

بررسی تأثیر رفتار رانندگان وسایل نقلیه سنگین بر ایمنی مسیرهای دوخطه دو طرفه

سینا غلامی، گروه مهندسی عمران، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
سید مهدی سجادی*، گروه مهندسی عمران، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
علی شهنواز، گروه مهندسی عمران، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: s.mehdi.sajjadi@iauz.ac.ir

دریافت: ۹۸/۰۴/۰۸ - پذیرش: ۹۸/۱۱/۰۵

صفحه ۱۲۸-۱۱۳

چکیده

یکی از انواع وسایل نقلیه که نقش بسزایی در میزان تصادفات ترافیکی در ایران دارد وسایل نقلیه سنگین می‌باشند. مطابق با آمارهای موجود یکی از انواع وسایل نقلیه‌ای که منجر به ایجاد بیش از ۸ درصد از تصادفات ترافیکی می‌گردند وسایل نقلیه سنگین می‌باشند که حدود ۱۵ درصد از مرگ و میر ناشی از تصادفات را به خود اختصاص داده است. همچنین مطابق با آمارهای موجود عامل ۷۰ درصد از تصادفات ترافیکی در ایران انسان می‌باشد. بنابراین، رانندگان وسایل نقلیه سنگین می‌توانند بسیار تأثیرگذار در ایجاد تصادفات باشند. در این تحقیق با مشخص شدن تأثیر خطای انسانی رانندگان وسایل نقلیه سنگین بر روی میزان تصادفات سعی می‌گردد خطاهای اصلی شناسایی گردد و مشخص شود که کدام خطا بیشترین تأثیر را بر روی تصادفات دارد و همچنین رابطه بین خطاها و تعداد تصادفات بیان می‌گردد. جامعه آماری در این پژوهش رانندگان وسایل نقلیه سنگین می‌باشند و منطقه مورد مطالعه جاده قدیم محور زنجان-قزوین در سال ۱۳۹۷ است. نتایج نهایی نشان می‌دهند که می‌توان با استفاده از یک مدل ریاضی برگرفته شده از پارامترهای عدم رعایت قانون، مشکلات روحی و روانی و خستگی راننده میزان تصادفات را پیش بینی نمود. یا به عبارت دیگر افزایش یا کاهش به میزان یک واحد از پارامترهای مذکور می‌تواند میزان تصادفات را در مسیر مورد مطالعه افزایش یا کاهش دهند.

واژه‌های کلیدی: تصادفات، وسایل نقلیه سنگین، رفتار رانندگان، رگرسیون ساده و چند متغیره خطی

۱- مقدمه

یا عرضی با سایر خودروها، انحراف از مسیر مستقیم، عدم رعایت حق تقدم و غیره اشاره نمود (زایرزاده، ۱۳۸۵). محمد رضا احدی و همکاران در سال ۱۳۸۹ بررسی نقش وسایل نقلیه سنگین در تصادفات جاده ای (مورد مطالعه: محور هراز) را مورد پژوهش قرار دادند نتایج تحقیق از لحاظ عامل انسانی بیانگر آن است زمان کاری بیش از حد رانندگان در تصادفات جاده‌ای نقش داشته است (احدی، ۱۳۸۹). ایرج احمدی دیزج و همکاران در سال ۱۳۹۰ عوامل مؤثر بر تصادفات ترافیکی وسایل نقلیه موتور سنگین مناطق ۴، ۱۵ و ۲۱ شهر تهران مورد بررسی قرار دادند که در این تحقیق عوامل انسانی با ۷۳/۵ درصد بیشترین تأثیر را در بروز

انسان به همان اندازه که می‌تواند از وقوع حوادث گوناگون جلوگیری کند، می‌تواند باعث رخ دادن آن‌ها نیز باشد. این امر در حیطه تصادفات ترافیکی نیز صادق است و کارشناسان ایمنی بر این عقیده‌اند که بیشترین درصد تصادفات به دلیل خطاهای انسانی صورت می‌پذیرد. در شکل گیری این موضوع عوامل چندی موثرند که از جمله آن‌ها می‌توان به رفتار پرخاشگرانه رانندگان، تمایل به رانندگی با سرعت غیر مجاز، حواس پرتی و عدم تمرکز، خستگی و خواب آلودگی، مصرف الکل و مواد مخدر، عجله و شتاب بی‌مورد، بی‌توجهی به مقررات، عدم استفاده از کمربند ایمنی، عدم مهارت کافی جهت کنترل خودرو، عدم رعایت فاصله طولی

تقاطع های غیر سیگنالی، محدود کردن دسترسی کامیون‌ها به تقاطعات با حجم عابر پیاده زیاد، ایجاد کمپین‌های اطلاعاتی و آموزشی برای عابرین پیشنهاد داده شد (Haleem, Alluri, Gan, & Prevention, 2015). بی، نایک و همکاران تأثیرات آب و هوایی بر شدت تصادفات کامیون تک محور را در سال ۲۰۱۶ با روش مدل رگرسیون چند مرحله ایی و چند گانه مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد سرعت باد، باران، رطوبت و دمای هوا با شدت تصادف کامیون تک محور ارتباط دارد، همچنین این تحقیق یک روش عملی را ارائه داد که با استفاده از داده‌های جزئیات ۱۵ دقیقه ایی ایستگاه آب و هوایی با داده‌های تصادفات و جاده‌ها ترکیب شده و به این ترتیب بینش مفیدی نسبت به شدت تصادف کامیون های تک محور ارائه شده است. این بینش برای برنامه های آموزشی راننده کامیون آینده و ایمنی کامیون در شرایط مختلف آب و هوایی مفید است (Naik, Tung, Zhao, & Khattak, 2016). جی، ام، برنارد و همکاران ارتباط جنسیت راننده‌های ماشین سنگین بر شدت تصادفات در ایالت میسوری در سال ۲۰۱۶ با روش مدل های درخت تصمیم گیری آشکار ساز بررسی کردند که نتایج حاکی از آن بود که عوامل تصادفات برای رانندگان زن شامل شرایط نامناسب فیزیکی و برای رانندگان مرد سرعت زیاد، عدم توانایی کنترل وسیله نقلیه و شرایط نامناسب فیزیکی می باشد و همچنین ارائه برنامه های آموزشی برای رانندگان بر اساس جنسیت آن‌ها پیشنهاد داده شد (Bernard & Mondy, 2016). ان، جی، اندرسون و همکاران در سال ۲۰۱۷ عوامل آسیب مرتبط با کار و ایمنی رانندگان کامیون را در ایالت متحده مورد بررسی قرار دادند که خواب آلودگی روزانه، فشار کاری از جمله عوامل مرتبط با افزایش احتمال آسیب بودند و همچنین پیشنهاد داده شد از رانندگانی که از نظر فیزیکی دارای سلامت کامل بوده و کمبود خواب روزانه ندارند، استفاده شود (Anderson, Smith, & Byrd, 2017). همانطور که در مطالب بالا ذکر گردید در گذشته اکثر پژوهش‌ها به رفتارهای پرخطر رانندگان وسایل نقلیه سنگین و سهم آن‌ها در تصادفات پرداخته‌اند، اما در این پژوهش ضمن بررسی عوامل انسانی به مدل کردن رفتار رانندگان

تصادفات داشت و عوامل راه و محیطی با ۲۱ درصد و عوامل وسیله نقلیه با ۵/۵ درصد در اولویت بعدی قرار گرفتند. اولویت بندی زیر معیارهای عوامل سه گانه مذکور نشان داد که عجله و شتاب بی‌مورد با وزن نسبی ۰/۲۳۸ در اولویت اول و خستگی و خواب آلودگی با وزن نسبی ۰/۲۲۸ در اولویت دوم، محدودیت تردد ساعتی با وزن نسبی ۰/۱۹۶ و طرح های هندسی غیر استاندارد با وزن نسبی ۰/۰۶۹ به ترتیب در اولویت های بعدی قرار دارند (دیزج، ۱۳۹۰). سید سلمان علوی و همکاران در سال ۱۳۹۴ ویژگی های شناختی-رفتاری رانندگان اتوبوس و کامیون طی سوانح ترافیکی را مورد پژوهش قرار دادند که در این پژوهش مشخص گردید برخی از اختلالات روانی بر رفتار رانندگی و رخداد تصادفات تأثیر دارند و با توجه به اهمیت و حساسیت رفتار رانندگی در رخداد تصادفات انجام ارزیابی‌های روان شناختی جامع‌تری در بین رانندگان قبل و بعد از دریافت گواهینامه ضروری است (علوی، ۱۳۹۴). اس، چوی و همکاران در سال ۲۰۱۴ عوامل خطرناک مرتبط با تصادفات مرگبار کامیون در آزادراه های کشور کره را مورد بررسی قرار دادند که سرعت کامیون‌ها را به عنوان مهمترین عامل تأثیرگذار بر شدت تصادف کامیون ها تشخیص دادند و همچنین راهکارهایی نظیر بهبود وضعیت نور جاده‌ها، ایجاد امکانات رفاهی جهت استراحت رانندگان، ایجاد محدودیت سرعت برای کامیون‌ها، خط‌کشی مناسب، ایجاد هشدار دهنده در مناطق پرخطر را ارائه دادند (Choi, Oh, & Kim, 2014). کی، هالیم و همکاران در سال ۲۰۱۵ به تجزیه و تحلیل شدت تصادف با عابر پیاده در مکان‌های سیگنال شده و غیر سیگنال شده با روش تجزیه و تحلیل با استفاده از مدل logit مخلوط پرداختند که نتایج نشان داد در تقاطع‌های سیگنال شده، AADT بالاتر، محدودیت سرعت و درصد کامیون‌ها؛ عابرین پیاده مسن؛ عابرین پیاده مقصر؛ هوای بارانی؛ و شرایط نور تاریک با شدت خطر عابر پیاده ارتباط داشتند. در تقاطع‌های غیرسیگنالی، پیاده روی عابر پیاده در امتداد جاده، عابرین پیاده مسن و میانسال، عابرین پیاده مقصر، ون‌ها، شرایط تاریک روشنایی و سرعت بیشتر از حد مجاز با افزایش شدت خطر عابر پیاده همراه بود و همچنین راهکارهایی نظیر بهبود نورپردازی در کریدورهای شهری در شب و صبح زود، خط کشی های استاندارد در

استفاده از آلفای کرونباخ محاسبه شده است. سپس از آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی برای بیان ویژگی‌های جامعه آماری، از آزمون کولموگورف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و آزمون همبستگی و رگرسیون برای مدل کردن داده‌ها استفاده شده است.

۲-۱- تعیین اندازه نمونه برای برآورد نسبت در جامعه
 هنگامی که نمونه گیری با جایگذاری از یک جامعه محدود و یا نمونه گیری بدون جایگذاری از یک جامعه نامحدود انجام گیرد فرمول (۱) قابل استفاده است :

$$n = \frac{Z_a^2 \times p(1-p)}{e^2}$$

P: نسبت موفقیت در جامعه مورد مطالعه می‌باشد (نسبت افرادی از جامعه که با نظر یا سئوالات ما موافق هستند) و در صورتی که اطلاعی از آن در دست نباشد بجای آن مقدار ۰/۵ قرار می‌دهیم که در این صورت بیشترین مقدار حجم نمونه به دست خواهد آمد.

۲-۱-۱- محاسبه تعداد نمونه در پژوهش حاضر

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5(1 - 0.5)}{(0.1)^2} = 97$$

با توجه به محاسبه فوق یعنی باید برای جامعه آماری این پژوهش تعداد ۹۷ پرسشنامه توسط رانندگان وسایل نقلیه سنگین تکمیل گردد.

تعیین قابلیت تحلیل عاملی شدن ابزار است که نتیجه آزمون‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. ورودی‌ها در این آزمون جواب سوالات مربوط به هرکدام از متغیرهای مستقل می‌باشد.

وسایل نقلیه سنگین و تعداد تصادفات و همچنین تأثیر هر کدام از رفتارها بر تعداد تصادفات پرداخته شده است.

۲- روش تحقیق

در این پژوهش از روش پرسشنامه‌ای و جامعه آماری رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نرم‌افزار SPSS جهت تحلیل داده‌ها استفاده شده است. به دلیل نامحدود بودن جامعه آماری (رانندگان وسایل نقلیه سنگین) برای تعیین تعداد پرسشنامه‌ها از فرمول کوکران (رابطه ۱) استفاده شده است. همچنین در هر پژوهشی که با روش پرسشنامه‌ای انجام می‌شود باید روایی و پایایی پرسشنامه محاسبه شود که در این پژوهش روایی با استفاده از تحلیل عاملی و پایایی با (۱)

که در آن :

e: خطای نسبی (یا حداکثر خطای برآورد) بوده که مقدار آن از قبل تعیین می‌شود معمولاً در اغلب تحقیقات مقدار ۵ درصد برای آن در نظر گرفته می‌شود. حجم نمونه به شدت تحت تأثیر این مقدار می‌باشد که مقدار آن بین ۱ تا ۱۰ درصد می‌باشد. در تحقیق حاضر از مقدار ۱۰ درصد استفاده شده است.

Z_a^2 : نقطه $\frac{a}{2}$ درصدی توزیع نرمال استاندارد است که در دنباله سمت راست آن به اندازه $\frac{a}{2}$ مساحت وجود دارد. مثلاً در سطح اطمینان ۹۵ درصدی مقدار آن ۱,۹۶ در سطح اطمینان ۹۰ درصد مقدار آن ۱,۶۵ و در سطح اطمینان ۹۹ درصدی مقدار آن ۲,۵۷ می‌باشد.

۲-۲- تحلیل عاملی (KMO)

این روش به بررسی همبستگی درونی تعداد زیادی از متغیرها می‌پردازد و در نهایت آن‌ها را در قالب عامل‌های کلی محدودی دسته بندی و تبیین می‌کند. تحلیل عاملی با استفاده از آزمون‌های کی ام او (KMO) و بارتلت جهت

جدول ۱. اندازه ضریب کی ام او و بارتلت

متغیرها	آمار KMO	میزان Bartlett's	درجه آزادی Df	سطح معناداری Sig
عدم رعایت قوانین	۰/۸۴۰	۳۷۱/۸۹۶	۵۵	۰/۰۰۰
مشغله فکری و حواس پرتی	۰/۷۱۰	۴۴۹/۰۶۴	۱۳۶	۰/۰۰۰
عدم تعادل روحی و جسمی	۰/۷۳۰	۵۷/۷۴۶	۳	۰/۰۰۰
عدم یادگیری مناسب رانندگی	۰/۷۸۷	۹۲/۶۷۳	۶	۰/۰۰۰
رفتار راننده	۰/۷۶۹	۲۱۶۴/۳۴۵	۷۴۱	۰/۰۰۰
خواب آلودگی	۰/۷۰۲	۷۴/۴۷۹	۲	۰/۰۰۰
کل	۰/۷۶۹	۲۶۳۸/۳۰	۸۲۰	۰/۰۰۰

وجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهند بود و سطح معنی‌داری به دست آمده چون از ۰/۰۵ کوچکتر است پس در نتیجه داده‌ها برای تحلیل رگرسیونی و همبستگی مناسب هستند.

۲-۳- محاسبه پایایی پرسشنامه

برای ارزیابی پایایی یا اعتبار هر یک از پرسشنامه‌ها، با استفاده از نرم افزار SPSS24 آلفای کرونباخ این پرسشنامه را محاسبه می‌نمائیم. در جدول ۲ نتیجه ضریب آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه ارایه شده است. ورودی‌ها در این آزمون جواب سوالات مربوط به هر کدام از متغیرهای مستقل می‌باشد.

مقدار KMO بین ۰ و ۱ در نوسان است در صورتی که KMO کمتر از ۰/۵ باشد داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵ تا ۶۹/۰ باشد داده‌ها متوسط بوده و اگر مقدار این شاخص، بزرگتر از ۰/۷ باشد همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهند بود. باتوجه به جدول ۱ مقدار KMO به دست آمده برای متغیر عدم رعایت قوانین ۰/۸۴۰، مشغله فکری و حواس پرتی ۰/۷۱۰، عدم تعادل روحی و جسمی ۰/۷۳۰، عدم یادگیری مناسب رانندگی ۰/۷۸۷ و خواب آلودگی ۰/۷۰۲ و به‌طور کلی رفتار راننده ۰/۷۶۹ و کل پرسشنامه برابر ۰/۷۶۹ است. پس در نتیجه همبستگی‌های

جدول ۲. آلفای کرونباخ محاسبه شده پرسشنامه‌ها

پرسشنامه	ضریب الفای کرونباخ	تعداد سوال
عدم رعایت قوانین	۰/۸۵۴	۱۱
مشغله فکری و حواس پرتی	۰/۷۶۴	۱۸
عدم تعادل روحی و جسمی	۰/۷۱۶	۳
عدم یادگیری مناسب رانندگی	۰/۷۶۶	۷
رفتار راننده	۰/۹۲۰	۳۹
خواب آلودگی	۰/۹۳۷	۲
کل	۰/۹۲۳	۴۱

ویژگی‌های جامعه آماری، از آزمون کولموگورف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و آزمون همبستگی و رگرسیون نیز استفاده خواهد شد.

۲-۴-۱- تحلیل توصیفی متغیرهای اصلی پژوهش

در تحقیق حاضر متغیرهای مرتبط با رفتار نامطلوب راننده که شامل زیرمؤلفه‌های عدم رعایت قوانین، مشغله فکری و حواس پرتی، عدم تعادل روحی و جسمی و عدم یادگیری مناسب رانندگی می باشد جزء متغیرهای مستقل می باشند و تعداد تصادفات متغیر وابسته می باشد. درجداول ۳ شاخص های توصیفی و فراوانی مربوط به متغیرها که از میانگین سوالات مربوط به هر متغیر که به صورت طیف لیکرت از هرگز تا همیشه طیف بندی شده است ارایه شده است.

مقدار ضریب آلفای کرونباخ بین ۰ و ۱ در نوسان است در صورتی که این ضریب کمتر از ۰/۵ باشد داده‌ها برای آلفای کرونباخ مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵ تا ۰/۶۹ باشد داده‌ها متوسط بوده و اگر مقدار این شاخص، بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای آلفای کرونباخ مناسب خواهند بود. با توجه به جدول فوق پرسشنامه‌های عدم رعایت قوانین ۰/۸۵۴، مشغله فکری و حواس پرتی ۰/۷۶۴، عدم تعادل روحی و جسمی ۰/۷۱۶، عدم یادگیری مناسب رانندگی ۰/۷۶۶ و خواب آلودگی ۰/۹۳۷ و به طور کلی رفتار راننده ۰/۹۲ و کل پرسشنامه برابر ۰/۹۲۳ است که نشان می‌دهد پرسشنامه‌ها از پایایی خوبی برخوردار است.

۲-۴-۲- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در پژوهش حاضر، با توجه به ماهیت فرضیه‌ها و نوع متغیرها از آزمون‌های آماری متعددی استفاده شده است. از آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی برای بیان

جدول ۳. توزیع فراوانی و شاخص های توصیفی پاسخ مربوط به متغیر رفتار نامطلوب رانندگان و مؤلفه‌های مرتبط با آن

متغیرهای مستقل	میانگین	میان	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
عدم رعایت قوانین	۱/۶۳۲	۱/۴۵۴	۰/۵۳۲	۱/۹۴۱	۱/۸۷۵
مشغله فکری و حواس پرتی	۱/۸۱۰	۱/۷۶۴	۰/۳۹۲	۰/۸۸۹	۰/۸۸۹
عدم تعادل روحی و جسمی	۱/۴۴۳	۱/۳۳۳	۰/۵۵۲	۱/۷۱۷	۱/۲۶۷
عدم یادگیری مناسب رانندگی	۱/۶۳۴	۱/۵۸۳	۰/۴۷۰	۱/۰۷۰	۱/۶۸۸
رفتار نامطلوب رانندگان	۱/۶۳۷	۱/۵۳۹	۰/۴۱۹	۱/۴۵۸	۱/۷۲۱

بر این موضوع دارد که پاسخ‌دهندگان در پاسخ به سوالات پرسشنامه بیشتر گزینه‌های ۱ و ۲ یعنی هرگز و به ندرت را انتخاب نموده‌اند. با توجه به مقادیر چولگی و کشیدگی چون این مقادیر بین ۲- تا ۲ قرار دارد بنابراین توزیع متغیرها نزدیک توزیع نرمال است.

با توجه به جدول ۳، میانگین مشاهده شده مؤلفه‌های عدم رعایت قوانین، مشغله فکری و حواس پرتی، عدم تعادل روحی و جسمی و عدم یادگیری مناسب رانندگی به ترتیب برابر ۱/۶۳۲، ۱/۸۱۰، ۱/۴۴۳ و ۱/۶۳۴ است و همچنین میانگین کل یعنی میانگین رفتار رانندگان برابر ۱/۶۳۷ است که از میانگین نظری یعنی مقدار ۳ کمتر است و این دلالت

جدول ۴. توزیع فراوانی و شاخص های توصیفی پاسخ مربوط به متغیر خواب آلودگی

کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	میان	میانگین	
-۰/۹۶۴	۰/۶۳۵	۱/۳۷۷	۲/۰۰۰	۲/۴۷۴	خواب آلودگی رانندگان

و فرضیات پژوهش جهت تایید یا عدم تایید مورد بررسی قرار می گیرند.

بررسی نرمال بودن متغیرها

برای بررسی نرمال بودن متغیرهای تحقیق با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، فرض صفر (H_0) بیانگر این است که متغیر نرمال است و فرض مقابل (H_1) بیانگر این است که متغیر نرمال نمی باشد. جدول ۵ و ۶ خروجی این آزمون است که ورودی این آزمون متغیرهای مستقل و وابسته می باشد:

نمونه دارای توزیع نرمال: H_0

نمونه دارای توزیع نرمال نیست: H_1

با توجه به جدول ۴، میانگین مشاهده شده متغیر خواب آلودگی رانندگان برابر ۲/۴۷۴ است که از میانگین نظری یعنی مقدار ۳ کمتر است و این دلالت بر این موضوع دارد که پاسخ دهندگان در پاسخ به سوالات پرسشنامه بیشتر گزینه های ۲ و ۳ (کم و متوسط) را انتخاب نموده اند. با توجه به مقادیر چولگی و کشیدگی چون این مقادیر بین ۲- تا ۲ قرار دارد. بنابراین، توزیع متغیرها نزدیک توزیع نرمال است.

تحلیل استنباطی

در بخش تحلیل استنباطی ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف نرمال بودن متغیرها بررسی شده، سپس با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون و رگرسیون به بررسی ارتباط بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل پرداخته

جدول ۵. خروجی آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن متغیرها و زیر مولفه های آن

نتیجه آزمون	سطح معناداری	مقدار آماره کولموگروف اسمیرنوف	متغیر
توزیع داده ها نرمال است	۰/۱۲۵	۱/۱۱۵	عدم رعایت قوانین
توزیع داده ها نرمال است	۰/۱۰۰	۱/۲۲۴	مشغله فکری و حواس پرتی
توزیع داده ها نرمال است	۰/۰۸۵	۱/۲۸۷	عدم تعادل روحی و جسمی
توزیع داده ها نرمال است	۰/۰۹۰	۱/۲۴۶	عدم یادگیری مناسب رانندگی
توزیع داده ها نرمال است	۰/۰۹۶	۱/۲۰۹	رفتار نامطلوب رانندگان
توزیع داده ها نرمال است	۰/۰۷۵	۱/۳۹۲	خواب آلودگی

جدول ۶. خروجی آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن متغیر تعداد تصادفات

نتیجه آزمون	سطح معناداری	مقدار آماره کولموگروف اسمیرنوف	متغیر
توزیع داده ها نرمال است	۰/۰۸۱	۱/۲۲۵	تعداد تصادفات

جدول ۷. ضریب تعیین و آماره دوربین- واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	ضریب همبستگی	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	رفتار نامطلوب رانندگان	۰/۶۲۰	۰/۳۸۴	۱/۹۴۱

با توجه به جدول ۷ ضریب همبستگی تصادفات جاده‌ای و رفتار نامطلوب راننده برابر ۰/۶۲۰ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر رفتارهای نامطلوب رانندگان، میزان تصادفات افزایش می‌یابد. ضریب توان دوم که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۳۸۴ می‌باشد که نشان می‌دهد ۳۴ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از رفتار نامطلوب رانندگان وسایل نقلیه سنگین است و ۶۶ درصد ناشی از عوامل دیگر می‌باشد. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۴۱ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی‌داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۸ ضریب متغیر رفتار نامطلوب رانندگان را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

با توجه به مقادیر سطح معناداری به دست آمده در جدول ۵ و ۶ که همگی بزرگتر از ۵ درصد است، فرض صفر یعنی فرض نرمال بودن توزیع نمونه‌ها در سطح خطای پنج درصد تأیید می‌شود، یعنی اختلاف معناداری بین توزیع نمونه‌ها با توزیع نرمال وجود ندارد. بنابراین با توجه به قضیه حد مرکزی که بیان می‌کند وقتی تعداد نمونه‌ها بیشتر از ۳۰ باشد، به سمت نرمال بودن حرکت می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع داده‌ها نرمال است.

۲-۴-۲- آمار استنباطی

➤ فرضیه شماره ۱: عدم رفتار مناسب رانندگان وسایل نقلیه سنگین در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

H0: عدم رفتار مناسب رانندگان در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری ندارد.

H1: عدم رفتار مناسب رانندگان در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی و رگرسیون را به صورت پیوست انجام می‌دهیم.

جدول ۸. جدول ضرایب مدل رگرسیونی (رفتار نامطلوب رانندگان)

متغیر وابسته میزان تصادفات	مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده	
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t
مدل ۲	-۰/۴۹۶	۰/۲۶۲		-۱/۸۹۶
رفتار نامطلوب رانندگان	۱/۱۵۹	۰/۱۵۵	۰/۶۲۰	۷/۴۸۷

در این مدل X_1 نشان دهنده رفتار نامطلوب رانندگان و همچنین متغیر وابسته Y نشان دهنده میزان تصادفات است. با توجه به جدول ۸ ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده رفتار نامطلوب رانندگان (X_1) برابر ۰/۶۲۰ می‌باشد یا به عبارتی به ازای افزایش یک واحد رفتار نامطلوب، متغیر

مدل (۲) متغیر میزان تصادفات را براساس رفتار نامطلوب رانندگان تخمین زده است.

$$Y = -0.496 + 1.159 \times X_1 \quad (۲)$$

H0: عدم رعایت قانون در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری ندارد.

H1: عدم رعایت قانون در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت زیر انجام می‌دهیم:

میزان تصادفات ۰/۶۲۰ واحد افزایش می‌یابد که نشان می‌دهد رفتار نامطلوب رانندگان بر میزان تصادفات از نظر آماری تأثیرگذار است و با داشتن رفتار نامطلوب رانندگان، تعداد تصادفات از مدل (۲) قابل پیش بینی خواهد بود.

➤ زیر فرضیه شماره ۱-۱: عدم رعایت قانون در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

جدول ۹. ضریب همبستگی پیرسون و ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	ضریب همبستگی R	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی	۰/۶۸۶	۰/۴۷۱	۱/۹۲۵

می‌دهد ۴۷ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی و ۵۳ درصد ناشی از عوامل دیگر است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۲۵ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی‌داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۰ ضریب متغیر عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

با توجه به جدول ۹ ضریب همبستگی تصادفات جاده‌ای و عدم رعایت قانون برابر ۰/۶۸۶ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش یک واحد متغیر عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی، میزان تصادفات افزایش می‌یابد. برای بررسی تأثیر عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود. با توجه به جدول ۹ ضریب توان دوم که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۴۷۱ می‌باشد که نشان

جدول ۱۰. جدول ضرایب مدل رگرسیونی (عدم رعایت قانون)

مدل	متغیر وابسته میزان تصادفات		مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	p-value
مدل ۳	-۰/۲۸۷	۰/۱۹۲		-۱/۴۹۴	۰/۱۳۸
	۱/۰۲۸	۰/۱۱۲	۰/۶۸۶	۹/۱۹۱	۰/۰۰۰

در این مدل متغیر مستقل X1 نشان دهنده‌ی عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی و همچنین متغیر وابسته Y نشان دهنده‌ی میزان تصادفات است. با توجه به جدول در مدل (۳) ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی (X1) برابر ۰/۶۸۶ می‌باشد یا به عبارتی به ازای افزایش یک واحد عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی، متغیر میزان تصادفات ۰/۶۸۶ واحد

با توجه به سطوح معنی‌داری ارائه شده در جدول ۱۰، عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی بر میزان تصادفات تأثیرگذار است. مدل (۳) متغیر میزان تصادفات را براساس عدم رعایت قانون راهنمایی و رانندگی تخمین زده است.

$$Y = -0.278 + 1.028 \times X_1 \quad (3)$$

افزایش می‌یابد که نشان می‌دهد عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی تاثیر معنی داری بر تعداد تصادفات از نظر آماری دارد. با داشتن نمره عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی، تعداد تصادفات براساس مدل (۳) قابل پیش بینی است.

➤ زیر فرضیه شماره ۱-۲: مشغله فکری و حواس پرتی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

H0: مشغله فکری و حواس پرتی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری ندارد.

H1: مشغله فکری و حواس پرتی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمؤلفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی و رگرسیون را به صورت زیر انجام می‌دهیم.

جدول ۱۱. ضریب همبستگی پیرسون و ضریب تعیین و آماره دوربین- واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	ضریب همبستگی R	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	مشغله فکری و حواس پرتی	۰/۵۹۴	۰/۳۰۲	۱/۹۹۲

جدول ۱۲. جدول ضرایب مدل رگرسیونی (مشغله فکری و حواس پرتی)

متغیر وابسته میزان تصادفات		مدل استاندارد شده		مدل استاندارد نشده	
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	p-value
مدل ۴	(Constant)	-۰/۶۰۵	۰/۳۳۰	-۱/۸۳۱	۰/۰۷۰
	۰۹۸۷۶۵=مشغله فکری و حواس پرتی	۱/۱۱۸	۰/۱۷۸	۶/۲۶۸	۰/۰۰۰

۰/۵۹۴ می‌باشد یا به عبارتی به ازای افزایش یک واحد مشغله فکری و حواس پرتی، متغیر میزان تصادفات ۰/۵۹۴ واحد افزایش می‌یابد که از نظر آماری معنی دار می‌باشد.

➤ زیر فرضیه شماره ۱-۳: عدم تعادل روحی و جسمی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

H0: عدم تعادل روحی و جسمی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری ندارد.

H1: عدم تعادل روحی و جسمی در میزان تصادف جاده‌ای تاثیر معنی داری دارد.

با توجه به سطوح معنی داری ارائه شده در جدول ۱۲، مشغله فکری و حواس پرتی در حین رانندگی بر میزان تصادفات تاثیرگذار است. مدل (۴) متغیر میزان تصادفات را براساس مشغله فکری و حواس پرتی تخمین زده است.

$$Y = -0.605 + 1.118 \times X_1 \quad (۴)$$

در این مدل مشغله فکری و حواس پرتی با X_1 همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات با Y نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱۲ در مدل (۴) ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده مشغله فکری و حواس پرتی (X_1) برابر

جدول ۱۴. ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	عدم تعادل روحی و جسمی	۰/۲۲۷	۱/۷۱۷

با توجه به جدول ۱۴ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۲۲۷ می باشد که نشان می دهد ۲۲/۷ درصد از تغییرات متغیر مربوط به میزان تصادفات ناشی از عدم تعادل روحی و جسمی می باشد و ۷۷/۳ درصد مربوط به دیگر تصادفات است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۷۱۷ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۵ ضریب متغیر عدم تعادل روحی و جسمی را در مدل رگرسیون نشان می دهد.

جدول ۱۵. جدول ضرایب مدل رگرسیونی (عدم تعادل روحی و جسمی)

	متغیر وابسته میزان تصادفات		مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده	
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	p-value	
مدل ۵	۰/۳۹۸	۰/۲۰۱	(Constant)	۱/۹۷۷	۰/۰۵۱	
عدم تعادل روحی و جسمی	۰/۶۸۹	۰/۱۳۰	۰/۴۷۷	۵/۲۸۳	۰/۰۰۰	

نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱۵ در مدل (۵) ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده عدم تعادل روحی و جسمی (X1) برابر ۰/۴۷۷ می باشد یا به عبارتی به ازای افزایش یک واحد عدم تعادل روحی و جسمی، متغیر میزان تصادفات ۰/۴۷۷ واحد افزایش می یابد که از نظر آماری معنی دار می باشد.

➤ زیر فرضیه شماره ۱-۴: عدم یادگیری مناسب رانندگی در میزان تصادفات جاده ای تأثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت جدول ۱۳ انجام می دهیم.

جدول ۱۳. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات جاده ای و عدم تعادل روحی و جسمی

تصادفات جاده ای		
عدم تعادل روحی و جسمی	ضریب همبستگی	۰/۴۷۷***
	p-value	۰/۰۰۰
	تعداد	۹۷

***در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به جدول ۱۳ ضریب همبستگی تصادفات جاده ای و عدم تعادل روحی و جسمی برابر ۰/۴۷۷ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی دار می باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر عدم تعادل روحی و جسمی، میزان تصادفات افزایش می یابد. برای بررسی تأثیر عدم تعادل روحی و جسمی بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می شود.

با توجه به سطوح معنی داری ارائه شده در جدول ۱۵، عدم تعادل روحی و جسمی و رانندگی بر میزان تصادفات تأثیرگذار است. مدل (۵) متغیر میزان تصادفات را براساس عدم تعادل روحی و جسمی تخمین زده است.

$$Y = 0.398 + 0.689 \times X_1 \quad (5)$$

در این مدل عدم تعادل روحی و جسمی با X1 به عنوان متغیر مستقل و میزان تصادفات با Y بعنوان متغیر وابسته

یادگیری مناسب رانندگی، میزان تصادفات افزایش می‌یابد. برای بررسی تاثیر عدم یادگیری مناسب رانندگی بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود.

جدول ۱۷. ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	عدم یادگیری مناسب رانندگی	۰/۱۶۸	۲/۰۷۵

با توجه به جدول ۱۷ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۱۶۸ می‌باشد که نشان می‌دهد ۱۶/۸ درصد از تغییرات متغیر مربوط به میزان تصادفات ناشی از عدم یادگیری مناسب رانندگی و ۸۳/۲ درصد مربوط به دیگر تصادفات است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۲/۰۷۵ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی‌داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۸ ضریب متغیر عدم یادگیری مناسب رانندگی را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

جدول ۱۸. جدول ضرایب مدل رگرسیونی (عدم یادگیری مناسب رانندگی)

متغیر وابسته میزان تصادفات	مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده	
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t
مدل ۶ (Constant)	۰/۲۵۷	۰/۲۶۷		۰/۹۶۳
عدم یادگیری مناسب رانندگی	۰/۶۸۴	۰/۱۵۷	۰/۴۱۰	۴/۳۵۵

$$Y = 0.257 + 0.684 \times X_1 \quad (6)$$

در این مدل عدم یادگیری مناسب رانندگی با XI همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات با Y نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱۸ در مدل ۵ ضریب شیب رگرسیونی

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

H0: عدم یادگیری مناسب رانندگی در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری ندارد.

H1: عدم یادگیری مناسب رانندگی در میزان تصادفات جاده‌ای تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت جدول ۱۶ انجام می‌شود.

جدول ۱۶. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات جاده‌ای و عدم یادگیری مناسب رانندگی

تصادفات جاده‌ای	ضریب همبستگی	عدم یادگیری مناسب رانندگی
۰/۴۱۰**	p-value	
	تعداد	۹۶

**در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به جدول ۱۶ ضریب همبستگی تصادفات جاده‌ای و عدم یادگیری مناسب رانندگی برابر ۰/۴۱۰ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی دار می‌باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر عدم

با توجه به سطوح معنی‌داری ارائه شده در جدول ۱۸، عدم یادگیری مناسب رانندگی بر میزان تصادفات تأثیرگذار است. مدل (۶) متغیر میزان تصادفات را براساس عدم یادگیری مناسب رانندگی تخمین زده است.

۰/۰۱ معنی دار می باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر خواب آلودگی، میزان تصادفات افزایش می یابد. برای بررسی تاثیر خواب آلودگی بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می شود.

جدول ۲۰. ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

آماره دوربین واتسون	توان دوم R	میزان تصادفات	متغیر وابسته
۲/۲۱۴	۰/۵۱۲	خواب آلودگی	متغیر مستقل

با توجه به جدول ۲۰ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۵۱۲ می باشد که نشان می دهد ۵۱/۲ درصد از تغییرات متغیر مربوط به میزان تصادفات ناشی از خواب آلودگی و ۴۸/۸ درصد مربوط به دیگر تصادفات است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۲/۲۱۴ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۲۱ ضریب متغیر خواب آلودگی را در مدل رگرسیون نشان می دهد.

استاندارد شده عدم یادگیری مناسب رانندگی (X1) برابر ۰/۴۱۰ می باشد یا به عبارتی به ازای افزایش یک واحد عدم یادگیری مناسب رانندگی، متغیر میزان تصادفات ۰/۴۱ واحد افزایش می یابد که از نظر آماری معنی دار می باشد.

➤ زیر فرضیه شماره ۱-۵: خواب آلودگی در میزان تصادفات جاده ای تأثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

H0: خواب آلودگی در میزان تصادفات جاده ای تأثیر معنی داری ندارد.

H1: خواب آلودگی در میزان تصادفات جاده ای تأثیر معنی داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت جدول ۱۹ انجام می شود.

جدول ۱۹. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات جاده ای و خواب آلودگی

تصادفات جاده ای		
خواب آلودگی	ضریب همبستگی	۰/۷۱۵***
	p-value	۰/۰۰۰
	تعداد	۹۷

***در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به جدول ۱۹ ضریب همبستگی تصادفات جاده ای و خواب آلودگی برابر ۰/۷۱۵ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح

جدول ۲۱. ضرایب مدل رگرسیونی (خواب آلودگی)

متغیر وابسته میزان تصادفات	مدل استاندارد نشده	مدل استاندارد شده			
	برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	p-value
مدل ۷	۰/۳۶۷	۰/۱۱۷	(Constant)	۳/۱۲۲	۰/۰۰۲
خواب آلودگی	۰/۴۱۴	۰/۰۴۲	۰/۷۱۵	۹/۹۷۷	۰/۰۰۰

با توجه به سطوح معنی داری ارائه شده در جدول ۲۱، خواب آلودگی بر میزان تصادفات تأثیر گذار است. مدل (۷) متغیر میزان تصادفات را براساس خواب آلودگی تخمین زده است.

جدول ۲۲. ضریب همبستگی پیرسون و ضریب تعیین و آماره

دوربین-واتسون

آماره دوربین واتسون	توان دوم R	ضریب همبستگی	
۱/۹۱۰	۰/۶۵۵	۰/۸۰۹	متغیرهای مستقل

با توجه به جدول ۲۲ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان
 >آزمون فرضیه شماره ۲: میزان تصادفات رانندگی براساس زیر مولفه تغییرات مدل رگرسیون چند متغیره در کل تغییرات متغیر
 وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۶۵۵ می باشد که نشان
 می دهد ۶۵/۵ درصد از تغییرات متغیر مربوط به میزان
 تصادفات ناشی از زیر مولفه های عدم رفتار مناسب رانندگان
 است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۱۰ و
 بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا
 تأیید می شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای
 سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر
 مستقل، است نیز سطح معنی داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰
 است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۲۳ ضرایب
 زیرمولفه های عدم رفتار مناسب رانندگان را در مدل
 رگرسیون نشان می دهد.

جدول ۲۳. جدول ضرایب مدل رگرسیونی

p-value	مقدار آماره t	Beta	مدل استاندارد نشده		متغیر وابسته میزان تصادفات	
			انحراف استاندارد	برآورد		
۰/۱۲۵	-۱/۵۵۰		۰/۲۴۰	-۰/۳۷۲	(Constant)	مدل ۸
۰/۰۰۲	۳/۱۴۰	۰/۳۲۳	۰/۱۵۰	۰/۴۷۲	عدم رعایت قانون	
۰/۷۶۵	۰/۲۹۹	۰/۰۳۶	۰/۲۴۱	۰/۰۷۲	حواس پرتی	
۰/۰۲۶	۲/۲۶۰	۰/۲۰۷	۰/۱۲۸	۰/۲۸۸	مشکلات روحی و روانی	
۰/۳۲۱	-۰/۹۹۸	-۰/۰۹۷	۰/۱۶۲	-۰/۱۶۲	عدم آموزش صحیح رانندگی	
۰/۰۰۰	۶/۶۴۷	۰/۵۰۳	۰/۰۴۳	۰/۲۸۶	خواب آلودگی	

میزان تصادفات از نظر آماری تأثیرگذار است. مدل ۸ متغیر
 میزان تصادفات را براساس این سه مولفه تخمین زده است.

$$Y = -0.372 + 0.472 \times X_1 + 0.288 \times X_2 + 0.286 \times X_3 \quad (8)$$

$$Y = 0.367 + 0.414 \times X_1 \quad (7)$$

در این مدل خواب آلودگی با X_1 همچنین متغیر وابسته
 یعنی میزان تصادفات با Y نشان داده شده است. با توجه به
 جدول ۲۱ در مدل (۷) ضریب شیب رگرسیونی استاندارد
 شده خواب آلودگی (X_1) برابر ۰/۷۱۵ می باشد. یا به عبارتی
 به ازای افزایش یک واحد خواب آلودگی، متغیر میزان
 تصادفات ۰/۷۱۵ واحد افزایش می یابد که از نظر آماری
 معنی دار می باشد.

مولفه های عدم رفتار مناسب راننده قابل پیش بینی است.
 ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:
 H_0 : میزان تصادفات رانندگی براساس زیر مولفه های عدم
 رفتار مناسب راننده قابل پیش بینی نیست.
 H_1 : میزان تصادفات رانندگی براساس زیر مولفه های عدم
 رفتار مناسب راننده قابل پیش بینی است.
 برای بررسی فرضیه فوق از آزمون رگرسیون چند متغیره
 استفاده می شود. جدول ۲۲ مقادیر ضریب همبستگی پیرسون و
 ضریب تعیین و دوربین-واتسون را نشان می دهد.

با توجه به سطوح معنی داری ارائه شده در جدول ۲۳، زیر
 مولفه های عدم رعایت قانون، مشکلات روحی و روانی و
 خواب آلودگی با توجه به سطح معنی داری آن که به ترتیب
 برابر ۰/۰۰۲، ۰/۰۲۶ و ۰/۰۰۰، و کمتر از ۵ صدم می باشد بر

۴- مراجع

-احدی، م.ر.، (۱۳۸۹)، "بررسی نقش وسایل نقلیه سنگین در تصادفات جاده‌ای مورد مطالعه: محور هراز، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، ۵.

-دیزج، ا.ا.، (۱۳۹۰)، "عوامل مؤثر بر تصادفات ترافیکی وسایل نقلیه موتوری سنگین نمونه موردی مناطق ۴، ۵ و ۲۱ شهر تهران در سال ۹۰-۸۹، دوازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک سازمان حمل و نقل ترافیک تهران.

-زایرزاده، ک.، (۱۳۸۵)، "روش گام به گام ایمن سازی و انجام تحقیقات در مورد نقاط حادثه خیز و مطالعه موردی چند نقطه حادثه خیز استان خراسان"، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران.

- علوی، س. س.، و همکاران، (۱۳۹۴)، "ویژگی‌های شناختی-رفتاری رانندگان اتوبوس و کامیون طی سوانح ترافیکی سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲"، مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، ۱۳(۴)، ص. ۲۳۲-۲۲۳.

-Anderson, N. J., Smith, C. K., & Byrd, J. L. J. A. j. o. i. M., (2017), "Work related injury factors and safety climate perception in truck drivers. 60(8), pp.711-723.

-Bernard, J. M., & Mondy, C. M. J. T. R. R. J. o. t. T. R. B., (2016), "Correlation of driver gender with injury severity in large truck crashes in Missouri, (2585), pp.49-58.

-Choi, S., Oh, C., & Kim, M., (2014), "Risk factors related to fatal truck crashes on Korean freeways". 15(1), pp.73-80.

-Haleem, K., Alluri, P., Gan, A. J. A. A., & Prevention, (2015), "Analyzing pedestrian crash injury severity at signalized and non-signalized locations". 81, pp.14-23.

-Naik, B., Tung, L.-W., Zhao, S., & Khattak, A. J. J. o. s. r., (2016), "Weather impacts on single-vehicle truck crash injury severity". 58, pp.57-65.

در این مدل $X1$ نشان دهنده‌ی عدم رعایت قانون، $X2$ نشان دهنده‌ی مشکلات روحی و روانی و $X3$ نشان دهنده‌ی خواب آلودگی همچنین متغیر وابسته Y نشان دهنده‌ی میزان تصادفات است. با توجه به جدول در مدل ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده عدم رعایت قوانین ($X1$) برابر $0/323$ می‌باشد یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک واحد عدم رعایت قانون میزان تصادفات $32/3$ واحد افزایش می‌یابد. ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده مشکلات روحی و جسمی ($X2$) برابر $0/207$ می‌باشد. یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک واحد مشکلات روحی و روانی میزان تصادفات $20/7$ واحد افزایش می‌یابد ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده خواب آلودگی ($X3$) برابر $0/503$ می‌باشد یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک واحد خواب آلودگی، متغیر میزان تصادفات $50/3$ واحد افزایش می‌یابد که از نظر آماری معنی دار می‌باشد. قابل ذکر می‌باشد که با داشتن مقادیر متغیرهای عدم رعایت قانون، مشکلات روحی و روانی و خواب آلودگی از طریق جمع‌آوری پرسشنامه در آینده می‌توان میزان تصادفات را از مدل (۸) پیش‌بینی کرد.

۳- نتیجه‌گیری

تصادفات وسایل نقلیه سنگین نقش مهمی در میزان مرگ و میر سالیانه تصادفات ایران دارند. که دلیل بیش از ۷۰ درصد از این نوع تصادفات عامل راننده این دسته از وسایل نقلیه می‌باشند. این تحقیق با دسته بندی پارامترهای تاثیرگذار بر رفتار رانندگان وسایل نقلیه سنگین و بررسی‌های آماری کامل از جمله نرمال بودن پارامترها و ارتباط بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل پرداخته و فرضیات پژوهش جهت تایید یا عدم تایید، اولاً اثبات نمود که هر یک از این پارامترها در سطح معنی داری قابل قبول می‌باشند و همچنین در نهایت با ارایه یک مدل ریاضی نحوه پیش‌بینی میزان تصادفات ناشی از پارامترهای انسانی را ارایه نمود. پارامترهای نهایی که در مدل ریاضی مذکور مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند عدم رعایت قانون، مشکلات روحی و روانی و خواب آلودگی که بر اساس ضریب شیب رگرسیونی استاندارد بدست آمده برای هر کدام، تاثیر هر یک در میزان تصادفات متفاوت می‌باشد. در نتیجه می‌توان گفت که با به دست آوردن هر یک از این پارامترها با استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد می‌توان میزان تصادفات ناشی از عامل انسانی وسایل نقلیه سنگین را پیش‌بینی نمود.

Investigating the Effect of Heavy Vehicles Drivers Behavior on Safety of Two-Lane, Two-Way Roads

Sina Qolami, Engineering Department, Islamic Azad University, Zanzan Branch, Zanzan, Iran.

Seyed Mahdi, Sajjadi, Engineering Department, Islamic Azad University, Zanzan Branch, Zanzan, Iran.

Ali Shahnavaaz, Engineering Department, Islamic Azad University, Zanzan Branch, Zanzan, Iran.

E-mail: s.mehdi.sajjadi@iauz.ac.ir

Received: September 2019-Accepted: February 2020

ABSTRACT

One of a variety of vehicles that plays a significant role in traffic accident in Iran is heavy vehicles. According to available statistics, more than 8% of whole traffic accidents has been created by heavy vehicles which accounting for about 15% of deaths from accidents. As well as according to current statistics, the reason of 70 percent of traffic accidents in Iran are human, so heavy vehicle drivers can be very effective in causing accidents. In this research, the main human errors of heavy vehicle drivers have been identified by determining the impact of each human error on the rate of accidents, then it is determined which error has the most impact on crashes, as well as the relationship between errors and the number of accidents. The statistical population in this study is heavy vehicle drivers and the case study region is the main road of Zanzan-Qazvin in 2018. The final results show that using a mathematical model derived from law non-compliance parameters, psychological problems and driver fatigue can predict the amount of accidents. In the other words, increasing or decreasing to one unit of the parameters can increase or decrease the number of accidents in the case study path.

Keywords: Accidents, Heavy Vehicles, Drivers' Behavior, Simple and Linear Multivariate Regression