

ارزیابی فنی و اقتصادی تاثیر ساماندهی کامیون‌های حمل نخاله

بر بهبود وضعیت ترافیک شهرها

مقاله علمی-پژوهشی

حمیدرضا قانع، دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
*علیرضا سرکار (نویسنده مسئول)، استادیار راه و ترابری، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sarkar@srbiau.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۰۵ - پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۲

صفحه ۴۳۰-۴۰۷

چکیده

هدف اصلی این پژوهش بررسی و ارزیابی فنی و اقتصادی تاثیر ساماندهی کامیون‌های حمل نخاله بر بهبود وضعیت ترافیک شهری می‌باشد. به این منظور، تحلیل روابط با روش پرسشنامه ای و با استفاده از نمونه‌ای ۱۹۶ نفره از رانندگان کامیون حمل نخاله در مناطق مرکزی شهر تهران انجام شد. در ادامه با استفاده از تحلیل همبستگی و رگرسیون خطی فرضیه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. پس از تجزیه و تحلیل روابط مشخص شد که ساخت کاربری مشابه اسنپ که رانندگان خود دریافت کننده بار باشند در کاهش مشکل وجود واسطه موثر می‌باشد. همچنین پرداخت دستمزد رانندگان به صورت آنلاین در افزایش عدالت اجتماعی در جامعه تأثیر گذار است. از طرف دیگر، نصب GPS ثابت بر روی این کامیون‌ها بر تردهای اضافی در شهر تأثیر دارد. در نهایت می‌توان بیان داشت که مدیریت GPS‌های نصب شده بر روی کامیون‌ها می‌تواند منجر به کاهش آلودگی هوا و تخریب محیط زیست گردد.

واژه‌های کلیدی: حمل نخاله ساختمانی، ارزیابی اقتصادی، لجستیک شهری، ساماندهی کامیون

۱-مقدمه

مدیریت ترافیک می‌تواند به بهینه‌سازی و زمان‌بندی حرکت کامیون‌ها کمک کند. همچنین ایجاد پارکینگ‌های مخصوص و بهبود زیر ساخت‌های جاده‌ای نیز می‌تواند به کاهش مشکلات ترافیکی و افزایش ایمنی منجر گردد. از جنبه اقتصادی، ساماندهی کامیون‌ها می‌تواند به کاهش هزینه‌های سوخت و نگهداری، افزایش بهره‌وری حمل و نقل و جذب سرمایه‌گذاری‌های جدید در بخش حمل و نقل منجر شود.

در دهه‌های اخیر رشد سریع شهرنشینی و افزایش ساخت و سازها منجر به افزایش حجم نخاله‌های ساختمانی و نیاز به حمل و نقل آنها شده است. این امر باعث افزایش تعداد کامیون‌های حمل نخاله در شهرها و به تبع آن افزایش ترافیک و آلودگی هوا شده است. ساماندهی این کامیون‌ها می‌تواند به کاهش ترافیک، بهبود ایمنی جاده‌ها و کاهش آلودگی هوا کمک کند. از جنبه فنی، استفاده از فناوری‌های نوین مانند سیستم‌ها و نرم افزارهای

صلاحیت، کاهش هزینه و مدیریت سفر با انتخاب کوتاه‌ترین و کم ترافیک‌ترین مسیر در بردارد. اجرای سیستمی ویژه برای جابجایی نخاله‌های درون‌شهری، علاوه بر نظارت دقیق بر رفتار رانندگان و کنترل موقعیت قرارگیری وسیله نقلیه، کار را برای پیمانکاران ساختمانی آسان می‌سازد و از سویی دیگر تمامی حقوق رانندگان حفظ و به موقع پرداخت خواهد شد.

برای اجرای این طرح اختلاف نظرهایی میان نهادهای مختلف وجود دارد. برخی به دقت اندازه‌گیری بار و برخی دیگر به نحوه اجرای چنین طرح‌هایی ایراد داشتند. اما وجود نابسامانی‌هایی دیگری از شروع پروژه، باعث سردرگمی رانندگان و دارندگان دستگاه‌های عمرانی برای گرفتن کار، استفاده از بازار و عدم پرداخت به موقع حقوق کامیون‌داران شد.

نصب GPS بر روی کامیون‌ها اطلاعات دقیقتری از مسیر حرکت خودروها گزارش می‌نماید، سپس می‌توان با تحلیل داده‌ها و طراحی مدل پیشنهادی به نتایج دقیق‌تری دست یافت. وجود مشکلاتی در حوزه اشتغال برای رانندگان، تخریب زیست محیطی توسط کامیون‌های فرسوده که اغلب با مشکلات فنی روبرو و باعث آلودگی هوا و یا افزایش مصرف سوخت می‌شوند و ... دلایلی هستند که ضرورت انجام این تحقیق را بیان می‌کند. اجرای دقیق این طرح، می‌تواند به نتایج مطلوبی منجر شود که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- نظارت و کنترل دقیق از مبدا تا مقصد
- ایجاد فضایی محرک و پویا و همچنین بهبود فضای کسب و کار

- ایجاد مدیریتی یکپارچه جهت تصمیم‌گیرهای شهری
- ایجاد فضایی شفاف جهت مطالبه حقوق رانندگان و نیز

پیمانکاران

- ایجاد اشتغال پایدار

- حذف واسطه‌ها

- مجازسازی بار قابل حمل کامیون‌ها

- کاهش تردد اضافی و ترافیک بی‌مورد در سطح شهر

- بهبود ترافیک شهری: ساماندهی کامیون‌ها علاوه بر موارد فوق می‌تواند به کاهش ترافیک و بهبود وضعیت شهر کمک کند. با تنظیم ساعات حمل‌ونقل، مسیرهای مناسب و استفاده از فناوریهای مدرن، ترافیک شهری بهبود می‌یابد.

- کاهش آلودگی هوا: کامیون‌های حمل‌نخاله معمولاً منابع زیادی

این اقدامات در نهایت می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی شهروندان و افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل شهری کمک کند (Elmnet.ir; Ensani.ir).

۲-پیشینه تحقیق

در این بخش به برخی از مهمترین مطالعات و یافته‌ها اشاره می‌شود. قانون ساماندهی صنعت خودرو در ایران جهت بهبود مدیریت و کنترل حرکت کامیون‌ها و سایر وسایل نقلیه سنگین تصویب شده است که آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط با این قانون به بهبود وضعیت ترافیک و کاهش آلودگی کمک می‌نماید (rc.majlis.ir). مطالعات انجام شده در لندن نشان داده‌اند که استفاده از سیستم‌ها و نرم افزارهای مدیریت ترافیک می‌تواند به بهبود جریان ترافیک و کاهش زمان انتظار کمک نماید. پژوهش‌های انجام شده در سنگاپور به بررسی تاثیرات ایجاد پارکینگ‌های مخصوص و استفاده از دوربین‌های نظارتی بر کاهش ترافیک و افزایش ایمنی پرداخته‌اند. بسیاری از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در ایران و سایر کشورها نیز به بررسی تاثیرات ساماندهی کامیون‌ها بر ترافیک و اقتصاد پرداخته‌اند که معمولاً شامل تحلیل داده‌های ترافیکی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی‌های مختلف هستند (Ensani.ir). گزارش‌های سازمان‌های حمل‌ونقل به بررسی تاثیرات قوانین و مقررات جدید بر ترافیک و ایمنی پرداخته‌اند و پیشنهاداتی را برای بهبود وضعیت ارائه داده‌اند. این پژوهش‌ها به بررسی تاثیرات اقتصادی و زیست محیطی حمل و نقل پایدار تاکید دارند.

به عنوان مثال مطالعه‌ای در کلان شهر تبریز نشان داده است که سیاست‌های حمل و نقل پایدار می‌تواند به کاهش ترافیک و بهبود کارایی اقتصادی کمک کند. این مطالعات به بررسی شاخص‌های مختلف حمل و نقل پایدار و تاثیرات آن بر کارایی اقتصادی و زیست محیطی پرداخته‌اند. به عنوان مثال مطالعه‌ای نشان داده است که برنامه‌ریزی حمل و نقل پایدار می‌تواند منجر به کاهش اثرات زیست محیطی و افزایش کارایی اقتصادی گردد. بهبود وضعیت ترافیک شهرها با ایجاد طرح ساماندهی حمل‌ونقل نخاله‌های ساختمانی و کاهش هزینه‌های حاکم بر آن ایجاد اشتغال پایدار، کاهش تردد اضافی در سطح شهر، کاهش آلودگی هوا، کاهش مصرف سوخت، کنترل دقیق سرعت خودروها، تحلیل رفتار راننده و جلوگیری از تردد رانندگان فاقد

را مصرف می‌نمایند و منجر به آلودگی هوا می‌شوند. با ساماندهی و بهینه‌سازی حمل‌ونقل می‌توان علاوه بر کاهش آلودگی هوا موجبات بهبود کیفیت زندگی شهروندان را نیز فراهم نمود. -تاثیر اقتصادی: افزایش بازدهی اقتصادی منطقه، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، بهبود تجارت و افزایش اشتغال از جمله مزایای اقتصادی این طرح است.

۳- روش پژوهش

هدف این مقاله بررسی مشکلات ناشی از تردد کامیون‌های حمل‌ونقل در شهرها و تاثیر آن بر ترافیک می‌باشد. این هدف با مطالعه مقالات و پژوهش‌های پیشین در این زمینه و تحلیل تجربیات شهرهای مختلف و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی (داده‌های مربوط به تردد کامیون‌ها، زمان‌های اوج ترافیک و مسیرهای پر تردد) و داده‌های اقتصادی (اطلاعات مربوط به هزینه‌های سوخت، نگهداری و بهره‌وری حمل‌ونقل) و سپس تحلیل اطلاعات بدست آمده با استفاده از روشهای آماری و مدلسازی و شبیه‌سازی برای پیش‌بینی تاثیرات ساماندهی بر ترافیک و اقتصاد میسر می‌گردد. نتایج این تحقیق منجر به ارائه راه‌حل‌های فنی مانند نرم افزارهای مدیریت، استفاده از سیستم‌های ترافیک و بهبود زیر ساخت‌ها و ارائه راه‌حل‌های اقتصادی مانند بهینه‌سازی هزینه‌های سوخت و نگهداری و افزایش بهره‌وری حمل‌ونقل می‌شود.

الف- شرح کامل روش تحقیق برحسب هدف، نوع داده‌ها و نحوه اجرا:

راهبرد تحقیق از نوع تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی است که در آن با بررسی منابع متغیرهای مداخله‌گر استخراج شده و پس از طرح پرسشنامه، نظر متخصصین اخذ می‌شود و با نرم افزار **Expert choice** تحلیل می‌شود. نوع داده‌ها از نوع ترتیبی مقایسه‌ای بر اساس طیف لیکرت مطرح می‌شود.

ب- متغیرهای مورد بررسی در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه‌گیری متغیرها: نمایش وضعیت خودرو، موقعیت دقیق آن، سرعت، وضعیت بار متغیرهای وابسته طراحی فیزیکی و کارکردی سامانه ردیابی خودرو (سیستم طراحی شده ردیابی خودرو مورد نظر که در این پژوهش به کار برده می‌شود). ویژگی این سامانه کنترل، ارسال فرمان و تنظیم سامانه از راه دور

از قبیل سرعت و ... می‌باشد.

ج- شرح کامل روش (کتابخانه‌ای) و ابزار (پرسشنامه، مصاحبه، فیش‌برداری و ...) گردآوری داده‌ها، این پژوهش شامل ۳ گام است.

گام اول: بررسی منابع کتابخانه‌ای معتبر در رابطه با موضوع و استخراج متغیرهای موثر و طبقه‌بندی متغیرهای موثر

گام دوم: تدوین پرسشنامه و اجرای پرسشنامه به صورت نمونه و گرفتن آلفای کرونباخ، تطبیق پرسشنامه، تخمین جمعیت مخاطب، محاسبه حجم نمونه، روش نمونه‌گیری مناسب به صورت هدفمند، اجرای پرسشنامه، استخراج دیتاهای کمی و وارد کردن آن در نرم افزار، تحلیل نرم‌افزاری و تفسیر نهایی

گام سوم: بررسی یافته‌های تفسیری از گام دوم و استخراج متغیرها و ارائه طرح پیشنهادی

د- جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان): جامعه آماری؛ مسئولان شهری، شهرداری و اندیشمندان دانشگاهی در حوزه ترافیک و تعدادی از رانندگان کامیون شهر تهران هستند.

ه- روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها: روش‌ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده‌ها؛ از نوع استقرایی است که در آن با خورد کردن متغیرها و سنجش هرکدام از متغیرها ترکیب و تحلیل صورت گرفته و گزاره کلی حاصل می‌شود.

قلمروهای پروژه: قلمرو موضوعی؛ مطالعات در حوزه ترافیک و معضلات آن و بررسی ماشینهای سنگین در بروز ترافیک **قلمرو مکانی؛** طرح قابلیت استفاده در مکان‌های مختلف را دارد و مکان خاصی برای آن در نظر گرفته نشده است.

قلمرو زمانی؛ نوع نگاه به این پروژه نگاه به اکنون است و تجارب تاریخی هم موثر در طراحی برای رفع معضل اکنون.

قلمرو پایایی؛ پایایی تحقیق استناد به منابع داخلی و خارجی و بررسی وزن داده‌ها و طبقه‌بندی داده‌ها از نخبگان و خبرگان و استفاده از خبرگان برای وزندهی به متغیرها و ترتیب متغیرها استفاده از نرم‌افزار **Expert choice**

قلمرو روایی؛ درگام پرسشنامه از طریق آلفای کرونباخ و در گام تحلیل از طریق تصمیم‌گیری سلسله‌مراتبی با نرم افزار **Expert choice** حاصل می‌شود (خاکی ۱۳۷۹).

ساماندهی کامیون‌های حمل‌ونقل می‌تواند تاثیرات قابل توجهی

همچنین توقفشان شبیه سازی شود. برای شبیه سازی کامیون‌ها نیاز به اطلاعات مربوط به حجم ترافیک ۲۴ ساعته وسایل نقلیه سنگین است که با توجه به موجود نبودن این اطلاعات، از بازدید محلی و همچنین تخمین توزیع آنها با توجه به دسترسی به آمار کلی تردد کامیون‌ها استفاده شد. پس از شبیه سازی شبکه، شبکه توسط نرم افزار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آنچه واضح است ورود کامیون‌ها و توقفشان در شبکه، باعث افزایش پویایی ترافیک می‌شود و جریان ترافیک بیشتر به سمت جریان توقف- حرکت می‌رود. همانطور که مشخص است هرچه ناوگان ترافیکی ناهمگون‌تر باشد، پیوستگی و استمرار جریان کاهش یافته و جریان بیشتر به سمت جریان متراکم می‌رود، در ادامه با ورود کامیون‌ها به شبکه، پویایی ترافیک افزایش می‌یابد. بنابراین در این تحقیق سعی بر آن شد تا با استفاده از شبیه سازی، تأثیر وسایل نقلیه سنگین در پویایی ترافیک، زمان سفر و میزان تأخیر در شبکه مورد بررسی قرار گیرد. در نمودار ۱ مشاهده می‌شود که با حضور وسایل نقلیه سنگین در شبکه ترافیکی مقدار میانگین سرعت شبکه افزایش یافته است، که این امر موجب افزایش انتشار آلاینده ها از جریان ترافیک می‌شود.

بنابراین جریان ترافیک را با دو عامل میانگین سرعت و تغییرات سرعت می‌توان شناخت که در اصطلاح پویایی ترافیک گفته می‌شود، یعنی ترافیک‌هایی که به صورت متراکم و توقف - حرکت هستند، دارای پویایی بالا و ترافیک‌هایی که به صورت روان و شناور هستند دارای پویایی پایینی هستند. در این پژوهش نیز مشاهده شد زمانی که وسایل نقلیه سنگین وارد شبکه ترافیکی می‌شوند، دامنه تغییرات سرعت افزایش یافته یا به عبارت دیگر شبکه ترافیک پویاتر شده است. جریان ترافیک پایدارتر می‌شود (نمودار ۱). با توجه به روند تغییرات زمان تاخیر و زمان توقف که در نمودارهای ۲ و ۳ نشان داده است، حضور وسایل نقلیه سنگین در شبکه ترافیکی درون شهری زمان تاخیر و میزان توقف در شبکه را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر می‌توان گفت حضور این وسایل نقلیه منجر به کاهش کیفیت جریان می‌شود (حاجی حسینیلو ۱۳۹۳).

بر بهبود وضعیت ترافیک شهرها داشته باشد این تاثیرات را می‌توان از دو جنبه فنی و اقتصادی بررسی کرد.

جنبه فنی

کاهش ترافیک: با ساماندهی و زمانبندی مناسب حرکت کامیون‌ها می‌توان از ترافیک سنگین در ساعات اوج جلوگیری کرد. بهبود ایمنی: کاهش تعداد کامیون‌های غیرمجاز و بهبود شرایط فنی آنها می‌تواند به کاهش تصادفات و افزایش ایمنی جاده‌ها کمک کند. کاهش آلودگی: با استفاده از کامیون‌های جدیدتر و کم مصرف‌تر می‌تواند میزان آلودگی هوا را کاهش دهد.

جنبه اقتصادی

کاهش هزینه‌ها: ساماندهی و بهینه‌سازی مسیرها و زمان‌بندی‌ها می‌تواند به کاهش هزینه‌های سوخت و نگهداری کمک کند.

افزایش بهره‌وری

با کاهش زمان‌های انتظار و بهبود جریان ترافیک، بهره‌وری حمل‌ونقل افزایش می‌یابد.

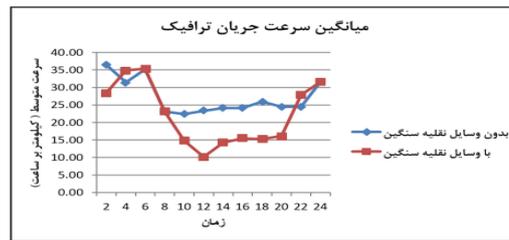
جذب سرمایه گذاری

بهبود زیر ساختها و کاهش مشکلات ترافیکی می‌تواند به جذب سرمایه گذاری‌های جدید در بخش حمل و نقل منجر شود.

تأثیر وسایل نقلیه سنگین بر جریان ترافیک

در این تحقیق تأثیر وسایل نقلیه سنگین بر پویایی جریان ترافیک، پارامترهای ترافیکی (زمان سفر، زمان تأخیر و سرعت) و نرخ انتشار مورد مطالعه قرار گرفته است. در شهر تهران برای ورود کامیون‌های با طول بلند به شبکه درون‌شهری محدودیت‌های زمانی وجود دارد، که این وسایل فقط از ساعت ۲۳ تا ۵ بامداد اجازه تردد در سطح شهر را دارند و سایر کامیون‌های با طول کمتر دارای محدودیت خاصی نیستند. این کامیون‌ها در طول شبانه روز در شبکه‌های ترافیکی درون شهری تردد دارند و برای تخلیه بار و بارگیری، توقف‌های بلند مدت در نقاط مختلف شبکه بخصوص در خط سه و گاه‌ها به صورت موازی در خط دو دارند. در این مدل سعی شد تردد کامیون‌ها در شبکه و

نمودار ۱. مقایسه میانگین سرعت جریان ترافیک در شبکه‌های مطالعاتی با و بدون حضور وسایل نقلیه سنگین
(منبع: حاجی حسینلو و قائمی، ۱۳۹۳)



اطلاعات کلی در خصوص پسماندهای عمرانی

به طور کلی عمومی‌ترین ترکیبات نخاله‌های ساختمانی شامل شیشه، تکه‌های آجر، مقادیر بتن، آسفالت، سنگ ساختمانی، گچ، چوب، ماسه، پلاستیک و فلزات است و در برخی موارد تا ۹۰ درصد اجزای نخاله‌های ساختمانی قابل بازیافت هستند، بازیافت یکی از استراتژیها در به حداقل رساندن ضایعات می‌باشد که دارای چند مزیت می‌باشد: صرفه‌جویی در هزینه‌های حمل و نقل و دفع ضایعات ساختمانی، کاهش میزان عبور و مرور ماشین‌های حامل در سطح شهر و در نتیجه کاهش حجم ترافیک، استفاده مجدد از منابع تجدیدناپذیر، حفظ محیط زیست، کاهش آلودگی خاک، کاهش نیاز به زمین جهت دفع، ایجاد اشتغال، توسعه صنایع بازیافت، برخی از مزایای بازیافت پسماندهای ساختمانی می‌باشد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۸).

آئین‌نامه دستورالعمل ساماندهی جمع‌آوری حمل و دفع نخاله

اولین قدم جهت هرگونه برنامه‌ریزی، شناخت و شناسایی مراکز تولید خاک و نخاله می‌باشد که به طور کلی منابع تولید خاک و نخاله را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد.

الف) خاک و نخاله حاصل از ساخت و سازها و تعمیرات انواع ساختمان: رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مسکن از یک طرف و سیاستهای دولت برای گسترش انبوه‌سازی موجب گشته است که سالانه میلیون‌ها تن خاک و نخاله ناشی از عملیات فوق تولید گردد.

ب) مصالح حاصل از حفاری‌ها: بخش عمده‌ای از خاک و نخاله‌ها ناشی از فعالیت‌های عمرانی و در نتیجه حفاری‌های گوناگون در سطح شهر می‌باشد. این گونه فعالیت‌ها توسط

سازمان‌ها و ادارات برق، آب و فاضلاب، گاز، مخابرات و شهرداری انجام می‌گیرد. همچنین حفاری‌هایی که به منظور اجرای فونداسیون ساختمان‌ها انجام می‌پذیرد از این جمله می‌باشد.

ج) خاک و نخاله ناشی از ساختمانهای فرسوده: بخشی از خاک و نخاله‌های تولیدی حاصل از تخریب ساختمان‌های فرسوده است که مالکین آن برای تعمیر آن مجبور به تخریب آن است و در موارد زیادی هم تخریب‌ها برای ساختن ساختمان‌های بلند مرتبه صورت می‌پذیرد که ضایعات ناشی از آن قابل توجه می‌باشد (اسبق ۱۳۹۲).

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه مسئولان شهری و شهرداری‌ها اندیشمندان دانشگاهی در حوزه ترافیک و تعدادی از رانندگان کامیون شهر تهران می‌باشند. تعیین حجم نمونه اهمیت فراوانی در قابلیت تعمیم نتایج آزمون به جامعه دارد روش‌های مختلفی جهت تعیین حجم نمونه وجود دارد که دقیق‌ترین روش‌ها، روش‌های ریاضی جهت تعیین حجم نمونه است در تعیین حجم نمونه عواملی چون: واریانس داده‌ها (هرچه پراکندگی داده‌ها بیشتر باشد حجم نمونه افزایش می‌یابد)، سطح اطمینان (هرچه سطح اطمینان بیشتر باشد حجم نمونه افزایش می‌یابد) دقت مورد نظر، حجم جامعه و توزیع جامعه آماری موثر می‌باشند. جامعه آماری در پژوهش حاضر تعدادی از رانندگان کامیون شهر تهران و صاحب نظران در حوزه ترافیک می‌باشند. روش نمونه‌گیری از مسئولین به صورت تنظیم پرسشنامه در سایت پرس لاین انجام گرفته و نمونه‌گیری از رانندگان کامیون به صورت خوشه‌ای است، رانندگان کامیون حمل نخاله به ۶ بخش تقسیم شده سپس

به صورت غیر احتمالی از رانندگان در دسترس تعدادی پرسشنامه تکمیل شده است نمونه آماری با توجه به توضیحات ارائه شده ۱۹۶ نفر می‌باشند.

جدول مورگان برای تعیین حجم نمونه: زمانی که نه از واریانس جامعه و نه از احتمال موفقیت یا عدم موفقیت متغیر اطلاع دارید و نمی‌توان از فرمول‌های آماری برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد از جدول مورگان استفاده می‌کنیم این جدول حداکثر تعداد نمونه را نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱. جدول مورگان برای تعیین حجم نمونه (S: حجم نمونه و N حجم جامعه) (منبع: خاکی، ۱۳۷۹)

S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
338	2800	260	800	162	280	80	100	10	10
341	3000	265	850	165	290	86	110	14	15
346	3500	269	900	169	300	92	120	19	20
351	4000	274	950	175	320	97	130	24	25
351	4500	278	1000	181	340	103	140	28	30
357	5000	285	1100	186	360	108	150	32	35
361	6000	291	1200	181	380	113	160	36	40
364	7000	297	1300	196	400	118	180	40	45
367	8000	302	1400	201	420	123	190	44	50
368	9000	306	1500	205	440	127	200	48	55
373	10000	310	1600	210	460	132	210	52	60
375	15000	313	1700	214	480	136	220	56	65
377	20000	317	1800	217	500	140	230	59	70
379	30000	320	1900	225	550	144	240	63	75
380	40000	322	2000	234	600	148	250	66	80
381	50000	327	2200	242	650	152	260	70	85
382	75000	331	2400	248	700	155	270	73	90
384	100000	335	2600	256	750	159	270	76	95

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از تحقیق حاضر شامل دو بخش به شرح زیر می‌باشد.

آمار توصیفی

به منظور توصیف یافته‌ها از جداول و نمودارهای فراوانی استفاده خواهد شد ضمن اینکه به منظور توصیف بهتر داده‌ها از شاخص‌های مرکزی و همچنین شاخص‌های پراکندگی بهره گرفته خواهد شد، هنگامی که توده‌ای از اطلاعات کمی برای تحقیق گردآوری می‌شود ابتدا سازمان‌بندی و خلاصه کردن آنها به طریقی که به صورت معنی‌داری قابل درک و ارتباط باشند، ضروری است. روش‌های آمار توصیفی به همین منظور به کار برده می‌شوند غالباً مفیدترین و در عین حال اولین قدم در سازمان داده‌ها مرتب کردن داده‌ها بر اساس یک ملاک منطقی است و سپس استخراج شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و در صورت لزوم محاسبه همبستگی میان دو دسته اطلاعات و استفاده از تحلیل‌های پیشرفته‌تر نظیر رگرسیون و پیش‌بینی می‌باشد. در یک جمع‌بندی با استفاده مناسب از روش‌های آمار توصیفی می‌توان دقیقاً ویژگی‌های یک دسته از اطلاعات را بیان کرد آمار

توصیفی همیشه برای تعیین و بیان ویژگی‌های اطلاعات پژوهش‌ها به کار برده می‌شود. به طور کلی روش‌هایی را که به وسیله آنها می‌توان اطلاعات جمع‌آوری شده را تنظیم کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می‌نامیم و در یک کلام آمار توصیفی عبارت از مجموعه روش‌هایی است که پردازش داده‌ها را فراهم می‌سازد برای اینکه نتایج مناسب و مطلوب از اطلاعات که در آمارگیری‌ها جمع‌آوری می‌کنیم بدست آید باید: اعداد نماینده واقعی مشاهدات بوده و غیر واقع یا غلط نباشند، به نحو مفیدی تهیه و تنظیم شوند، به‌نحو صحیح تجزیه و تحلیل گردند و قابل نتیجه‌گیری صحیح باشند.

آمار استنباطی

روایی و پایایی: در هر تحقیق علمی به روش تجربی وسیله اندازه‌گیری باید روا و پایا باشد.
روایی: مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه‌گیری بتواند خصیصه و ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد. اهمیت روایی از آن جهت است که اندازه‌گیری‌های ناکافی و نامناسب می‌تواند هر

عوامل موثر بر پایایی و روایی

- تعریف نشدن اصطلاحات
- عدم توجه پرسشگران
- عدم تجانس و همگونی پاسخگویان
- تغییر شرایط و زمینه‌های اجرای پرسشگری
- وضعیت ظاهری و درونی ابزار
- عدم تناسب مراحل مختلف فرایند تحقیق
- پایایی ثبات درونی فقط با اجرای یک آزمون و بالاخره جلوگیری از بروز مسائل همراه تکرار اجرای آزمون‌ها برآورد می‌شود. یکی از روش‌های تعیین پایایی آزمون با تاکید بر همسانی درونی روش ضریب آلفای کرونباخ نام دارد در این روش اجزا یا قسمت‌های آزمون برای سنجش ضریب پایایی آزمون به کار می‌روند گفته می‌شود که اگر ضریب آلفا بیشتر از ۷ درصد باشد آزمون از پایایی قابل قبولی برخوردار است.

پژوهش علمی را بی‌ارزش و ناروا سازد. روایی را به شکل‌های مختلف طبقه‌بندی کرده‌اند که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

طبقه‌بندی نوع اول: اعتبار تجربی - اعتبار مفهومی

طبقه‌بندی نوع دوم: روایی محتوایی، روایی نمادی (ظاهری)، روایی مربوط به ملاک، روایی موافق، روایی متضمن پیش‌بینی، روایی سازه، روایی همگرا و روایی متمایز کننده در تحقیق حاضر از روش اعتبار یا روایی مفهومی استفاده شده است زیرا هنگامی که اعتبار تجربی امکانپذیر نباشد یا مشکل بتوان از طریق تجربی یا عملی برای یک اندازه یا بافت اعتبار کسب کرد اعتبار مفهومی استفاده شده است و در واقع از طریق گواه و معیارها محقق در پی آن بر می‌آید که نشان دهد روا است مفهومی را اندازه گرفت.

پایایی: یک آزمون زمانی دارای پایایی است که نمره‌های مشاهده و نمره‌های واقعی آن دارای همبستگی بالایی باشند.

جدول ۲. پایایی سوالات پرسشنامه (منبع: خاکی، ۱۳۷۹)

پایایی	
آلفای کرونباخ	گویه‌ها
٪۹۰	کل گویه‌ها

دو نوع آمار برای محاسبه همبستگی وجود دارد: ضریب همبستگی اسپیرمن و ضریب همبستگی پیرسون
مفهوم معنی‌داری در همبستگی: مفهوم معنی‌داری در همبستگی این است آیا همبستگی به دست آمده بین دو متغیر را می‌توان شانس و تصادفی دانست یا واقعاً بین دو متغیر همبستگی وجود دارد؟ این موضوع که عدد به دست آمده معنی دار است یا خیر از خود عدد به دست آمده با اهمیت‌تر است.
ضریب همبستگی پیرسون: این ضریب همبستگی مبتنی بر کوواریانس دو متغیر و انحراف معیارهای آنها می‌باشد که می‌توان از برآوردهای آنها برای محاسبه ضریب همبستگی پیرسون استفاده کرد و زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که هر دو متغیر کمیت پذیرند.

همانطور که در جدول ۲ مشخص است، ضریب آلفای کرونباخ در هر ابزار تحقیق بالای معیار بدست آمده که نشان از پایایی مناسب ابزار تحقیق دارد.

همبستگی: تحلیل همبستگی ابزاری آماری برای تعیین نوع و شدت رابطه یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است ضریب همبستگی معیارمورد استفاده در تعیین همبستگی دو متغیر می‌باشد ضریب همبستگی شدت رابطه و همچنین نوع رابطه مستقیم یا معکوس را نشان می‌دهد این ضریب بین ۱ تا -۱ است. در صورت نبود رابطه خطی مقدار آن صفر خواهد شد. ضریب همبستگی فقط روابط خطی را اندازه می‌گیرد پس ضریب همبستگی صفر به این معنا است که بین X و Y رابطه خطی وجود ندارد ولی ممکن است رابطه غیرخطی داشته باشند.

(۱)

$$r_{x,y} = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

نسبی و یا یک متغیر فاصله‌ای و یک متغیر نسبی بکار برده می‌شود چندین روش محاسباتی معادل می‌توان برای محاسبه این ضریب تعریف نمود.

ضریب همبستگی پیرسون که به نام‌های ضریب همبستگی گشتاوری و یا ضریب همبستگی مرتبه صفر نیز نامیده می‌شود توسط سر کارل پیرسون معرفی شده است. این ضریب بمنظور تعیین میزان رابطه، نوع و جهت رابطه بین دو متغیر فاصله‌ای یا

الف) روش محاسبه با استفاده از اعداد خام

(۲)

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

ب) روش محاسبه از طریق نمره‌های استاندارد شده

با تعریف $Z_x = \frac{x - \bar{x}}{s_x}$ و $Z_y = \frac{y - \bar{y}}{s_y}$ که در آن s_x و s_y به ترتیب انحراف معیار متغیرهای X و Y است داریم.

(۳)

$$r = \frac{\sum Z_x Z_y}{n}$$

H_0 : توزیع داده‌های مربوط به هریک از متغیرها نرمال است.

H_1 : توزیع داده‌های مربوط به هریک از متغیرها نرمال نیست.

روش حداقل مربعات معمولی (OLS): این روش که مهمترین

و پرکاربردترین روش تخمین حداقل مربعات می‌باشد در علوم مختلف از جمله ریاضیات، آمار، علوم مهندسی، مدیریت، اقتصاد و سایر علوم برای تحلیل‌های آماری با در دست داشتن داده‌های تجربی بسیار پر استفاده است. روش حداقل مربعات معمولی فرضی را در نظر می‌گیرد که در واقع قصد ساده سازی بسیار زیاد دنیای واقعی دارد و به همین دلیل تا اندازه زیادی از دنیای واقعی فاصله گرفته است. دلیل پرکاربرد بودن این مدل نیز ساده سازی بیش از حد و سادگی برآورد حداقل مربعات در آن می‌باشد. با توجه به کاربرد معادلات رگرسیونی جهت پیش بینی تاثیر استفاده از روش حسابداری نقدی و روش حسابداری تعهدی بر مدیریت جریان‌های نقدی به تشریح این معادلات پرداخته می‌شود.

معادله رگرسیون به این صورت رابطه ۴ است.

$$Y_i = a_0 + a_1 X_{i1} + a_2 X_{i2} + \dots + a_n X_{in} + U_i \quad (3 - 1)$$

که در آن :

Y : متغیر درونزا یا وابسته است.

a_0 : عرض از مبدا یا همان مقدار ثابت معادله رگرسیونی میباشد.

X_i : متغیرهای برونزا و داده شده می‌باشند که به کمک آنها متغیر درونزا را میتوان مورد پردازش قرار داد.

U_i : جمله اختلال در مدل می‌باشد و این همان تفاوت یک مدل ریاضی با یک مدل آماری است یعنی یک معادله ریاضی کاملاً قطعی

می‌باشد، اما در آمار به این شکل نیست و تا حدی خطا همیشه در پردازش مدل وجود دارد که این به آسانی قابل مقایسه با معادل درون یابی ریاضی می‌باشد. این جمله اختلال هرگز برای ما قابل رویت نمی‌باشد. زمانی که یک معادله رگرسیونی با روش حداقل مربعات معمولی تخمین زده می‌شود و به معادله ۵ منتج می‌شود.

(۵)

$$\hat{Y}_1 = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 X_1 + \hat{a}_2 X_2 + \dots + \hat{a}_n X_n + e_i \quad (3-2)$$

حال این e_i است که به عنوان تخمینی از خطای پیش‌بینی یا پسماند مدل قابل رویت است.

برخی از مفروضات اولیه

لحاظ گردد تا جملات اختلال از حالت طبیعی خارج شوند و به صورت تصادفی درآیند.

نرمال بودن توزیع U_i : این فرض برای سادگی تجزیه و تحلیل مدل بنا شده است. اگر اثبات شود که توزیع جملات اختلال نرمال نمی‌باشد می‌توان با افزایش حجم نمونه به این هدف دست پیدا کرد به عنوان مثال در صورتی که اثبات شود جملات اختلال دارای توزیع آماری پواسون می‌باشند. با افزایش حجم نمونه به پیش از صد مشاهده توزیع پواسون به توزیع نرمال تبدیل می‌شود. امید ریاضی جملات اختلال برابر با صفر است یعنی مجموع انحرافات نقاط از خط رگرسیون برابر با صفر است به عبارت دیگر فواصل مثبت و منفی نقاط از خط رگرسیون یکدیگر را خنثی می‌کنند این فرض در ساده سازی تحلیل آماری در مورد واریانس و کوواریانس مدل رگرسیونی تاثیر زیادی دارد. این فرض در واقع به این معنی است که به ازای هر مقدار معین از متغیرهای توزیع دهنده میانگین تمام مقادیر ممکن U_i برابر صفر است. ظهور مقادیر مختلف U به اعتبار فرض آز مایش‌های فرضی تکراری به ازای مقادیر معین و ثابت متغیرهای توزیع دهنده است مفهوم کلی این فرض این است که مدل خطای سیستماتیک ندارد. واریانس U_i ثابت باشد در واقع این فرض بیانگر این است که واریانس U_1 با واریانس U_2 و همبستور با واریانس‌های U_3 و U_4 و... برابر باشد اگر واریانس جملات اختلال تابعی از متغیر مستقل باشد در آن صورت مدل ما دارای واریانس ناهمسانی می‌باشد یعنی باید داشته باشیم.

با بررسی مدل‌های رگرسیون به سهولت مشاهده می‌شود که هرگونه پیشرفت در تحلیل‌های رگرسیونی موقوف به شناخت بیشتر از جمله اختلال مدل است در واقع در یک مدل رگرسیونی جمله اختلال با اینکه نقش مهمی ایفا میکند اما بنا به تعریف ناشناخته است هرگاه کوشش کنیم اجزایی از جمله اختلال را بشناسیم و آنها را اندازه‌گیری کنیم این اجزای شناخته شده در قسمت معین مدل قرار می‌گیرد و مجموعه عوامل مجهولی که باقی می‌مانند جمله اختلال را تشکیل می‌دهند. بنابراین جمله اختلال هیچگاه قابل مشاهده و اندازه‌گیری نیست در نتیجه تنها راه خروج از این تنگنای نظری این است که یک سری فرض‌های منطقی در مورد جمله خطای مدل طرح شود تا بر آن اساس بتوان به تحلیل‌های رگرسیونی ادامه داد این مفروضات با یک فرض در مورد متغیرهای برون‌زا با عنوان فرض‌های کلاسیک مدل‌های رگرسیون مطرح می‌شود. مفروضات بدین قرار هستند.

U_i : متغیر تصادفی است این فرض در واقع بیان می‌کند که معادله ما به خوبی پردازش شده است. در صورتی که پسماندها در یک مدل رگرسیونی تصادفی نباشند و به عنوان مثال به صورت تبعی باشند مشخص می‌شود که برخی از متغیرهای موثر بر مدل در مدل در نظر گرفته نشده‌اند. یعنی دقیقاً همان عاملی که باعث تبعی شکل شدن باقیمانده گردیده است باید در تخمین مدل

(۶)

$$\partial_i^2 \neq f(x_i)$$

U_i های مختلف از هم مستقل باشند یعنی کوواریانس بین U_i ها برابر با صفر باشد به زبان ریاضی می‌توان نوشت.

(۷)

$$\text{cov}(u_i, u_s) = 0$$

U_i ها از متغیرهای مستقل استقلال داشته باشند یعنی کوواریانس بین U_i ها و متغیرهای مستقل برابر با صفر باشد به زبان ریاضی می‌توان

نوشت.

(۸)

$$\text{cov}(u_i, x_j) = 0$$

متغیرهای مستقل از یکدیگر مستقل باشند یعنی کوواریانس بین متغیرهای مستقل برابر با صفر باشد به زبان ریاضی می‌توان نوشت.

(۹)

$$\text{cov}(x_i, x_s) = 0$$

رابطه می‌باشند مفروضات ارائه شده در زمینه آزمون فرضیه‌های پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته‌اند آمارهای آزمون نحوه کاربرد مدل‌های رگرسیونی را در دستیابی به نتایج تقریباً روشن نشان خواهد داد.

این‌ها فرضیاتی بود که اگر برقرار باشند می‌توان از روش حداقل مربعات معمولی برای پردازش یک رابطه استفاده کرد. همانطور که ملاحظه می‌شود، این فرض برای ساده سازی بیش از حد

توصیف اطلاعات جمعیت شناختی

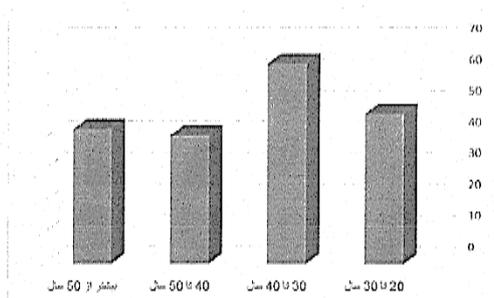
در این بخش ویژگی‌های جنس، سن و تحصیلات ۱۹۶ نفر نمونه آماری در جداول ۳ و ۴ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

جدول ۳. توزیع سنی نمونه آماری

دامنه سنی	فراوانی	درصد
۲۰ تا ۳۰ سال	۴۸	۲۴/۷
۳۰ تا ۴۰ سال	۶۴	۳۲/۶
۴۰ تا ۵۰ سال	۴۱	۲۰/۸
بیشتر از ۵۰ سال	۴۳	۲۱/۹
کل	۱۹۶	۱۰۰

بیشتر از ۵۰ سال برآورد شده است. این نتایج در نمودار ستونی زیر نشان داده می‌شود (نمودار ۲).

چنانکه در جدول بالا مشاهده می‌شود، دامنه سنی ۳۲/۶ درصد از نمونه آماری بین ۳۰ تا ۴۰ سال قرار دارد در حالیکه سن ۲۰/۸ درصد آنها بین ۴۰ تا ۵۰ سال می‌باشد ۲۴/۷ درصد از آنها بین ۲۰ تا ۳۰ سال می‌باشند و سن ۲۱/۹ از نمونه آماری نیز



نمودار ۲. توزیع نسبی دامنه سنی نمونه آماری

جدول ۴. توزیع فراوانی نمونه آماری بر اساس سطح تحصیلات

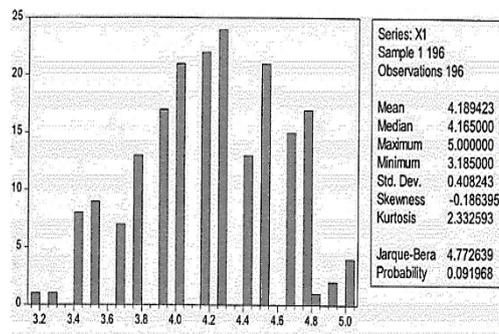
سطح تحصیلات	فراوانی	درصد
دیپلم	۲۶	۱۳/۵
فوق دیپلم	۳۱	۱۵/۶
کارشناسی	۹۴	۴۷/۹
کارشناسی ارشد	۴۵	۰/۲۳
کل	۱۹۶	۱۰۰/۰

جدول ۵. مشخصه‌های آماری مولفه پرداخت دستمزد آنلاین

مولفه‌ها	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی
پرداخت دستمزد آنلاین	۳/۱۸	۵/۰۰	۴/۱۸	۰/۴۰	-۰/۱۸	۲/۳۳

پایین توضیح حاکی از نرمال بودن شکل توزیع می‌باشد. نتایج در هیستوگرام زیر نیز ارائه شده است.

نتایج جدول بالا (جدول ۵) نشان می‌دهد که نمرات پرداخت دستمزد آنلاین بین ۳/۱۸ تا ۵ با میانگین ۴/۱۸ قرار دارد. انحراف استاندارد توزیع برابر با ۴۰/۰ برآورد شده از چولگی و کشیدگی



نمودار ۳. هیستوگرام نمرات مولفه پرداخت دستمزد آنلاین

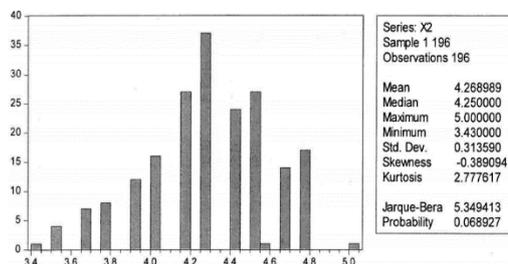
نصب GPS بر روی کامیون‌ها

جدول ۶. مشخصه‌های آماری مولفه نصب GPS بر روی کامیون‌ها

مولفه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی
طراحی کاربرتی همچون اسنپ	۳/۴۳	۵/۰۰	۴/۵	۰/۳۴	-۰/۳۸	۲/۷۷

چولگی و کشیدگی پایین توزیع حاکی از نرمال بودن شکل توزیع می‌باشد. نتایج در هیستوگرام زیر نیز ارائه شده است.

نتایج جدول بالا (جدول ۶) نشان می‌دهد که نمرات نصب GPS بر روی کامیون‌ها بین ۳/۴۳ تا ۵/۰۰ با میانگین ۴/۲۶ قرار دارد. انحراف استاندارد توزیع برابر با ۰/۳۱ برآورد شده است.



نمودار ۴. هیستوگرام نمرات مولفه نصب GPS بر روی کامیون‌ها

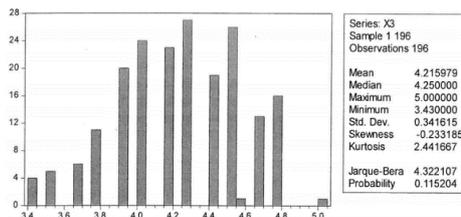
طراحی کاربرتی همچون اسنپ

جدول ۷. مشخصه‌های آماری مولفه طراحی کاربرتی همچون SNAP

مولفه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی
طراحی کاربرتی همچون اسنپ	۳/۴۳	۵/۰۰	۴/۵	۰/۳۴	-۰/۲۳	۲/۴۴

کشیدگی پایین توزیع حاکی از نرمال بودن شکل توزیع می‌باشد. نتایج در هیستوگرام زیر نیز ارائه شده است.

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که نمرات طراحی کاربرتی همچون SNAP بین ۳/۴۳ تا ۵/۰۰ با میانگین ۴/۵ قرار دارد. انحراف استاندارد توزیع برابر با ۰/۳۴ برآورد شده است. چولگی و



نمودار ۵. هیستوگرام نمرات مولفه طراحی کاربرتی همچون SNAP

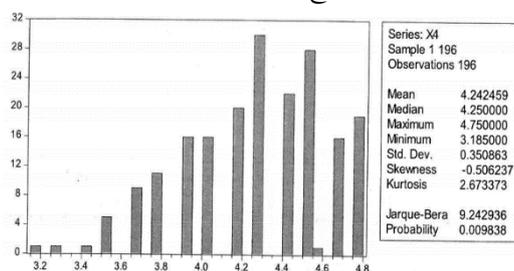
مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا

جدول ۸. مشخصه‌های آماری مولفه مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا

کشیدگی	کجی	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	مولفه
۲/۶۷	-۰/۵۰	۰/۳۵	۴/۲۴	۴/۷۵	۳/۱۸	مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا

حاکمی از نرمال بودن شکل توزیع می‌باشد. نتایج در هیستوگرام زیر نیز ارائه شده است.

مطابق جدول ۸، مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا بین ۳/۱۸ تا ۴/۷۵ با میانگین ۴/۲۴ قرار دارد. انحراف استاندارد توزیع برابر با ۰/۳۵ برآورد شده است. چولگی و کشیدگی پایین توزیع



نمودار ۶. هیستوگرام نمرات مدیریت GPS کنترل آلودگی هوا

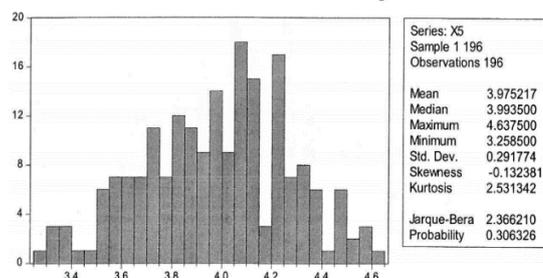
بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها

جدول ۹. مشخصه‌های آماری مولفه بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها

کشیدگی	کجی	انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	مولفه
۲/۶۷	-۰/۵۰	۰/۲۹	۳/۹۷	۴/۶۳	۳/۲۵	بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها

کشیدگی پایین توزیع حاکمی از نرمال بودن شکل توزیع می‌باشد. نتایج در هیستوگرام زیر نیز ارائه شده است.

براساس جدول ۹، نمرات بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌های بین ۳/۲۵ تا ۴/۶۳ با میانگین ۳/۹۷ قرار دارد. انحراف استاندارد توزیع برابر با ۰/۲۹ برآورد شده است. چولگی و



نمودار ۷. هیستوگرام نمرات مولفه بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها

آزمون نرمال بودن اسمیرنوف

۵ درصد تست می‌کنیم بنابراین اگر آماره آزمون بزرگتر مساوی ۰/۰۵ به دست آید در این صورت دلیلی برای رد فرض صفر مبتنی بر اینکه داده نرمال است، وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر، توزیع داده‌ها نرمال خواهد بود. برای آزمون نرمالیته فرض‌های آماری به صورت زیر تنظیم می‌شود (جدول ۱۰).

پس از بررسی عادی نرمال بودن کشیدگی و یا چولگی توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک یا آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده می‌شود تا از نرمال بودن داده‌ها اطمینان حاصل گردد، هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها ما فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است را در سطح خطای

H_0 : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است.

H_1 : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست.

در جدول زیر، نتایج حاصل از آزمون نرمال بودن کولموگروف - اسمیرنوف خلاصه شده است.

جدول ۱۰. نتایج حاصل از آزمون نرمال بودن کولموگروف - اسمیرنوف

نتیجه	ضریب بدست آمده	گویه‌ها
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/059	بهبود عملکرد کامیون نخاله
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/058	پرداخت دستمزد آنلاین
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/053	نصب GPS بر روی کامیون‌ها
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/050	طراحی کاربری همچون SNAP
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/052	مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا
تایید نرمال بودن توزیع آماری	0/051	بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها

تحلیل نتایج

رابطه بین دو متغیر فاصله‌ای یا نسبی و یا یک متغیر فاصله‌ای و یک متغیر نسبی به کار برده می‌شود. در واقع این ضریب متناظر پارامتری ضریب همبستگی اسپیرمن می‌باشد. چندین روش محاسباتی معادل می‌توان برای محاسبه این ضریب تعریف نمود. در این تحقیق از فرمول زیر استفاده می‌گردد.

در این بخش با توجه به ماهیت متغیرهای پژوهش به فرضیه‌های پژوهش با روش‌های همبستگی پیرسون پاسخ داده می‌شود. ضریب همبستگی پیرسون: ضریب همبستگی پیرسون که به نام‌های ضریب همبستگی گشتاوری و یا ضریب همبستگی مرتبه صفر نیز نامیده می‌شود، توسط سرکارل پیرسون معرفی شده است. این ضریب به منظور تعیین میزان رابطه، نوع و جهت

$$R = \frac{n(\sum xy) - \sum x \sum y}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \quad (10)$$

ضریب همبستگی پیرسون بین -۱ و ۱ تغییر می‌کند. اگر $r = 1$ بیانگر رابطه مستقیم کامل بین دو متغیر است. رابطه مستقیم یا مثبت به این معناست که اگر یکی از متغیرها افزایش یا کاهش یابد دیگری نیز افزایش یا کاهش می‌یابد. $R = -1$ نیز وجود یک رابطه معکوس کامل بین دو متغیر را نشان می‌دهد رابطه معکوس یا منفی نشان می‌دهد که اگر یک متغیر افزایش یابد متغیر دیگر کاهش می‌یابد و بالعکس.

ارتباط اصلی

بین بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها و بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله رابطه معناداری وجود دارد.

(۱۱)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول ۱۱. نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه بین بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها و بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله

بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها	
$R = ** 0/96$ $\rho = 0/000$	۱	بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها
۱	$R = ** 0/96$ $\rho = 0/000$	بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله

همانطور که در جدول بالا قابل مشاهده است، رابطه بین بهبود فنی و اقتصادی عملکرد کامیون‌ها و بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله در سطح ۰/۰۰۰ مثبت و معنادار است و با اطمینان ۹۹/۰ درصد، ارتباط اصلی پژوهش مورد تایید قرار گرفته است.

فرضیه اول

میزان پرداخت دستمزد آنلاین در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله تاثیر دارد.

(۱۲)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول ۱۲. نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه میزان پرداخت دستمزد آنلاین در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله

بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	پرداخت دستمزد آنلاین	
$R = ** 0/71$ $\rho = 0/000$	۱	پرداخت دستمزد آنلاین
۱	$R = ** 0/71$ $\rho = 0/000$	بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله

همانطور که در جدول فوق قابل مشاهده است رابطه میزان پرداخت دستمزد آنلاین در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله در سطح ۰/۰۰۰ مثبت و معنادار است و با اطمینان ۰/۹۹ درصد فرضیه اول پژوهش مورد تایید قرار گرفته است.

فرضیه دوم

میزان نصب GPS بر روی کامیون‌های حمل نخاله در بهبود عملکرد این کامیون‌ها تاثیر دارد.

(۱۳)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول ۱۳. نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه میزان نصب GPS

بر روی کامیون‌ها در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله

بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	میزان نصب GPS بر روی کامیون‌ها	
$R = ** 0/75$ $\rho = 0/000$	۱	میزان نصب GPS بر روی کامیون‌ها
1	$R = ** 0/75$ $\rho = 0/000$	بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله

همانطور که در جدول فوق قابل مشاهده است رابطه میزان نصب GPS بر روی کامیون‌ها در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله در سطح ۰/۰۰۰ مثبت و معنادار است و با اطمینان ۰/۹۹ درصد فرضیه دوم پژوهش مورد تایید قرار گرفته است.

فرضیه سوم

میزان طراحی کاربستی همچون SNAP در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله تاثیر دارد.

(۱۴)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول ۱۴. نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه میزان طراحی کاربستی همچون SNAP در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله

بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	طراحی کاربستی همچون SNAP	
$R = ** 0/77$ $\rho = 0/000$	۱	طراحی کاربستی همچون SNAP
۱	$R = ** 0/77$ $\rho = 0/000$	بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله

همانطور که در جدول فوق قابل مشاهده است رابطه میزان طراحی کاربستی همچون SNAP در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله در سطح ۰/۰۰۰ مثبت و معنا دار است و با اطمینان ۰/۹۹ درصد فرضیه سوم پژوهش مورد تایید قرار گرفته است.

فرضیه چهارم

میزان مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله تاثیر دارد.

(۱۵)

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول ۱۵. نتایج ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی رابطه میزان مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله

بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا	
$R = ** 0/77$ $\rho = 0/000$	۱	مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا
۱	$R = ** 0/77$ $\rho = 0/000$	بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله

همانطور که در جدول فوق قابل مشاهده است رابطه میزان مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا در بهبود عملکرد کامیون‌های حمل نخاله در سطح ۰/۰۰۰ مثبت و معنا دار است و با اطمینان ۰/۹۹ درصد فرضیه چهارم پژوهش مورد تایید قرار گرفته است.

تحلیل رگرسیونی

با توجه به توضیحات داده شده در فصل سوم رگرسیون ذیل تخمین زده می‌شود.

(۱۶)

$$\gamma = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_1 + \beta_3 \cdot X_2 + \beta_4 \cdot X_3 + \beta_5 \cdot X_4 + \varepsilon$$

که در آن متغیرها مطابق جدول زیر تعریف می‌شوند.

جدول ۱۶. معرفی متغیرهای رگرسیونی

متغیر	نماد	نوع متغیر
بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله	Y	وابسته
پرداخت دستمزد آنلاین	X ₁	مستقل
نصب GPS بر روی کامیون‌ها	X ₂	مستقل
طراحی کاربری همچون SNAP	X ₃	مستقل
مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا	X ₄	مستقل

در جدول زیر، تخمین مدل رگرسیونی خلاصه شده است.

جدول ۱۷. نتایج برازش مدل رگرسیونی

متغیر پاسخ - بهبود عملکرد کامیون حمل نخاله			
متغیرهای مستقل	ضرایب رگرسیونی	آماره آزمون T	سطح معنا داری
ثابت معادله (α)	۰/۲۷	۲/۹۶	***
پرداخت دستمزد آنلاین	۰/۲۱	۱۱/۴۴	***

***	۴/۲۸	۰/۱۲	نصب GPS بر روی کامیون ها
***	۱۲/۵۵	۰/۲۹	طراحی کاربری همچون SNAP
***	۱۳/۳۳	۰/۳۰	مدیریت GPS با هدف کنترل آلودگی هوا
<p>آماره آزمون F: ۴۵۹/۷۳ سطح معنا داری: ۰/۰۰۰</p> <p>ضریب تعیین: ۰/۹۰ آماره دوربین واتسون: ۱/۶۲</p>			

***: معنی دار با اطمینان بیش از ۹۹ درصد

برای بررسی معنی دار بودن مدل رگرسیون از آماره F استفاده شده است فرضیه صفر در آزمون F به صورت زیر خواهد بود.

(۱۷)

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 \\ H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_k \neq 0 \end{cases}$$

که به وسیله آماره زیر صحت آن مورد بررسی قرار می گیرد.

(۱۸)

$$F = \frac{ESS|(K - 1)}{RSS|(N - K)}$$

برای تصمیم گیری در مورد پذیرش یا رد فرضیه صفر آماره F به دست آمده با F جدول که با درجات آزادی 1-K و N-K در سطح خطای α درصد محاسبه شده مقایسه می شود اگر F محاسبه شده بیشتر از F جدول باشد.

(۱۹)

$$(F > F_{\alpha(K-1, N-K)})$$

مدل رگرسیونی مورد بررسی کاملاً معنی دار است. همچنین برای بررسی اثر معنی دار متغیرها بر متغیر وابسته از آزمون T استفاده می شود. برای بررسی معنی دار بودن ضرایب متغیرهای مستقل در هر مدل از آماره T استفاده شده است.

فرضیه صفر در آزمون T به صورت زیر خواهد بود.

مقدار عددی تابع آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته و فرض صفر (H_0) رد می شود در این حالت با ضریب اطمینان ۹۵ درصد کل مدل معنی دار خواهد بود در صورتی که مقدار F محاسبه شده کمتر از F جدول باشد، فرض H_0 پذیرفته شده و معنی داری مدل در سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تایید قرار نمی گیرد با توجه به آماره F و سطح معنی داری مربوط به آن

(۲۰)

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = 0 \\ H_1: \beta_1 \neq 0 \end{cases}$$

که به وسیله آماره زیر صحت آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

(۲۱)

$$T = \frac{\widehat{\beta_1} - \beta_1}{SE(\widehat{\beta_1})} \sim t_{\frac{\alpha}{2}, N-K}$$

ضریب مورد نظر (β_1) معنی‌دار خواهد بود که دلالت بر وجود ارتباط بین متغیر مستقل و وابسته دارد. با توجه به آماره T در این پایان نامه کلیه متغیرهای مستقل دارای اثر معنی‌دار بر متغیر وابسته (پذیرش و عدم پذیرش بانکداری الکترونیک) می‌باشند. با توجه به آزمون‌های همبستگی و رگرسیون انجام شده در جدول ذیل، نتایج حاصل از بررسی فرضیه‌ها خلاصه شده است.

برای تصمیم‌گیری در مورد پذیرش یا رد فرضیه صفر آماره T به دست آمده با T جدول که با درجه آزادی $N-K$ در سطح اطمینان ۹۵٪ محاسبه شده مقایسه می‌شود چنانچه قدر مطلق T محاسبه شده از T جدول بزرگتر باشد. $|T| > t_{\frac{\alpha}{2}, N-K}$ مقدار عددی تابع آزمون در ناحیه بحرانی قرار گرفته و فرض صفر (H_0) رد می‌شود. در این حالت با ضریب اطمینان ۹۵٪

جدول ۱۸. بررسی فرضیه‌های پژوهش

ردیف	فرضیه	نتیجه
اول	ساخت کاربری مشابه اسنپ که رانندگان خود دریافت کننده بار باشند، در کاهش مشکل وجود واسطه تاثیر دارد	تایید
دوم	پرداخت دستمزد رانندگان به صورت آنلاین در افزایش عدالت اجتماعی در جامعه تاثیر دارد	تایید
سوم	نصب GPS ثابت بر روی خودروها بر تردد اضافی در شهر تاثیر دارد	تایید
چهارم	با مدیریت GPS نصب شده بر روی خودروها بر کاهش آلودگی هوا و تخریب محیط زیست تاثیر دارد	تایید

مناسب و هوشمند قرار گیرند و کامیون‌ها به GPS مجهز شوند تا مسیر تردد آنها مشخص شود و امکان تخلیه زباله در هر نقطه‌ای را نداشته باشند نبود طرح جامع مدیریت پسماند یک خلا برای شهر تهران است که در صورت تدوین آن مدیریت پسماند سر و سامان می‌گیرد در موضوع مدیریت پسماند نظارت عالی بر اجرای این فرایند بر عهده سازمان محیط زیست است.

با روش‌های تخمین رگرسیونی و روش همبستگی پیرسون به بررسی فرضیه‌های پژوهش پرداخته شد در ادامه خلاصه‌ای از نتایج بیان می‌گردد؛ باید توجه داشت که روزانه بیش از ۵۰ هزار تن نخاله ساختمانی در تهران تولید می‌شود اکنون پسماندهای ساختمانی در گود ابعالی و بخش اندکی از آن به گود آرادکوه انتقال داده می‌شود پیمانکاران این بخش باید تحت مدیریت

۵- نتیجه‌گیری

فرض صفر در آزمون همبستگی بر عدم همبستگی معنی‌دار بین متغیرهای مورد بررسی استوار است و فرضیه‌ها را می‌توان چنین نوشت.

H_0 : بین متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار وجود ندارد.

H_1 : بین متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار وجود دارد.

برای رد فرضیه صفر و تعیین تایید معنی‌دار بودن همبستگی می‌بایست سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ درصد باشد پس از انجام آزمون همبستگی پیرسون و همچنین روش رگرسیون مقطعی برای بررسی فرضیه‌های این پایان نامه کلیه فرضیه‌ها مورد تایید قرار گرفتند. در جدول زیر، فرضیه‌های پژوهش خلاصه شده است.

جدول ۲۰. بررسی فرضیه‌های پژوهش

ردیف	فرضیه	نتیجه
اول	ساخت کاربستی مشابه اسنپ که رانندگان خود دریافت کننده بار باشند، در کاهش مشکل وجود واسطه تاثیر دارد	تایید
دوم	پرداخت دستمزد رانندگان به صورت آنلاین در افزایش عدالت اجتماعی در جامعه تاثیر دارد	تایید
سوم	نصب GPS ثابت بر روی خودروها بر تردد اضافی در شهر تاثیر دارد	تایید
چهارم	با مدیریت GPS نصب شده بر روی خودروها بر کاهش آلودگی هوا و تخریب محیط زیست تاثیر دارد	تایید

مورد نیاز است برای نمونه، توسعه حمل و نقل عمومی و توسعه شبکه معابر شهری از جمله الزامات زیرساختی، مونیتورینگ و کنترل هوشمند ترافیک از جمله اقدامات نرم افزاری و تشویق مردم به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی و پرهیز از سفرهای غیر ضروری با هر وسیله نقلیه، از جمله اقدامات اجتماعی و فرهنگی است. برای رسیدن به اهداف تعیین شده و بهسازی ترافیک تهران، اقدامات و پروژه‌هایی تعریف، برنامه‌ریزی و اجرا شده است.

مدیریت ترافیک: مونیتورینگ و کنترل هوشمند ترافیک و مکانیزاسیون فرآیندهای کنترلی، توسعه شهرداری الکترونیک، الزام به معاینه فنی خودروها و از رده خارج کردن خودروهای فرسوده (محمدزاده و رحمانی ۱۳۹۵).

پیشنهادات برای محققان آینده

پیشنهاد می‌شود با توجه به استقرار اغلب شرکت‌های خاکبرداری در مناطق جنوب غربی تهران همچون منطقه زون آباد، اسلام آباد و شهریار، پژوهش به صورت مقایسه‌ای بین شرکت‌های این منطقه تکرار شود. استفاده از روش‌های اقتصادسنجی مثل روش پانل دیتا و بهره جستن از سایر نرم‌افزارهای آماری همچون ایویوز و لیزرل برای تجزیه و تحلیل ارزیابی فنی و اقتصادی تاثیر ساماندهی کامیون‌های حمل نخاله پس از جمع‌آوری داده‌های آماری دقیق از عملکرد کامیون‌ها و شرکت‌های خاکبرداری در تهران.

با توجه به اینکه ۲۵ درصد بافت شهری در کشورهای جهان فرسوده هستند احداث ساختمان‌های جدید مقدار زیادی نخاله‌های ساختمانی تولید خواهد کرد. بدیهی است با بازیافت این ضایعات علاوه بر تولید مواد و انرژی می‌توان به حفظ محیط زیست کمک کرد.

پیشنهاد با توجه به منابع

برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست به واسطه تخلیه‌های غیر اصولی خاک و نخاله در مناطق آسیب پذیر باید برنامه جامعی برای کاهش آلودگی هوا در نظر گرفته شود. بدیهی است که تلاش برای کاهش آلودگی‌های ناشی از انباشت این مواد در طبیعت وظیفه تمام شهروندان بوده بنابراین برای جمع‌آوری پسماند ساختمانی به صورت مکانیزه در شمال و جنوب تهران با استفاده از نیسان حمل نخاله بهتر از حمل و نقل با کامیون می‌باشد. از آنجا که بخش مهمی از نخاله‌ها و پسماندهای جامد شهری را مواد حاصل از تخریب و یا ساخت و ساز تشکیل می‌دهد توجه به اصول تخلیه نخاله در محل مجاز جهت دفع و یا بازیافت آن توسط متخصصان باشد.

الزامات فناورانه برای بهسازی ترافیک

برای کنترل شاخص‌های ترافیکی و بهبود بخشیدن به ترافیک شهری، مجموعه اقدامات و الزامات فنی یا تکنولوژیک، اعم از زیرساختی و سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، اجتماعی و فرهنگی

ارائه طرح پیشنهادی

از مشخصات این سامانه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
دارای پورت GPS برای تعیین موقعیت مکانی
کنترل و ارسال فرمان از راه دور
ارتباط از طریق TCP Server برای چک کردن عملکرد اجزا
و ...

مزایای طرح

این سیستم با نصب روی کامیون‌ها می‌تواند در جلوگیری از بار و وزن اضافه کمک کند، موجب کاهش مصرف سوخت گردد و به وسیله این سیستم می‌توان مسیر و حرکت خودرو را رصد و مشاهده کرد و از خستگی راننده در طول مسیر مطلع شد.

با توجه به ارزیابی‌های صورت گرفته و تحقیقات انجام شده در خصوص معیارها و اولویت‌های موجود به طراحی سامانه ردیابی کامیون‌های حمل‌نخاله جهت کنترل ترافیک رسیدیم. این سامانه شامل بخش سخت افزاری (برد الکترونیکی، منبع تغذیه، سیم کارت، آنتن GPS) و بخش نرم افزاری بوده که امکان ارتباط از طریق WEB را فراهم می‌سازد. خودرو تجهیز شده به ماژول ارتباطی قابل رهگیری است و موقعیت هر لحظه خودرو در مسیر را روی نقشه نمایش و به صورت یک نقطه BOLD شده نگه داشته و مسیری که خودرو طی کرده را روی نقشه مشخص می‌کند، همچنین این ماژول کلیه اطلاعات را در پوشه دیتا بیس در سرور مرکزی ذخیره کرده و امکان ردیابی خودرو در هر ساعت از شبانه روز را دارا است.

۶- مراجع

-علی پور، م. ا. (۱۳۸۲). پایان‌نامه سیستم هوشمند کنترل ترافیک شهری با استفاده از عامل‌ها، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی گروه مهندسی کامپیوتر.
-معصوم‌زاده، ج. و رحمانی، م. (۱۳۹۵). بررسی سهم ترافیک در آلودگی هوای کلان شهر تهران و الزامات تکنولوژیک برای بهسازی آن، دو فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، شماره ۲۹.
-ناصر علوی، سید ناصر، صفارزاده، محمود، ممدوحی، امیررضا و ندیمی، نوید (۱۳۹۰). شبیه سازی و کاربرد آن در مطالعات ترافیک، مدل تعقیب خودرو، فصلنامه جاده، سال هشتم، شماره ۱۵، ۷۹-۵۴.

-Elmnet.ir
-Ensani.ir
-Library.um.ac.ir
-Re.majlis.ir

-اسبق، م. (۱۳۹۲). آیین نامه دستورالعمل ساماندهی جمع آوری، حمل و دفع نخاله.
-رضایی، ع. غلامی، ک. غلامی، خ. و میلانی، ج. (۱۳۹۸). بررسی آثار پسماندهای نخاله ساختمانی بر محیط زیست و ارائه راهکارها مورد مطالعه: منطقه ۶ اسلامشهر، ششمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری.
-حاجی حسینلو، م. قائمی، ع. (۱۳۹۳). ارزیابی تاثیر وسایل نقلیه سنگین بر جریان ترافیک و میزان انتشار آلاینده‌های ناشی از آن در شبکه‌های درون شهری با استفاده از شبیه سازی ترافیکی، مهندسی حمل و نقل، سال پنجم، شماره چهارم.
-خاکی، غ. (۱۳۷۹). روش تحقیق مورد پژوهی، انتشارات فوژان، ۱۴۳-۱۴۲.

Technical and Economic Evaluation of the Impact of Organizing Construction Waste Transport Trucks on Urban Traffic Improvement

*Hmidreza Ghane, M.Sc., Grad., Department of Civil Engineering, SR.C.,
Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*Alireza Sarkar, Assistant Professor, Department of Civil Engineering, SR.C.,
Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

E-mail: sarkar@srbiau.ac.ir

Received: September 2025- Accepted: February 2026

ABSTRACT

The primary objective of this study is to technically and economically evaluate the impact of organizing construction waste transport trucks on urban improvement. The research examined and analyzed relationships using a questionnaire-based method, with a sample of 196 construction waste truck drivers in the central areas of Tehran. Subsequently, correlation analysis and linear regression were applied to test the hypotheses. After analyzing the relationships, it was determined that establishing a centralized job assignment system similar to Snap—where drivers receive orders directly—contributes to reducing the problems associated with intermediaries. Additionally, online payment of drivers' wages positively impacts social justice within the community. Furthermore, installing fixed GPS devices on vehicles influences the reduction of unnecessary urban travel. Finally, it can be concluded that managing the GPS systems installed on vehicles contributes to reducing air pollution and environmental degradation.

Keywords: Construction Waste Transport, Economic Evaluation, Urban Logistics, Truck Regulation