ‌الاسلامی، ع. (۱۳۸۴)، "مدل پیش‌بینی تصادفات موتورسیکلت در تقاطع‌های شهر تهران"، پژوهشنامه حمل و نقل، سال دوم، شماره ۴.

- Horswill, M.S., Helman, S., (2003). "A Behavioral Comparison between Motorcyclists and a Matched Group of Non-motorcycling Car Drivers: Factors Influencing Accident Risk", Accident Analysis and Prevention, Vol. 35, pp. 589-597.

- Lin, M., Kraus, J.F., (2008). "Methodological issues in motorcycle injury epidemiology", Accident Analysis and Prevention, Vol.40, pp. 1653-1660.

- Yannis, G., Golias, J., Papadimitriou, E., (2005). "Driver age and vehicle engine size effects on fault and severity in young motorcyclists accidents". Accident Analysis and Prevention, Vol.37, pp. 327-333.

- Yau, K.K.W., (2004). "Risk factors affecting the severity of single vehicle traffic accidents in Hong Kong", Accident Analysis and Prevention, Vol.36, pp. 333-340.

در مرحله بعدی، با استفاده تکنیک آزمون دوجمله‌ای (آمار استنباطی) به آزمون فرضیه‌های آماری و تعمیم نتایج آن به جامعه پرداخته شده است. به طور کلی، فرضیه‌های این پژوهش به بررسی تاثیر و یا عدم تاثیر مهم‌ترین عوامل مربوط به راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه، انسانی و علل تامه بر تصادفات موتورسواری می‌پردازند. به علاوه در این بخش، فرضیه‌هایی نیز برای تعمیم درصدهای به دست آمده برای سه گروه راه و وضعیت جوی (۱۷/۴۹)، وسیله نقلیه (۵۵/۴۶) و انسانی (۲۷/۰۵) به جامعه مطرح می‌شوند. در مجموع ۲۲ فرضیه پژوهشی (فرضیه‌های ۱ الی ۲۲) مطرح شده که برای آزمون آنها از آزمون دوجمله‌ای (نسبت) استفاده شده است. لازم به ذکر است که تمامی آزمون‌های آماری در این تحقیق به وسیله نرم‌افزار SPSS 18 و در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام گرفته است. در این سطح از اطمینان کلیه فرضیه‌های مورد پژوهش مورد تأیید قرار گرفتند که نشان‌دهنده تاثیرگذاری کلیه متغیرهای مورد بررسی بر تصادفات موتورسواری در استان بوشهر است.

به عبارت دیگر می‌توان بیان کرد که در سطح خطای ۵ درصد، عواملی نظیر کم بودن عرض راه، نقص علائم عمودی یا افقی، فقدان حفاظ ایمنی کنار یا وسط راه، نقص روشنایی راه، رمپ غیراستاندارد، نقص خط‌کشی راه و سایر نقایص راه از جمله عوامل مربوط به دسته راه و وضعیت جوی هستند که بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر می‌گذارند. به علاوه، عواملی نظیر نقص سیستم ترمز، نقص سیستم روشنایی و سایر نقایص از دسته عوامل مربوط به وسیله نقلیه، از جمله عواملی تاثیرگذار بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر می‌باشند. در دسته عوامل انسانی، عواملی نظیر عجله و شتاب بی‌مورد، خستگی و خواب‌آلودگی و سایر عوامل انسانی تاثیرگذارند و در نهایت، در دسته علل تامه، عواملی نظیر عدم رعایت حق تقدم، عدم توجه به جلو، گردش به طرز غلط، عدم رعایت فاصله طولی، انحراف به چپ و تغییر مسیر ناگهانی بر تصادفات موتورسواری در محورهای ارتباطی استان بوشهر تاثیر می‌گذارند.

به علاوه درصدهای به دست آمده در خصوص تاثیر گروه‌های راه و وضعیت جوی، وسیله نقلیه و انسانی مورد تأیید قرار گرفته و یا اطمینان ۹۵ درصد به جامعه تعمیم داده شد.

- junctions", *Accident analysis and prevention* Vol.41, pp .565–573.
- آذر، ع. و مومنی؛ م.، (۱۳۸۱)، آمار و کاربرد آن در مدیریت (جلد دوم: تحلیل آماری)، تهران: انتشارات سمت.
- Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C., Truman, W., (2007). "The role of motorcyclist and other driver behaviour in two types of serious accident in the UK", *Accident Analysis and Prevention*, Vol.39, pp. 974–981.
- Chih-Wei, P., Kevin, p.h., Waffa, S., (2009), "A mixed logit analysis of motorists' right-of-way violation in motorcycle accidents at priority T-

Evaluating the Effective Factors on Motorcycle Accidents and its Consequences in the Roads of Bushehr Province

H. Sahbandarzadeh, Assistant Professor, Department of Industrial Management, Persian Gulf University, Bushehr, Iran.

F. Haghighat, Ph.D. Student, Department of Industrial Management, Tehran University, Tehran, Iran.

M. Shahabi, M.Sc. Grad., Civil Engineering Group, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

E-mail: f.haghighat@ut.ac.ir

ABSTRACT

Motorcycle accidents have a high proportion of the total traffic accidents. On the base of available statistics, motorcycle accidents in the Bushehr Province are high. Because of many negative consequences that these accidents cause for motorcyclists and generally for society, it is important to identify the factors affecting such an accidents and provide some guidelines in order to removing or reducing those factors. In this study, the effective factors on motorcycle accidents and its consequences in the roads of Bushehr province are evaluated for three years (2009-2011). For this, we have analyzed a sample of 140 motorcycle accidents in these three years. In order to analyzing the data, first we have described the effective factors causing such an accidents (road and climate related factors, vehicle related factors, human related factors and complete reasons) by use of descriptive statistical tools such as graphs and tables, and then, we have presented the model of the most effective factors regarding each group. In the next section, we have tested the research hypothesizes by using of binominal test. All computations have done in the spss18 software. The research hypotheses are about the effect of the most important factors related to road and climate, vehicle, human and complete reasons groups. In addition, we test three hypothesizes about the percentages obtained from the samples of three groups (road and climate related factors, vehicle related factors and human related factors) in order to generalize them to Statistical population. In general, 22 hypothesizes are considered in this study for all of which the binominal test has been used. The results showed that in the selected level of significant, all hypothesizes were confirmed.

Keywords: Motorcycle Accident, the Roads of Bushehr Province, Binominal Test