

اثر سابقه رانندگی و راست دست یا چپ دست بودن فرد بر تعداد تصادفات رانندگی وی

رضا افقی^۱

الهام رحمتی^۲

بهزاد محمدشریفی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۲

چکیده

هدف از این مقاله بررسی اثر دو عامل سابقه رانندگی و راست دست یا چپ دست بودن فرد بر تعداد تصادفات رانندگی وی است. داده‌های این مقاله از طریق توزیع پرسش‌نامه در میان رانندگان دو شهر اصفهان و تهران به دست آمده است. براساس تجزیه و تحلیل داده‌ها میانگین تعداد تصادفات در چپ دست‌ها بیشتر از راست دست‌هاست و با افزایش سابقه رانندگی، میانگین تعداد تصادفات کاهش می‌یابد. نتایج تحقیق بیان‌گر آن است که ویژگی‌های فردی راننده، از جمله عواملی است که می‌تواند در تعیین نرخ مناسب حق بیمه به شرکت‌های بیمه کمک نماید.

واژگان کلیدی: سابقه رانندگی، راست دست یا چپ دست بودن، تعداد تصادفات رانندگی، پرسش‌نامه، حق بیمه

۱. استادیار دانشگاه علامه طباطبائی
r.ofoghi@yahoo.com

۲. کارشناس ارشد علوم محاسبات و برنامه‌ریزی بیمه، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)

er.artfan89@gmail.com

behzadb78@gmail.com

۳. کارشناس ارشد علوم محاسبات و برنامه‌ریزی بیمه، دانشگاه علامه طباطبائی

۱. مقدمه

آمارهای جهانی بیانگر این مطلب است که تلفات اقتصادی و انسانی ناشی از تصادفات جاده‌ای، بسیار زیاد است. سازمان بهداشت جهانی^۱ در سال ۲۰۱۱ اعلام کرده است که روزانه تقریباً ۳۵۰۰ نفر در جهان بر اثر تصادفات ترافیکی جان خود را از دست می‌دهند و سالانه حدود ۱۰ میلیون نفر بر اثر تصادفات، مجروح یا قطع عضو می‌شوند (Towhid Pour and Amiruddin, 2011).

در کشور ما نیز سالیانه بیش از ۳۰۰۰۰ نفر بر اثر تصادفات رانندگی جان خود را از دست می‌دهند که این تعداد به مراتب بیشتر از تعداد تلفات زلزله شهر بم است که در سال ۲۰۰۳ اتفاق افتاد که به‌عنوان یکی از پرخسارت‌ترین حوادث طبیعی در ده سال گذشته شناخته شد (Naghavi et al., 2009).

در اهمیت مطالعه در زمینه تصادفات رانندگی همین بس که سالیانه بیش از ۲۰۰۰۰ نفر از افراد جامعه را از دست می‌دهیم و اغلب این کشته‌شدگان را جوانان و نیروهای فعال اجتماع تشکیل می‌دهند. تصادفات ترافیکی، سالیانه خسارات و صدمات غیرقابل جبرانی بر پیکر جامعه وارد می‌سازد. جدا از صدمات روحی، روانی، اجتماعی و اقتصادی، کشورمان با از دست دادن دانشمندان، کارشناسان و نیروهای خلاق در تصادفات، متحمل چنان هزینه‌هایی می‌شود که هیچ پژوهشی قادر به محاسبه آن نیست. باتوجه به رشد صنعت اتومبیل در جهان و نیاز روز افزون انسان به این وسیله، هر روزه شاهد تصادفات زیادی در جهان و به خصوص در ایران می‌باشیم. براساس تحلیل کارشناسان، هزینه تصادفات، بخش قابل توجهی از تولید ناخالص ملی را دربرمی‌گیرد که این میزان در سال ۱۳۸۰ بیش از ۳/۵٪ از تولید ناخالص ملی بوده است. اما در جدیدترین تحقیق جامع انجام‌شده در زمینه هزینه تصادفات ترافیکی ایران، این هزینه در حدود ۷٪ از تولید ناخالص ملی کشورمان برآورد شده است (آیتی، ۱۳۸۷).

متأسفانه شواهد روزمره در کشورمان بیانگر این مطلب است که بیمه اتومبیل نه تنها در کاهش تصادفات نقش بازدارنده ندارد بلکه گاهی مشوقی در جهت کاهش ریسک‌گریزی رانندگان است که حوادث جبران‌ناپذیری را به‌وجودمی‌آورد (آیتی و همکاران، ۱۳۸۹). به‌طورکلی حق‌بیمه شخص ثالث در ایران براساس ویژگی‌های وسیله نقلیه تعیین می‌شود و ویژگی‌های فردی راننده در تعیین حق‌بیمه مؤثر نیست، در نتیجه دو راننده با ویژگی‌های بسیار مختلف و میزان ریسک متفاوت، حق‌بیمه یکسانی می‌پردازند. این روش تعیین حق‌بیمه که بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های فردی راننده به تعیین حق‌بیمه می‌پردازد عادلانه نبوده و نمی‌تواند نقش بازدارنده در کاهش تصادفات داشته باشد. هرچند شرکت‌های بیمه برای تشویق رانندگان به کاهش تصادفات با تغییر درصد حق‌بیمه به تشویق رانندگان بدون تصادف و جریمه رانندگان مقصر در تصادف می‌پردازند، اما عدم توجه به ویژگی‌های فردی رانندگان، ضعف بزرگی به‌شمارمی‌آید. باید توجه داشت که با افزایش فراوانی تصادفات فرد، میزان خسارت‌های جانی و مالی واردشده به وی نیز افزایش یافته و این امر به‌طور بالقوه می‌تواند هزینه‌ها و خسارت‌های واردشده به شرکت بیمه را افزایش دهد تا حدی که اگر تعداد و میزان خسارت‌های گزارش‌شده از سوی بیمه‌گذاران به شرکت بیمه از حد معینی تجاوز کند، امکان ورشکستگی شرکت بیمه وجود دارد. اگر شرکت بیمه دید درستی از فراوانی تصادفات بیمه‌گذار خود داشته باشد می‌تواند بیمه‌گذاران خود را با توجه به فراوانی و همچنین شدت خسارات واردشده، در سطوح ریسکی مناسبی قرار داده و حق‌بیمه‌ها را براساس ریسک بروز تصادف و شدت خسارت‌های آنان اخذ نماید. دراین‌صورت احتمال زیان شرکت‌های بیمه کاهش می‌یابد و اگر بیمه‌گذاری با سطح ریسک بالا نیز حاضر به پرداخت حق‌بیمه بیشتر نشد، شرکت بیمه تنها یک راننده با ریسک بالا را از دست‌خواهدداد.

متأسفانه با وجود تأثیر غیرقابل اغماض مشخصات فردی راننده بر فراوانی تصادفات وی، تاکنون مطالعات جامعی در کشورمان در این باب صورت نگرفته است. مقالات

موجود در مورد رابطه بیمه و تصادفات در کشور، بیشتر ترجمه مقالات خارجی است که خواننده را دعوت به استفاده از تجربیات کشورهای پیشگام در امر بیمه اتومبیل می‌کند. در این امر که استفاده از تجربیات کشورهای پیشرفته کمک‌کننده است هیچ شکی نیست، اما شاخص‌های اجتماعی - فرهنگی و همچنین شاخص‌های اقتصادی، تأثیر زیادی در این امر دارد که نیازمند انجام تحقیقات جامع در کشورمان است. در صورت کاهش تعداد و شدت تصادفات با استفاده از عامل بیمه نه تنها شرکت‌های بیمه‌گر از منافع آن سود خواهند جست بلکه این امر کمک زیادی به اقتصاد کشور کرده و باعث حفظ جان و مال افراد جامعه نیز می‌گردد.

از آنجایی که بیشترین آمار تصادفات مربوط به رانندگان جوان است، به نظر می‌رسد علاوه بر سن، تجربه رانندگی نیز می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر تعداد تصادفات رانندگی بررسی شود. از این رو اولین فرضیه‌ای که در این تحقیق صحت و سقم آن بررسی می‌شود این است که با افزایش سابقه رانندگی فرد، فراوانی تصادفات وی کاهش می‌یابد. با بررسی و مطالعه پژوهش‌ها و مقالات خارجی متوجه وجود تفاوت‌های ژنتیکی و ذاتی در میان افراد چپ‌دست و راست‌دست شدید مانند تفاوت در حس شنوایی، عملکرد قوه بینایی (Dane et al., 2003)، مدت زمان پردازش و عملکرد ذهن (Dane and Erzurumluoglu, 2003). این ویژگی‌ها از جمله ابزار مهم و مورد استفاده در رانندگی می‌باشند؛ بنابراین راست‌دست یا چپ‌دست بودن می‌تواند جزو عوامل تأثیرگذار بر نوع رانندگی افراد و در نتیجه تعداد تصادفات آنها باشد. با بررسی منابع موجود به نظر می‌رسد با وجود اهمیت و جذابیت این موضوع تاکنون در کشور ما تحقیق جامعی پیرامون اثر راست‌دست یا چپ‌دست بودن راننده بر تعداد تصادفات رانندگی صورت نگرفته است.

پژوهش‌های صورت‌گرفته در خارج از کشور نشان می‌دهد که رانندگان چپ‌دست نسبت به رانندگان راست‌دست تعداد تصادفات بیشتری دارند (Coren, 1989). بنابراین دومین فرضیه تحقیق این است که فراوانی تصادفات رانندگان چپ‌دست بیشتر از

رانندگان راست‌دست است. باید خاطر نشان ساخت که در این تحقیق به منظور یکسان نمودن شرایط برای همه رانندگان، اطلاعات مربوط به رانندگانی که خودروهایی با سال ساخت ۱۳۸۶ و قبل از آن داشتند مورد بررسی قرار گرفته است که بازه زمانی مورد مطالعه (تعداد تصادفات) بین سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۷ می‌باشد.

۲. پیشینه تحقیق

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۸ در آزمایشگاه تحقیقات حمل‌ونقل انگلستان صورت گرفت، محقق به بررسی تأثیر مدل اتومبیل در تصادفات رانندگی پرداخته است. وی اتومبیل‌ها را براساس اندازه در شش گروه خیلی کوچک تا خودروهای بزرگ دسته‌بندی کرده است. داده‌های این تحقیق از سازمان ملی گزارشات تصادفات جاده‌ای و در طول سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۱ به دست آمده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که رانندگان با اتومبیل‌هایی با اندازه بزرگ نسبت به رانندگان با اتومبیل‌های با اندازه کوچک بیشتر دچار سانحه رانندگی می‌شوند (Broughton, 2008).

در سال ۲۰۰۸ در ایالت لوئیزیانای آمریکا تحقیقی با هدف تعیین عوامل مؤثر بر تصادفات رانندگی صورت گرفت. در این تحقیق گزارشات و اطلاعات ثبت شده توسط پلیس مربوط به تعداد تصادفات رانندگان جوان در طول سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۹۹ بررسی شد و تأثیر عوامل مختلف نظیر جنسیت راننده، روز و زمان رخ دادن تصادف روی تعداد تصادفات ارزیابی گردید. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که بیشتر تصادفات رانندگان جوان، آخر هفته‌ها و شب اتفاق افتاده است. همچنین تعداد تصادفات مردان جوان بیشتر از زنان جوان بوده است (Korah, 2008). در سال ۲۰۱۲ در نیجریه به بررسی برخی ویژگی‌های راننده برای مثال سن، جنسیت، میزان درآمد ماهیانه و سطح تحصیلات روی تعداد تصادفات پرداخته شد. داده‌های مورد نیاز از طریق توزیع ۵۰۰ پرسش‌نامه در چند ایالت نیجریه در سال ۲۰۰۸ فراهم گردید. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که سطح تحصیلات و میزان درآمد رانندگان، تأثیری در تعداد تصادفات ندارد و در مقابل سن و جنسیت راننده از جمله عوامل مؤثر بر تعداد تصادفات آنهاست (Mobolaji and Wilfred, 2012).

پژوهشگران سازمان حمل و نقل ایالات متحده آمریکا طی پژوهشی بررسی کردند که چرا با افزایش سابقه رانندگی، تعداد تصادفات کاهش پیدا می‌کند. برای این منظور از تعدادی مربی و هنرجوی رانندگی درخواست کردند در یک شبیه‌سازی رانندگی در مسیرهای مجازی و در شرایط مختلف زمانی از جمله روز، شب و شرایط مختلف جوی از قبیل بارانی و آفتابی شرکت کنند. محققین در حین انجام این شبیه‌سازی، حرکات چشم، سرعت عمل دست و زمان پردازش ذهن مربیان و هنرجویان را ثبت نمودند. نتایج نشان داد که مربیان رانندگی به سبب سابقه رانندگی بیشتر نسبت به هنرجویان، حرکات چشم منظم‌تر، سرعت عمل بالاتر، زمان پردازش کوتاه‌تر و دامنه دید وسیع‌تری داشتند (Dominguez and Gentzler, 2011).

براساس اطلاعاتی که از میان ۵۸۸ راننده در طی سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۹۹ جمع‌آوری شد، رانندگانی که اتومبیل آنها تحت پوشش هیچ‌گونه بیمه‌ای نبود به مراتب بیشتر از رانندگان دیگر تصادف کرده بودند (Blow et al., 2006).

در ایران نیز تحقیقاتی در مورد صنعت بیمه اتومبیل صورت گرفته است که از جمله تحقیقی است که به بررسی تأثیر عواملی همچون جنسیت، سطح تحصیلات و وضعیت تأهل رانندگان شهر مشهد روی تعداد تصادفات رانندگی آنان پرداخته است. براساس نتایج این تحقیق که داده‌های آن از طریق پرسش‌نامه و به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده جمع‌آوری شد، مردان بیشتر از زنان و مجردین بیشتر از متأهلین تصادف داشته‌اند. همچنین نتایج نشان داد که با بالا رفتن سطح تحصیلات، تعداد تصادفات رخ داده برای راننده به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد (ملاشاهی، ۱۳۹۰).

محمودوند (۱۳۸۶) به پیاده‌سازی یک سیستم تخفیف-جریمه براساس داده‌هایی پرداخت که از شرکت بیمه ایران جمع‌آوری شده بود. این سیستم براساس مؤلفه‌های فراوانی ادعاهای خسارت، شدت خسارت و مشخصه‌های فردی راننده پیاده‌سازی شده بود. در این تحقیق نشان داده شد که سیستم‌های تخفیف-جریمه‌ای که تاکنون مورد استفاده قرار گرفته‌اند حالت خاصی از این سیستم تعمیم‌یافته هستند.

۳. روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات، توصیفی-پیمایشی است. از آنجایی که داده‌های مورد نیاز برای این تحقیق در هیچ سازمان یا ارگانی به‌طور رسمی ثبت نشده بود محققین اقدام به گردآوری داده‌های مورد نیاز از طریق پرسش‌نامه نمودند. پس از مطالعات فراوان و مشاوره با اساتید مختلف رشته آمار و بیمه، در فروردین ماه سال ۱۳۹۱ حدود ۹۰۰ پرسش‌نامه در شهرهای اصفهان و تهران توزیع گردید. پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی در مورد تعداد تصادفات، راست‌دست یا چپ‌دست بودن و سابقه رانندگی رانندگان بود که پس از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از ابزار مورد نیاز به تجزیه و تحلیل نتایج پرداخته شد.

۳-۱. جامعه آماری

جامعه آماری در این تحقیق رانندگان وسایل نقلیه سواری موجود در شهرهای اصفهان و تهران بودند. در این تحقیق سعی بر آن بود که از همه اقشار موجود در اجتماع نمونه‌گیری شود تا داده‌ها دارای ماهیت تصادفی بوده و از تنوع کافی برای پوشش کل جامعه برخوردار باشند. به همین علت پرسش‌نامه در اماکن مختلف دو شهر از جمله اماکن دولتی نظیر ادارات دولتی، بانک‌ها و بیمارستان‌ها، مراکز تجاری نظیر مراکز خرید، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، بنگاه‌های معاملات ملکی و تاکسی تلفنی، مراکز آموزشی نظیر دانشگاه‌ها و اماکن تفریحی مانند پارک و سینما توزیع گردید.

۳-۲. نمونه‌گیری و حجم نمونه

برای انتخاب نمونه‌های آماری از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و تخصیص متناسب (با توجه به تعداد خودروهای سواری موجود در هر دو شهر) استفاده شد. تعیین حجم نمونه یکی از مهم‌ترین مسائل تحقیق است. هرچه اندازه نمونه بزرگ‌تر باشد میانگین و واریانس نمونه به میانگین و واریانس جامعه نزدیک‌تر خواهد بود. مشکل محقق در این زمینه، محدودیت‌هایی از جمله زمان و هزینه است. بنابراین باید با استفاده از روش‌های علمی، اندازه‌ای مناسب از جامعه را برای استنتاج از کل جامعه انتخاب کرد. در اکثر

تحقیقات صورت گرفته در مورد صنعت بیمه اتومبیل، از پرونده‌ها و اطلاعات موجود در شرکت‌های بیمه استفاده شده است که اغلب این پرونده‌ها ناقص می‌باشند و اطلاعات مختصری در آنها ثبت شده است. به همین دلیل داده‌های مورد نیاز این تحقیق از طریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شدند. چون از نسبت تعداد خودروهای در معرض خطر تصادف در ایران اطلاعی وجود نداشت و سازمانی در ایران وجود ندارد که این اطلاعات را در اختیار محققین قرار دهد این نسبت را برابر $p = 0/5$ در نظر گرفتیم. برای تعیین حجم نمونه در این تحقیق از فرمول کوکران و روش تخصیص متناسب استفاده شد:

$$n_0 = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \times p(1-p)}{\beta^2}, \quad n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (1)$$

$$\frac{n}{N} = \frac{n_{ISF}}{N_{ISF}} = \frac{n_{TEH}}{N_{TEH}} \quad (2)$$

$$n = n_{ISF} + n_{TEH} \quad (3)$$

$$N = N_{ISF} + N_{TEH} \quad (4)$$

که در آن:

- p : نسبت خودروهای در معرض تصادف؛

- α : سطح معنی‌داری؛

- $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$: عدد متناظر با جدول توزیع نرمال استاندارد؛

- β : کران خطا (اختلاف بین نسبت واقعی و نسبت برآورد شده)؛

- N : حجم جامعه (تعداد کل خودروهای موجود در شهرهای اصفهان و تهران)؛

- N_{ISF}, N_{TEH} : به ترتیب تعداد خودروهای موجود در شهرهای اصفهان و تهران؛

- n_{ISF}, n_{TEH} : به ترتیب تعداد نمونه گرفته شده در شهرهای اصفهان و تهران.

ابتدا با در نظر گرفتن کران خطا و سطح معنی‌داری مورد نظر ($\alpha = 0/05$ و $\beta = 0/043$),

حداقل نمونه مورد نیاز با در نظر گرفتن موارد زیر محاسبه شد: براساس استعلام از سازمان

ترافیک شهری شهرهای اصفهان و تهران، تعداد خودروهای سواری موجود در شهر اصفهان و تهران به ترتیب برابر ۶۳۰ هزار دستگاه N_{ISF} و ۳۳۰۰۰۰۰ دستگاه اتومبیل N_{TEH} اعلام شد که مجموع این دو رقم یعنی ۳۹۳۰۰۰۰ دستگاه خودرو، اندازه جامعه (N) مورد نظر ما بود که براین اساس مقدار نمونه کل مورد نیاز از طریق فرمول کوکران (رابطه ۱) برابر ۵۱۷ تعیین شد و با استفاده از تخصیص متناسب (روابط ۲ تا ۴) حجم نمونه مورد نیاز برای هریک از شهرهای تهران و اصفهان به ترتیب برابر با $n_{TEH} = ۴۳۴$ و $n_{ISF} = ۸۳$ تعیین شد.

۳-۳. گردآوری اطلاعات

به منظور گردآوری اطلاعات، تعداد ۹۰۰ پرسش‌نامه میان رانندگان شهرهای اصفهان و تهران توزیع شد که از این میان تقریباً به ۵۰۰ پرسش‌نامه به‌طورکامل پاسخ داده شد. سؤالات پرسش‌نامه به‌گونه‌ای طراحی شده بود که بتوان از آن، اطلاعات مورد نیاز برای این تحقیق را استخراج نمود.

۳-۴. پایایی پرسش‌نامه

جهت بررسی روایی و پایایی پرسش‌نامه، ابتدا تعداد ۷۰ پرسش‌نامه در یک جامعه کوچک توزیع شد تا ایرادات احتمالی آن آشکار و مرتفع گردد. سپس با استفاده از نتایج حاصل از این پرسش‌نامه‌ها روایی و پایایی پرسش‌نامه از طریق محاسبه مقدار آلفای کرونباخ ارزیابی گردید که این مقدار برابر ۰/۷ بود و از آنجایی که مقادیر بزرگ‌تر یا مساوی ۰/۷ مؤید پایایی پرسش‌نامه است می‌توان گفت که پرسش‌نامه از اعتبار کافی برخوردار است، بدین معنی که پاسخ‌های داده‌شده ناشی از شانس نبوده است بلکه به دلیل اثر متغیرهایی است که آزمون شده‌اند.

۴. توصیف آماری داده‌ها

۴-۱. راست‌دست یا چپ‌دست بودن راننده

جدول ۱، فراوانی جامعه آماری به تفکیک راست‌دست یا چپ‌دست بودن رانندگان و همچنین میانگین و انحراف معیار تعداد تصادفات آنها را بین سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۰

برای هر گروه نشان می‌دهد.

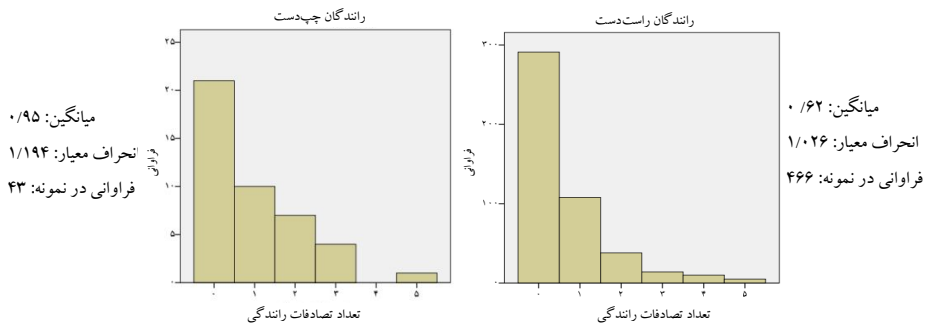
جدول ۱. فراوانی رانندگان و میانگین و انحراف معیار تصادفات رانندگان براساس راست دست - چپ دست بودن

انحراف معیار	میانگین تعداد تصادفات برای هر فرد در گروه	حداکثر تصادف	حداقل تصادف	تعداد موجود در نمونه	راست دست یا چپ دست بودن
۱/۰۲۶	۰/۶۲	۵	۰	۴۶۶	راست دست
۱/۱۹۴	۰/۹۵	۵	۰	۴۳	چپ دست

باتوجه به جدول ۱ این فرضیه به ذهن خطور می‌کند که تعداد تصادفات رانندگی برای چپ دست‌ها بیشتر از راست دست‌ها می‌باشد. در ادامه درستی این فرضیه مورد آزمون قرار می‌گیرد.

نمودار ۱. فراوانی رانندگان و میانگین و انحراف معیار تصادفات رانندگان براساس تفکیک راست دست یا

چپ دست بودن و فراوانی تعداد تصادفات برای هر یک از دو گروه



۲-۴. سابقه رانندگی

در جدول ۲ فراوانی جامعه آماری بر اساس سابقه رانندگی رانندگان و همچنین میانگین و انحراف معیار تعداد تصادفات رانندگان بین سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۰ برای هر گروه آورده شده است.

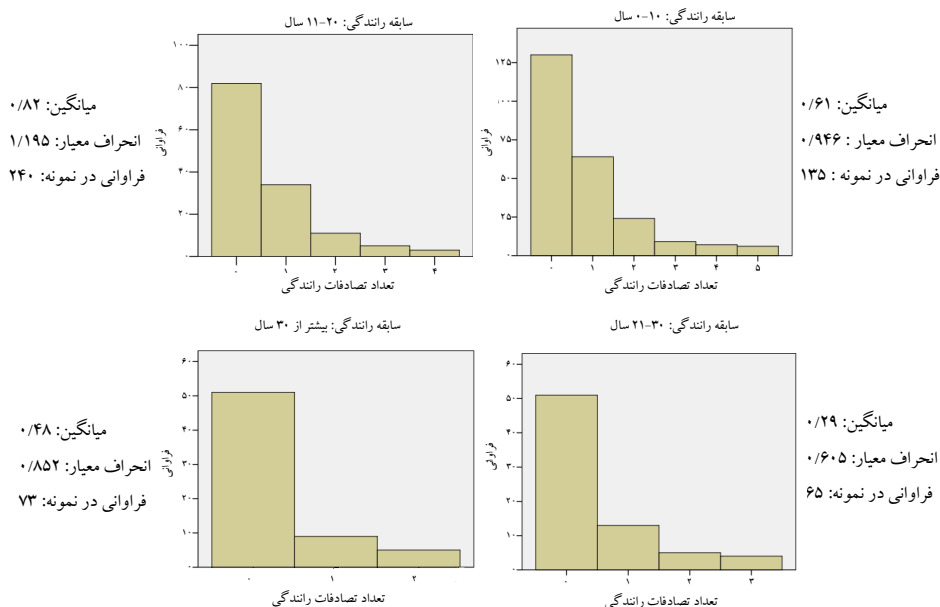
جدول ۲. فراوانی رانندگان و میانگین و انحراف معیار تصادفات رانندگان براساس سابقه رانندگی آنها

سابقه رانندگی	تعداد موجود در نمونه	حداقل تصادف	حداکثر تصادف	میانگین تعداد تصادفات برای هر فرد در گروه	انحراف معیار
۰-۱۰	۲۴۰	۰	۵	۰/۸۲	۱/۱۹۵
۱۱-۲۰	۱۳۵	۰	۴	۰/۶۱	۰/۹۴۶
۲۱-۳۰	۷۳	۰	۳	۰/۴۸	۰/۸۵۲
بیشتر از ۳۰ سال	۶۵	۰	۲	۰/۲۹	۰/۶۰۵

با توجه به جدول ۲ این فرضیه به ذهن خطور می‌کند که تعداد تصادفات رانندگی با افزایش سابقه رانندگی کاهش می‌یابد. در ادامه درستی این فرضیه مورد آزمون قرار می‌گیرد. در نمودار ۲ فراوانی تصادفات به همراه میانگین و انحراف معیار تعداد تصادفات برای هر گروه آورده شده است.

نمودار ۲. فراوانی تصادفات و میانگین و انحراف معیار تصادفات رانندگان براساس سابقه رانندگی و

فراوانی تعداد تصادفات برای هر یک از گروه‌ها



۵. بررسی نقش عوامل مختلف در فراوانی تصادفات

جهت بررسی رابطه میان فراوانی تصادفات و عوامل مختلف، فراوانی تصادفات به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. متغیرهای مستقل در این تحقیق عبارت‌اند از: راست‌دست یا چپ‌دست بودن و سابقه رانندگی رانندگان. در ادامه به تفکیک به تأثیر هر عامل بر فراوانی تصادفات پرداخته شده است.

۵-۱. تأثیر سابقه رانندگی بر فراوانی تصادفات رانندگی

برای بررسی تأثیر سابقه رانندگی بر فراوانی تصادفات رانندگی، فرضیه‌های آزمون به این صورت مطرح می‌شود:

$$\begin{cases} H_0 : \rho = 0 \\ H_1 : \rho \neq 0 \end{cases}$$

که در آن ρ ضریب همبستگی پیرسون^۱ میان متغیرهای سابقه رانندگی و تعداد تصادفات در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. ضریب همبستگی پیرسون میان سابقه رانندگی رانندگان و تعداد تصادفات آنان

مقدار ضریب همبستگی	حجم نمونه	P مقدار
-۰/۱۳۷	۵۱۳	۰/۰۰۲

مقدار این ضریب همبستگی $-۰/۱۳۷$ برآورد شده است که این مقدار در سطح $\alpha=۰/۰۵$ معنی‌دار است ($p < ۰/۰۵$ مقدار). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که میان سابقه رانندگی و تعداد تصادفات رابطه وجود دارد و چون مقدار این ضریب منفی است، رابطه میان این دو متغیر، معکوس است. بدین معنا که با افزایش سابقه رانندگی افراد، میزان تصادفات رانندگان در این دو شهر کاهش می‌یابد. در ادامه سابقه رانندگی افراد به چهار دسته تقسیم شد، افراد با سابقه رانندگی ۰-۱۰ سال (گروه صفر)، ۱۱-۲۰ سال (گروه یک) و ۲۱-۳۰ ساله (گروه دو) و دسته آخر افراد با سابقه رانندگی بیشتر از ۳۰ سال (گروه سه). با این تقسیم‌بندی، فرضیه‌های آزمون به این صورت مطرح می‌شود:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \\ H_1 : \mu_i \neq \mu_j \quad \exists i, j \end{cases}$$

که در آن میانگین فراوانی تصادفات در چهار گروه است و فرضیه H_1 به صورت نقیض فرض H_0 تعریف می‌شود؛ بدین معنا که میانگین تصادفات حداقل در دو گروه متفاوت است.

جدول ۴. خروجی آزمون آنالیز واریانس یک طرفه^۱ برای آزمون برابری میانگین تصادف در چهار گروه سابقه رانندگی

مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F فیشر	P مقدار	
۱۷/۶۱۰	۳	۵/۸۷۰	۵/۵۶۵	۰/۰۰۱	بین گروهی
۵۳۶/۹۳۲	۵۰۹	۱/۰۵۵			میان گروهی
۵۵۴/۵۴۲	۵۱۲				مجموع

برای بررسی صحت و سقم این فرضیه از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شده است، با توجه به جدول ۴ می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه H_0 در سطح معنی‌داری $\alpha=۰/۰۵$ رد می‌شود. در ادامه برای تشخیص این که کدام گروه‌ها از نظر میانگین تصادفات با هم اختلاف دارند از آزمون‌هایی همچون آزمون دانکن^۲، توکی^۳، بونفرونی^۴ یا تی^۳ دانت^۵ استفاده می‌شود که این آزمون‌ها در نرم‌افزار SPSS 20 موجود می‌باشند. اما می‌دانیم که برای استفاده از آزمون‌هایی مانند توکی، بونفرونی و دانکن باید گروه‌ها واریانس همسانی داشته باشند حال آنکه از آزمون تی^۳ دانت معمولاً هنگامی استفاده می‌شود که واریانس گروه‌ها (حداقل برای دو گروه) با هم برابر نباشد. بنابراین باید قبل از استفاده از این آزمون‌ها فرض برابری واریانس گروه‌ها آزمون شود که این مهم از طریق آزمون لوین^۶ صورت می‌گیرد. برای میانگین تصادفات چهار گروه سنی، مقدار

1. One-Way Analysis of Variance
2. Duncan
3. Tukey
4. Bonferroni
5. Dunnett's T3
6. Levene

آماره لوین به صورتی به دست آمد که در جدول ۵ می بینید.

جدول ۵. خروجی آزمون لوین برای آزمون برابری واریانس میانگین تصادفات در چهار گروه

مقدار p	درجه آزادی دوم	درجه آزادی اول	مقدار آماره لوین
۰/۰۰۰	۵۰۹	۳	۷/۹۰۸

طبق جدول ۵، $p < ۰/۰۵$ مقدار، پس نتیجه می گیریم که واریانس میانگین تعداد تصادفات، حداقل در دو گروه متفاوت است. بنابراین از آزمون تی ۳ دانت برای مشخص شدن اینکه کدام گروه‌ها از نظر میانگین تصادفات با هم متفاوت هستند، استفاده شد که نتایج آن در قالب خروجی نرم افزار در جدول پیوست نشان داده شده است.

از مشاهده خروجی نرم افزار می توان به این نتیجه رسید که در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ میانگین تصادفات گروه ۳ با گروه ۰ و گروه ۳ با گروه ۱ و گروه ۲ با گروه ۰ متفاوت است. بنابراین با استفاده این آزمون‌ها و آزمون‌های قبلی می توان نتیجه گرفت که با افزایش سابقه رانندگی در میان رانندگان این کلان شهرها میانگین تصادفات آنها کاهش می یابد.

۲-۵. تأثیر راست دست یا چپ دست بودن بر فراوانی تصادفات رانندگی

فرضیه های آزمون به این صورت مطرح می شود:

$$\begin{cases} H_0 : \mu_0 = \mu_1 \\ H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \end{cases}$$

μ_0 - میانگین میزان تصادفات رانندگان راست دست؛

μ_1 - میانگین میزان تصادفات رانندگان چپ دست.

برای بررسی صحت و سقم این فرضیه از آزمون t- استیودنت دو نمونه ای مستقل^۱ استفاده شده است، اما قبل از به کارگیری این آزمون باید شرط برابری واریانس های دو گروه نیز ارزیابی شود، بدین منظور ابتدا آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس های

دو گروه استفاده شد که نتیجه آزمون در قالب یک خروجی نرم‌افزار در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. خروجی آزمون لوین برای آزمون برابری واریانس میانگین تصادفات دو گروه

مقدار p	مقدار آماره لوین برای آزمون فرض برابری واریانس میانگین گروه‌ها
۰/۱۵۸	۲/۰۰۳

با توجه به اینکه p مقدار به‌دست‌آمده از آزمون لوین برابر ۰/۱۵۸ و این مقدار بزرگ‌تر از $\alpha = ۰/۰۵$ است، پس فرض برابری واریانس میانگین تصادفات دو گروه در سطح معنی‌داری $\alpha = ۰/۰۵$ رد نمی‌شود. در ادامه برابری میانگین تعداد تصادفات رانندگی را برای دو گروه با استفاده از آزمون t-استیودنت دو نمونه‌ای مستقل بررسی کردیم که نتایج آن در قالب خروجی نرم‌افزار در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷. خروجی آزمون t-استیودنت دو نمونه‌ای مستقل برای آزمون برابری میانگین تصادفات دو گروه

مقدار آماره t	مقدار P	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین	
			کران پایینی	کران بالایی
-۲/۸۱۰	۰/۰۴۸	-۰/۳۲۹	-۰/۶۵۵	-۰/۰۰۳

با توجه به جدول بالا، p مقدار به‌دست‌آمده از آزمون t-استیودنت دو نمونه‌ای مستقل برابر ۰/۰۴۸ است و چون این مقدار کوچک‌تر از $\alpha = ۰/۰۵$ است پس فرض برابری میانگین تصادفات دو گروه در سطح معنی‌داری $\alpha = ۰/۰۵$ رد می‌شود و با در نظر گرفتن نتایج قبلی می‌توان نتیجه گرفت که میزان تصادفات رانندگی راست‌دست‌ها کمتر از چپ‌دست‌هاست.

۶. نتیجه‌گیری

تصادفات رانندگی از عوامل بسیار مهم مرگ‌ومیر و صدمات جانی و مالی است و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. شدت این صدمات در کشورهای در حال توسعه بیشتر است. این تحقیق در راستای تجزیه و تحلیل تأثیر برخی از ویژگی‌های فردی رانندگان کلان شهرهای اصفهان و تهران بر فراوانی تصادفات آنهاست. نتایج این تحقیق که برای اولین بار در ایران تأثیر ۲ عامل راست‌دست یا چپ‌دست بودن رانندگان را بر تصادفات رانندگی بررسی کرد، نشان داد

که متوسط تعداد تصادفات رانندگان چپ دست (۰/۹۵)، بیشتر از متوسط تعداد تصادفات رانندگان راست دست (۰/۶۲) است. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش سابقه رانندگی، متوسط تعداد تصادفات رانندگان به طور محسوس کاهش می‌یابد.

با عنایت به اینکه در این تحقیق تأثیر ویژگی‌های فردی بر میزان تصادفات مورد تأیید قرار گرفته است لذا پیشنهاد می‌گردد که در تحقیقات بعدی تأثیر دیگر مشخصات فردی بر فراوانی تصادفات مورد بررسی قرار گیرد تا شرکت‌های بیمه را در انجام امور بیمه‌گری و تعیین طبقات ریسکی مختلف یاری نماید.

منابع

۱. آیتی، الف، ۱۳۸۷. هزینه تصادفات ترافیکی در ایران. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چ ۳.
۲. آیتی، الف، مهدوی کلشیمی، غ، ملاشاهی، ح.ف. و خواجوی ک، ۱۳۸۹. استفاده از روش Pay-As-You-Drive و Pay-At-The-Pump در تعیین حق بیمه و عوارض اتومبیل و تأثیر آن بر ایمنی ترافیک. دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک.
۳. محمودوند، ر، ۱۳۸۶. معرفی یک سیستم تخفیف-جریمه تعمیم‌یافته برای شرکت بیمه ایران. فصلنامه صنعت بیمه، (۱) ۲۲.
۴. ملاشاهی، ح.ف، ۱۳۹۰. تأثیر بیمه اتومبیل بر ایمنی ترافیک با تأکید بر تئوری Pay-As-You-Drive. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
5. Blow, S., Ivers, R.Q., Connor, J., Ameratunga, S. and Norton, R., 2006. Car insurance and risk of car crash injury. *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp. 987-90.
6. Broughton, J., 2008. Car driver casualty rates in great britain by type of car. *Journal of Accident Analysis and Prevention*, 40, pp. 1543-52.
7. Coren, S., 1989. Left-handedness and accident-related injury risk. *Am J Public Health*, 79(8), pp. 1040-1.
8. Dane, S. and Erzurumluoglu, A., 2003. Sex and handedness differences in eye-handvisual reaction times in handball players. *International Journal of Neuroscience*, 113, pp. 923-29.
9. Dane, S., Gumustekin, K., Yazici, A.T., and Baykal, O., 2003. Correlation between hand preference and intraocular pressure from right- and left-eyes in right- and lefthanders. *Vision Research*, 43, pp. 405-8.
10. Dominguez, V. and Gentzler, M., 2011. How perceptual cognitive factors are involved in a car accident. *The University of Central Florida Undergraduate Research Journal (URJ)*, 5, pp. 41-50.
11. Korah, C.C., 2008. *Factors affecting young driver safety in the state of Louisiana*. Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University for the degree of Master of Science in Civil Engineering.
12. Mobolaji, S.S. and Wilfred I.U., 2012. Accidents and level of intelligence. *J Hum Ecol*, 35(2), pp. 75-84.
13. Naghavi, M., Shahraz, S., Bhalla, K., Jafari, N., Pourmalek, F., Bartels, D., Puthenpurakal, J.A. and Motlagh, M.E., 2009. Adverse health outcomes of road traffic injuries in Iran after rapid motorization, *Arch Iranian Med*, 12(3), pp. 284 – 94.
14. Stanley, C., 1989., Left-handedness and accident-related injury risk. *Am J Public Health*, 79(8), pp. 1040-41.
15. Towhidpour, R. and Amiruddin, I., 2011. Socia-economic consequences of traffic accidents in Iran, *Australia's journal of Basic & Applied Sciences*, 5(9), pp. 897-901.

پیوست

خروجی آزمون تی ۳ دانت برای آزمون وجود اختلاف بین تصادفات در چهار گروه سابقه به صورت دو به دو

گروه i ام گروه j ام	اختلاف میانگین (i-j)	انحراف معیار	مقدار p	فاصله اطمینان ۹۵٪	
				کران پایینی	کران بالایی
۱ ۰	۰/۲۰۶	۰/۱۱۲	۰/۳۴	-۰/۰۹	۰/۵۰
۲ ۰	۰/۳۴۱*	۰/۱۲۶	۰/۰۴۴	۰/۰۱	۰/۶۸
۳ ۰	۰/۵۲۹*	۰/۱۰۸	۰/۰۰۰	۰/۲۴	۰/۸۱
۱ ۰	-۰/۲۰۶	۰/۱۱۲	۰/۳۴	-۰/۰۵	۰/۰۹
۲ ۰	۰/۱۳۵	۰/۱۲۹	۰/۸۷۴	-۰/۲۱	۰/۴۸
۳ ۰	۰/۳۲۳*	۰/۱۱۱	۰/۰۲۴	۰/۰۳	۰/۶۲
۲ ۱	-۰/۳۴۱*	۰/۱۲۶	۰/۰۴۴	-۰/۶۸	-۰/۰۱
۳ ۱	-۰/۱۳۵	۰/۱۲۹	۰/۸۷۴	-۰/۴۸	۰/۲۱
۳ ۱	۰/۱۸۷	۰/۱۲۵	۰/۵۷۹	-۰/۱۵	۰/۵۲
۳ ۰	-۰/۵۲۹*	۰/۱۰۸	۰/۰۰۰	-۰/۸۱	-۰/۲۴
۱ ۳	-۰/۳۲۳*	۰/۱۱۱	۰/۰۲۴	-۰/۶۲	-۰/۰۳
۱ ۲	-۰/۱۸۷	۰/۱۲۵	۰/۵۷۹	-۰/۵۲	۰/۱۵

* اختلاف جفت میانگین‌ها در سطح $\alpha = ۰/۰۵$ معنی دار است.