

بررسی وضعیت ایمنی در راه‌های روستایی و تأثیر آن بر تصادفات

محمد رضا احدی^۱، علیرضا امینی^۲، علیرضا رضایی^۳

از صفحه ۱۰۳ تا ۱۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۴

چکیده

بخش عمده‌ای از راه‌های کشور در زمره راه‌های روستایی به‌شمار می‌روند. در سال‌های اخیر تصادفات راه‌های روستایی روبه افزایش بوده است. هدف از پژوهش حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر ایمنی ترافیک در راه‌های روستایی و تأثیر آن بر تصادفات می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها از روش ترکیبی توصیفی از نوع پیمایشی برای دریافت اطلاعات کارشناسان پلیس راه و راهداری و اسنادی به منظور تحلیل وضعیت موجود تصادفات با استفاده از آمار و ارقام موجود بوده است. جامعه آماری پژوهش حاضر را کلیه کارشناسان پلیس راه و راهداری شهرستان قاینات تشکیل می‌دهند که به دلیل محدود بودن آن به صورت تمام شمار کلیه اعضای جامعه مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که علائم عمودی و افقی (۸۶/۶ درصد)، شانه‌راه (۳۷/۴ درصد) و پیچ‌ها و قوس‌ها (۴۵/۵ درصد) در راه‌های روستایی به میزان قابل توجه و معناداری بر تصادفات تأثیر دارد. اما عرض راه‌های روستایی در مدت زمان مورد مطالعه در راه‌های روستایی شهرستان قاینات بر تصادفات تأثیر نداشته است و بیشترین تصادفات در فاصله کمتر از ۵ کیلومتر به نزدیک‌ترین منطقه مسکونی رخ داده است.

کلیدواژه‌ها

راه‌روستایی، تصادف جاده‌ای، ایمنی‌راه، ترافیک، تصادفات روستایی

۱- استادیار عضو هیئت علمی پژوهشکده حمل و نقل دانشگاه علم و صنعت ایران. نویسنده مسئول: ahadi@rahiran.ir

۲- کارشناس ارشد مدیریت ترافیک - پلیس راه خراسان جنوبی

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت ترافیک، پلیس راهور فرماندهی انتظامی استان خراسان جنوبی

مقدمه

راه، نخستین و طبیعی‌ترین وسیله ارتباط انسان‌هاست. همان‌طور که هر نقطه از بدن انسان به وسیله شبکه‌های ارتباطی مویرگ‌ها، رگ‌ها و شاهرگ‌ها به مرکز بدن یعنی قلب مربوطند و این ارتباط باعث ادامه حیات شخص می‌شود، یک کشور هم که در حکم یک ارگان زنده است برای ادامه حیات و توسعه روابط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی خود باید دارای شبکه گسترده‌ای از راه‌های روستایی، فرعی، اصلی و شاهرها باشد که بتواند تمام نقاط کشور را به هم متصل کند بنابراین اقتصاد هر کشور زمانی در حال پیشرفت است که انسان و کالا تحت شرایط و برنامه‌های صحیح بین نقاط مختلف در داخل یا خارج از کشورها جابه‌جا بشوند و این امر جز با احداث شبکه راه‌های مناسب مسیر نخواهد بود (بهبهانی، ۱۳۷۹).

در کشور ما که حدود ۹۰ درصد جابه‌جایی‌ها در آن از طریق شبکه حمل و نقل جاده‌ای صورت می‌گیرد مسئله حمل و نقل و ایمنی چهره‌ای نمایان‌تر پیدا خواهد کرد. به‌طوری که امروزه موضوع تردد ایمن در سطح شبکه راه‌ها یکی از اصول اساسی حاکم بر مهندسی راه و برنامه‌ریزی حمل و نقل است و عدم وجود ایمنی به‌خصوصی در جاده‌های برون‌شهری باعث بروز حوادث ناگواری می‌شود. براساس آمار ارائه شده توسط مجامع بین‌المللی هر ساله بیش از ۷/۱ میلیون نفر در سوانح جاده‌ای کشته و حدود ۱۰ میلیون نفر معلول یا زخمی می‌شوند (سالنامه آماری سازمان حمل و نقل، ۱۳۹۰). ایمنی در تردد وسایل نقلیه یکی از اصولی‌ترین مبانی در مهندسی ترافیک و برنامه‌ریزی حمل و نقل در جهان است. رعایت نکردن اصول ایمنی در طراحی هندسی راه‌ها، نگهداری آنها و برنامه‌ریزی حمل و نقل و ترافیک در کشور باعث شده است که در سال‌های اخیر خسارات سنگینی بر جامعه وارد شود (عامری، ۱۳۸۴).

مطالعات نشان می‌دهد که از معضلات اساسی حمل و نقل جاده‌ای در ایران، نرخ بالای تصادفات و مرگ و میر ناشی از آن است. تصادفات ترافیکی پدیده‌ای پیچیده است که معمول ترکیب و تداخل غیرخطی عوامل نامتجانس فراوانی از قبیل: عامل انسانی، راه، وسیله نقلیه و

محیط می‌باشد. (احدی، ۱۳۹۱) بعضی از کارشناسان معتقدند که بیشتر برنامه‌هایی که سعی در تغییر عملکرد و عادات انسان‌ها دارند مشکل است که کاملاً به مرحله اجرا درآیند اما بهبود ایمنی به شکل عملیات مهندسی ثابت شده است که عموماً مؤثرند و براساس تحقیقات صورت گرفته نقش عامل راه در ترکیب با سایر اجزای ایمنی به میزان ۳۴ درصد در بروز تصادفات تأثیرگذار است (تن زاده، ۱۳۸۸) که در بخش عوامل راه به عقیده بسیاری از کارشناسان، عدم ایمنی در ساخت راه‌ها همچون کم‌عرض بودن معبر، کمبود علائم افقی و عمودی، قوس با زاویه تند، فقدان شانه، پارکینگ و ... در بروز تصادفات نقش به‌سزایی دارد. از آنجایی که نزدیک به ۳۵ درصد تصادفات جاده‌ای در شهرستان قاینات در راه‌های روستایی این شهرستان به وقوع پیوسته است و تصادفات وسایل نقلیه در راه‌های روستایی قاینات به واسطه دامنه وسیع خسارات جانی و مالی ناشی از آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است.

حوادث ترافیکی علت اصلی مرگ‌ومیر و صدمات جدی در تمام سنین به شمار می‌آیند. متأسفانه ۹۰ درصد تلفات ناشی از تصادفات با وسایل نقلیه موتوری که همه‌ساله میلیون‌ها کشته و مجروح به جای می‌گذارد مربوط به کشورهای در حال توسعه است و کشور ایران علی‌رغم داشتن تنها یک درصد از جمعیت جهان در چند سال اخیر ۲ درصد از تلفات انسانی حاصل از تصادفات وسایل نقلیه در سراسر جهان را به خود اختصاص داده است (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۰۴).

امروزه تصور جهان پیشرفته کنونی، بدون در نظر گرفتن ارتباطات امری محال تلقی می‌شود. در این میان شبکه عظیم راه‌ها به عنوان یکی از اساسی‌ترین مبانی ارتباطات مطرح و به‌نوبه خود در پیشرفت جوامع دارای نقش ویژه و اساسی است. اگر کشور ما بخواهد به سوی پیشرفت و خودکفایی پیش‌رود باید به افزایش تولیدات کشاورزی در مناطق روستایی تکیه کند. خرابی و عدم‌گسترش شبکه راه‌های روستایی در بسیاری از مواقع باعث می‌شود که محصول در محل بماند و به دست مصرف‌کننده نرسد و گاه هزینه حمل آن چنان زیاد می‌شود که برداشت محصول برای روستایی مقرون به صرفه نیست. بنابراین راه‌های روستایی به عنوان یک عامل در کنار سایر عوامل لازم زمینه‌ساز توسعه اقتصادی و اجتماعی مناطق روستایی

خواهد بود و آثار غیر قابل انکاری با احداث راه‌های روستایی به خصوص در زمینه‌های امنیت قضایی، فردی و اجتماعی مناطق روستایی، اقتصاد روستایی، فرهنگ روستایی بهداشت فردی و اجتماعی در روستا میسر خواهد شد. اما باید در کنار همه پیشرفت‌های مذکور که ناشی از احداث راه‌های روستایی است توجه به امنیت جانی و مالی استفاده‌کنندگان از راه‌های روستایی نیز بشود. از آنجائی که بخش عظیمی از تصادفات رانندگی در کشور در راه‌های روستایی رخ می‌دهد و شمار تلفات ناشی از این تصادفات در راه‌های روستایی رو به گسترش است. لذا به نظر ضروری می‌رسد تا ابعاد مختلف این موضوع مورد کنکاش پژوهشگران قرار گیرد. هدف اصلی این پژوهش شناسایی و بیان وضعیت ایمنی در راه‌های روستایی و نقش آن در تصادفات است. بنابراین سؤال اصلی این پژوهش این است که ایمنی راه‌های روستایی به چه میزان در تصادفات مؤثراند (احدی و همکاران، ۱۳۹۱).

پیشینه تحقیق

کارل فیتس^۱ و همکاران (۲۰۰۲) با مطالعه بر روی تصادفات ایالت ایندیانا به روش رگرسیون درختی، دریافتند که برای راه‌های دوخطه برون‌شهری به ترتیب حجم تردد روزانه، عرض شانه راه، سرویس‌دهی روسازی و اصطکاک سطح روسازی مهم‌ترین عوامل بروز تصادفات جاده‌ای بوده‌اند، در صورتی که در راه‌های چندخطه به ترتیب اهمیت حجم تردد روزانه، عرض میانه راه، اصطکاک سطح روسازی، عرض راه و شاخص سرویس‌دهی روسازی مهم‌ترین عوامل بروز تصادفات بوده‌اند.

در تحقیقات انجام شده توسط کافی سو و همکاران^۲ (۲۰۱۰) در مورد تصادفات خروج از راه در نرخ تصادفات نشان‌دهنده این مطلب است که تقریباً ۶۰ درصد از تصادفات خروج از راه در قوس‌های افقی رخ می‌دهد.

همچنین کافی سو و همکاران (۲۰۱۰) در یک تحقیق دیگر که در راه‌های درجه دو برون‌شهری که این راه‌ها براساس استانداردهای پائین‌تر ساخته شده بودند و در آنها قوس‌های

1. Karlafits

2. Cafiso

افقی بیشتر و تیزتری دیده می‌شود دریافتند که به طور متوسط سهم بیشتری از تصادفات را این قوس‌ها به خود اختصاص داده بودند. در تحقیقات انجام شده توسط میترا^۱ (۲۰۰۳) در فرانسه در خصوص تصادفات خروج از راه به این نتیجه رسید که ۳۰ تا ۴۰ درصد این تصادفات در جاده‌های اصلی برون‌شهری در قوس‌ها رخ می‌دهند که سهم معادل این تصادفات در راه‌های درجه دوم برون‌شهری ۵۵ تا ۶۰ درصد است (مجمع جهانی راه (پیارک)، ۲۰۰۳).

تحقیقات انجام شده توسط داگانزو^۲ (۲۰۱۱)، تأثیر افزایش عرض شانه‌راه را با در نظر گرفتن قوس‌های افقی و طول قوس به ترتیب ۸ و ۶/۶ درصد بیان می‌کند و اعلام می‌دارد که نرخ تصادفات با افزایش عرض شانه و عرض راه کاهش می‌یابد (همچنین گزارش در مورد تأثیر مقطع عرضی راه‌های برون‌شهری دو خطه نشان داده است که افزایش عرض شانه راه برابر با ۲ فوت در هر طرف موجب کاهش برابر با ۱۶ درصد در تصادفات، بدون در نظر گرفتن قوس‌های افقی و طول قوس خواهد شد. براساس مطالعات کافی سو و همکاران (۲۰۱۰) زهکشی شانه‌راه تعداد تصادفات را تا ۵ درصد کاهش می‌دهد. شانه راه باید عرض کافی برای بازگشت خودروهای منحرف شده از مسیر را داشته باشد (باقری و همکاران، ۱۳۹۰).

صفا رزاده و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیقاتی که اولین تحقیق درباره تصادفات قوس‌ها در ایران است با جمع‌آوری اطلاعات از طریق سیستم‌های مربوط و برداشت‌های میدانی از تعدادی راه‌های نمونه و برگزیده در استان خراسان رضوی، مدل پیش‌بینی تصادفات در قوس برای راه‌های دو خطه برون‌شهری براساس متغیرهای تأثیرگذار ارائه شده است. در این خصوص از روش‌های مدل‌سازی مرسوم از جمله رگرسیون خطی عمومی و لگاریتمی و همچنین رگرسیون غیر خطی استفاده شده است. یکی از نتایج اصلی به دست آمده از مدل‌سازی چنین است که نرخ تصادفات تقریباً به صورت غیرخطی با افزایش درجه قوس (که با شعاع قوس نسبت عکس دارد) افزایش می‌یابد به طوری که با افزایش درجه قوس از ۰ درجه (مسیر مستقیم) تا حدود ۰/۶ درجه (قوس با شعاع ۱۰۰۰ متر) تعداد تصادفات کاهش و سپس افزایش می‌یابد. همچنین رابطه عرض خط با تعداد تصادفات قوس‌ها به صورت

1. Mitra

2. Daganzo

خطی است به طوری که با افزایش عرض خط در قوس‌ها تعداد تصادفات کاهش می‌یابد. صفارزاده و همکاران. (۱۳۹۰).

در تحقیقات انجام شده توسط شینار^۱ و همکاران (۲۰۰۳) دریافتند که آن دسته از علائم و تابلوهایی که از اصول استاندارد ارگونومیکی برخوردار بوده‌اند نسبت به آن دسته از علائمی که از این ویژگی محروم بوده‌اند بهتر توسط رانندگان درک و فهمیده می‌شوند، لذا تحقیق و بررسی در این زمینه و به‌کاربردن استانداردهای تعیین شده می‌تواند در کار این علائم راهنمایی و رانندگی در ایمنی راه‌ها مؤثر بوده و در کاهش ترافیک و تصادفات سهم به‌سزایی داشته است (صارمی و همکاران، ۱۳۹۰).

راه‌های شهرستان قاینات: براساس استعلام به عمل آمده از اداره راه و ترابری شهرستان قاینات در بهمن‌ماه ۱۳۹۰ طول راه‌های موجود در شهرستان قاینات به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱: طول راه‌های تحت حوزه اداره راه و شهرسازی شهرستان قاینات

طول راه‌های بین شهری و روستایی تحت حوزه استحضایی اداره راه و شهرسازی قاینات											
نوع راه	راه‌های روستایی					راه‌های بین شهری					
	از راه	بزرگراه	راه اصلی	راه فرعی	راه فرعی	کلی	کلی	کلی	کلی	کلی	
طول راه واحد کیلومتر	۰	۶۳	۲۴۸	۳۹۷	۱۸۲	۸۹۰	۴۲۱	۶۲۰	۳۳۱	۴۶۰	۲۷۲۲
درصد	۰	۷	۲۸	۴۵	۲۰	۳۳	۲۳	۳۴	۱۸	۲۵	۶۷

وضعیت تصادفات در راه‌های شهرستان قاینات: براساس آمار اخذ شده از دایره تصادفات پلیس راه استان خراسان جنوبی در بازه زمانی سال‌های ۹۰-۸۹ آمار تصادفات و پراکندگی آنها در انواع راه‌های برون‌شهری شهرستان قاینات به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲: پراکندگی تصادفات در راه‌های شهرستان قاینات در سال‌های ۸۹-۹۰

پراکندگی تصادفات در راه‌های شهرستان قاینات در سال ۸۹-۹۰					
شهرستان قاینات	تعداد کل تصادفات	راه‌های اصلی	راه‌های فرعی	راه‌های روستایی	سایر
سال ۸۹	۳۲۸	۱۶۳	۴۸	۱۱۷	۰
درصد در سال ۸۹	---	۴۹/۷	۱۴/۶	۳۵/۷	۰
سال ۹۰	۲۸۹	۱۳۰	۶۴	۹۴	۱
درصد در سال ۹۰	---	۴۵	۲۲/۱	۳۲/۴	۰/۴
جمع سال ۸۹ و ۹۰	۶۱۷	۲۹۳	۱۱۲	۲۱۱	۱
درصد سال ۸۹-۹۰	---	۴۷/۴	۱۸/۱	۳۴/۱	۰/۴

با توجه به جدول زیر می‌توان گفت که بیش از ۳۴ درصد تصادفات در راه‌های روستایی حوزه استحفاظی شهرستان قاینات به وقوع پیوسته است درصد قابل توجهی است.

فرضیات تحقیق

- ایمنی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.
- وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.
- وضعیت پیچ‌ها و قوس‌ها در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.
- عرض راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.
- نبود شانه راه و پارکینگ بر تصادفات تأثیر دارد.

روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش‌های گردآوری داده‌ها، توصیفی از نوع پیمایشی است و برای تحلیل وضعیت موجود تصادفات راه‌های روستایی شهرستان قاینات از روش اسنادی استفاده کرده است.

جامعه آماری این تحقیق، کل تصادفات به وقوع پیوسته در راه‌های روستایی شهرستان قاینات در سال‌های ۹۰-۸۹ و فرم‌های کام تکمیل شده توسط کارشناسان تصادفات پلیس راه و کارشناسان پلیس و راهداران استان خراسان جنوبی تشکیل می‌دهند که با توجه به تعداد محدود تصادفات راه‌های روستایی شهرستان قاینات در سال‌های ۹۰-۸۹ و کارشناسان تصادف و راهداران در این پژوهش کل جامعه آماری به عنوان نمونه نیز در نظر گرفته و مورد مطالعه قرار گرفتند، به این ترتیب نمونه‌گیری انجام شده است بلکه به صورت تمام شمار (سرشماری) نمونه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. (دستورالعمل ایمنی راه‌های روستایی کم تردد، وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۹).

برای جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پیشینه‌ی تحقیق و ادبیات موضوع از کتب و مقالات تخصصی، پایان‌نامه‌های دانشجویی، پایگاه‌های اینترنتی، سایت‌های مرجع مجلات علمی و غیره استفاده شده است و برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزار پرسش‌نامه و اطلاعات تصادفات براساس فرم‌های کام تکمیل شده توسط کارشناسان تصادف که در محل و زمان تصادف تکمیل گردیده استفاده شده است.

یافته‌های تحقیق

در این بخش پس از بیان هر یک از فرضیه‌ها، نتایج به دست آمده از آزمون‌های آماری مورد بررسی قرار می‌گیرند. به منظور آزمون فرضیه‌ها مورد نظر از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شده است.

فرضیه ۱: وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

جدول ۳: نتایج آزمون t مربوط به دیدگاه افراد مورد مطالعه در خصوص وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی

دیدگاه	میانگین تجربی	میانگین نظری	انحراف معیار	خطای معیار	اختلاف میانگین	df	t	p	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
									کران بالا	کران پایین
کارشناسان پلیس راه	۲/۲۵	۳	۰/۳۳	۰/۰۵	-۰/۷۵	۴۳	۱۵/۲۵	<۰/۰۰۱	-۰/۸۵	-۰/۶۵
راهداران	۲/۸۱	۳	۰/۳۱	۰/۰۸	-۰/۱۹	۱۵	۲/۴۶	۰/۰۳	-۰/۳۵	-۰/۰۲
دیدگاه افراد در کل	۲/۴۰	۳	۰/۴۱	۰/۰۵	-۰/۶۰	۵۹	۱۱/۴۷	<۰/۰۰۱	-۰/۷۱	-۰/۵۰

نتایج به دست آمده از جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین محاسبه شده برای وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران کمتر از میانگین فرضی (۳) می‌باشد و با توجه به اینکه سطح معناداری محاسبه شده (p) کمتر از خطای ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

نتایج به دست آمده ۸۶/۶ درصد تصادفات در محل‌هایی رخ داده است یا فاقد علائم عمودی بوده یا علائم به حدی کافی وجود نداشته است و از آنجایی که در ۸۲ درصد معبرهای مستقیم و ۹۴ درصد معبرهای دارای پیچ که تصادف در آنها رخ داده است علائم عمودی یا ناکافی بوده یا وجود نداشته است. و این تفاوت از نظر آماری نیز معنادار بوده است. بنابراین وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد و فرضیه اول تأیید می‌شود.

فرضیه ۲: وضعیت قوس‌ها و پیچ‌ها در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

جدول ۴: نتایج آزمون *t* مربوط به دیدگاه افراد مورد مطالعه در خصوص وضعیت قوس‌ها و پیچ‌ها

دیدگاه	میانگین تجربی	میانگین نظری	انحراف معیار	خطای معیار	اختلاف میانگین	df	t	p	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
									کران بالا	کران پایین
کارشناسان پلیس راه	۲/۰۷	۳	۰/۴۱	۰/۰۶	-۰/۹۳	۴۳	۱۵/۱۲	<۰/۰۰۱	-۱/۰۶	-۰/۸۱
راهداران	۲/۷۲	۳	۰/۳۴	۰/۰۹	-۰/۲۸	۱۵	۳/۲۸	۰/۰۰۵	-۰/۴۶	-۰/۱۰
دیدگاه افراد در کل	۲/۲۴	۳	۰/۴۹	۰/۰۶	-۰/۷۶	۵۹	۱۲/۱۰	<۰/۰۰۱	-۰/۸۸	-۰/۶۳

نتایج به دست آمده از جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین محاسبه شده برای وضعیت پیچ‌ها و قوس‌ها در راه‌های روستایی از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران کمتر از میانگین فرضی (۳) می‌باشد و با توجه به اینکه سطح معناداری محاسبه شده (*p*) کمتر از خطای ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران وضعیت پیچ‌ها و قوس‌ها در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

نتایج به دست آمده از یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد که ۳۷/۴ درصد تصادفات در راه‌های روستایی در پیچ‌ها و قوس‌ها به وقوع پیوسته است و یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد ۷۰/۹ درصد علت تصادفات در پیچ‌ها تخطی از سرعت مطمئنه بوده و ۷۳/۴ درصد تصادفات در پیچ‌ها از نوع خروج از راه بوده است و این تفاوت از نظر آماری نیز معنادار بود. لذا وضعیت

پیچ‌ها و قوس‌ها در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد و فرضیه دوم نیز تأیید می‌شود.

فرضیه ۳: عرض راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد

جدول ۵: نتایج آزمون t مربوط به دیدگاه افراد مورد مطالعه در خصوص وضعیت عرض راه‌های روستایی

دیدگاه	میانگین تجربی	میانگین نظری	انحراف معیار	خطای معیار	اختلاف میانگین	df	t	p	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
									کران بالا	کران پایین
کارشناسان پلیس راه	۲/۹۰	۳	۰/۳۹	۰/۰۶	-۰/۱۰	۴۳	۱/۷۰	۰/۱۰	-۰/۲۲	۰/۰۲
راهداران	۲/۹۴	۳	۰/۶۲	۰/۱۵	-۰/۰۶	۱۵	۰/۴۰	۰/۶۹	-۰/۳۹	۰/۲۷
دیدگاه افراد در کل	۲/۹۱	۳	۰/۴۶	۰/۰۶	-۰/۰۹	۵۹	۱/۵۳	۰/۱۳	-۰/۲۱	۰/۰۳

نتایج به دست آمده از جدول ۵ نشان می‌دهد که میانگین محاسبه شده برای وضعیت عرض راه‌های روستایی از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران کمتر از میانگین فرضی (۳) می‌باشد و با توجه به اینکه سطح معناداری محاسبه شده (p) بیشتر از خطای ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران عرض راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر ندارد.

با نتایج به دست آمده، اگرچه کارشناسان پلیس راه و راهداران معتقدند که عرض راه روستایی بر تصادفات خروج از راه و انحراف به چپ به میزان ۸۵ درصد تأثیر دارد اما بین نوع تصادفات در راه‌های روستایی و عرض راه و بین علت تصادفات در راه‌های روستایی و عرض راه از نظر

آماري تفاوت معنادار مشاهده نشد. لذا اگرچه عرض راه‌ها در ایمنی تأثیر بسزایی دارد اما در راه‌های روستایی قاینات در بازه زمانی مورد مطالعه عرض راه‌ها در تصادفات تأثیر چندانی نداشته است و لذا فرضیه سوم تأیید نمی‌شود.

فرضیه ۴: نبود شانه راه و پارکینگ در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

جدول ۶: نتایج آزمون t مربوط به دیدگاه افراد مورد مطالعه در خصوص وضعیت شانه‌راه و پارکینگ

دیدگاه	میانگین تجربی	میانگین نظری	انحراف معیار	خطای معیار	اختلاف میانگین	df	t	p	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
									کران بالا	کران پایین
کارشناسان پلیس راه	۱/۵۲	۳	۰/۵۹	۰/۰۹	-۱/۴۸	۴۳	۱۶/۸۱	<۰/۰۰۱	-۱/۶۶	-۱/۳۱
راهداران	۲/۲۵	۳	۰/۳۸	۰/۰۹	-۰/۷۵	۱۵	۷/۹۹	<۰/۰۰۱	-۰/۹۵	-۰/۵۵
دیدگاه افراد در کل	۱/۷۱	۳	۰/۶۳	۰/۰۸	-۱/۲۹	۵۹	۱۵/۹۲	<۰/۰۰۱	-۱/۴۵	-۱/۱۳

نتایج به دست آمده از جدول ۶ نشان می‌دهد که میانگین محاسبه شده برای وضعیت شانه‌راه و پارکینگ در راه‌های روستایی از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران کمتر از میانگین فرضی (۳) می‌باشد و با توجه به اینکه سطح معناداری محاسبه شده (p) بیشتر از خطای ۰/۰۵ است. بنابراین از دیدگاه کارشناسان پلیس راه و راهداران وضعیت شانه راه و پارکینگ در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد.

بنابراین ۴۵/۵ درصد تصادفات در محل‌هایی اتفاق افتاده که راه فاقد شانه بوده و ۴۶ درصد تصادفات سطح راه با کنار آن اختلاف داشته است و ۸۵/۶ درصد تصادفات محل‌هایی که سطح‌راه با کنار آن اختلاف داشته است از نوع خروج از راه و واژگونی بوده است و علت ۶۴/۹ درصد از تصادفات در راه‌هایی که سطح‌راه با شانه اختلاف داشته تخطی از سرعت بوده است و از نظر آماری تفاوت معناداری بین آنها مشاهده شد و لذا وضعیت شانه‌راه بر تصادفات تأثیر داشته و فرضیه چهارم تأیید می‌شود.

با نتایج به دست آمده گرچه ۷۵ درصد کارشناسان پلیس راه و راهداران معتقدند که نرم احداث پارکینگ در راه‌های روستایی رعایت نشده است اما در بازه زمانی مورد بررسی هیچ‌گونه تصادفی به علت فقدان پارکینگ در راه‌های روستایی شهرستان قاینات اتفاق نیفتاده است.

فرضیه اصلی: ایمنی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر دارد

جدول ۷: نتایج آزمون t مربوط به دیدگاه افراد مورد مطالعه در خصوص وضعیت علائم عمودی و افقی، عرض راه‌های روستایی، وضعیت پیچ و قوس‌ها و شانه‌راه در راه‌های روستایی

متغیر	میانگین تجربی	میانگین نظری	انحراف معیار	خطای معیار	اختلاف میانگین	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
علائم	۲/۴۰	۳	۰/۴۱	۰/۰۵	-۰/۶۰	۵۹	۱۱/۴۷	<۰/۰۰۱
پیچ	۲/۲۴	۳	۰/۴۹	۰/۰۶	-۰/۷۶	۵۹	۱۲/۱۰	<۰/۰۰۱
عرض	۲/۹۱	۳	۰/۴۶	۰/۰۶	-۰/۰۹	۵۹	۱/۵۳	۰/۱۳
شانه‌راه	۱/۷۱	۳	۰/۶۳	۰/۰۸	-۱/۲۹	۵۹	۱۵/۹۲	<۰/۰۰۱

نتایج به دست آمده از جدول ۷ نشان می‌دهد که میانگین محاسبه شده برای وضعیت علائم عمودی و افقی، وضعیت پیچ و قوس‌ها، عرض راه‌های روستایی و وضعیت شانه‌راه کمتر از میانگین فرضی (۳) است و این تفاوت در خصوص وضعیت علائم عمودی و افقی، وضعیت پیچ و قوس‌ها و شانه‌راه در راه‌های روستایی از نظر آماری معنادار است. $(p < 0/001)$ بدین ترتیب چنین استنباط می‌شود که از دیدگاه افراد مورد مطالعه وضعیت

علائم عمودی و افقی، وضعیت پیچ و قوس‌ها و شانه‌راه در راه‌های روستایی نامناسب است و بر تصادفات تأثیر دارد.

با نتایج به دست آمده از آنجائی که ۴۵/۵ درصد تصادفات در محل‌هایی اتفاق افتاده که راه‌های روستایی فاقد شانه کنارراه بوده‌اند و در ۴۶ درصد تصادفات نیز سطح راه با کنار آن اختلاف داشته است و ۳۷/۷ درصد تصادفات در راه‌های روستایی در پیچ‌ها و قوس‌ها بوده و ۷۳/۴ درصد تصادفات به وقوع پیوسته در پیچ‌ها از نوع خروج از راه و واژگونی بوده‌اند و در ۸۶ درصد آن تصادفات راه‌ها یا فاقد علائم یا دارای علائم ناکافی بوده‌اند و در تمام محل‌هایی که تصادفات رخ داده است، راه فاقد شانه یا دارای شانه‌خاکی بوده است که این موارد از نظر آماری معنادار است. بنابراین ایمنی در راه‌های روستایی بر تصادفات تأثیر داشته و فرضیه اصلی تأیید می‌شود.

نتیجه‌گیری

بخش عمده‌ای از راه‌های کشور در زمره راه‌های روستایی به‌شمار می‌روند. در سال‌های اخیر آمار تصادفات راه‌های روستایی روبه افزایش بوده و نرخ رشد آن نگران‌کننده است. از این‌رو ضروری است اقدامات ایمن‌سازی در این راه‌ها به‌کار گرفته شود. در مدت زمان ۲ سال (سال‌های ۹۰-۸۹ در راه‌های روستایی قاین ۲۱۱ تصادف رخ داده است که تعداد ۲۲ نفر فوت و ۱۹۴ نفر نیز مجروح شده‌اند و برابر نظر پاسخ‌دهندگان که از کارشناسان پلیس‌راه و راهداران بوده‌اند و فرم‌های کام کروکی‌های تنظیمی در محل و زمان تصادف در راه‌های روستایی که مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است نتایج زیر به دست آمد کروکی تصادفات قاینات (۹۰-۸۹).

یافته‌های توصیفی نشان می‌دهد که ۸۶/۶ درصد تصادفات در محل‌هایی رخ داده است یا فاقد علائم عمودی بوده یا علائم به حدی کافی وجود نداشته است و از آنجایی که در ۸۲ درصد معبرهای مستقیم و ۹۴ درصد معبرهای دارای پیچ که تصادف در آنها رخ داده است علائم عمودی یا ناکافی بوده یا وجود نداشته است. این تفاوت از نظر آماری معنادار

است. بنابراین می‌توان گفت که وضعیت علائم عمودی و افقی در راه‌های روستایی در تصادفات جاده‌ای روستایی در شهرستان قاینات مؤثر است. همچنین در خصوص وضعیت قوس‌ها و پیچ‌های راه‌های روستایی می‌توان گفت که $37/4$ درصد تصادفات در راه‌های روستایی در پیچ‌ها تخطی از سرعت مطمئنه و $73/4$ درصد نیز نوع خروج از راه بوده است. بنابراین براساس اطلاعات آماری بدست آمده می‌توان اظهار داشت که وضعیت پیچ‌ها و قوس‌ها در راه‌های روستایی بر تصادفات نقش مؤثر داشته است.

یافته‌های توصیفی در مورد عرض راه‌های روستایی نشان می‌دهد که 85 درصد از کارشناسان پلیس راه و راهداران معتقدند که عرض راه روستایی بر تصادفات خروج از راه و انحراف به چپ مؤثر بوده است. بنابراین بین عرض راه‌های روستایی و تصادفات رابطه معناداری مشاهده نشد. لذا در بازه زمانی مورد مطالعه عرض راه‌ها در تصادفات راه‌های روستایی شهرستان قاینات مؤثر نبوده است.

در کل می‌توان گفت $45/5$ درصد تصادفات در محل‌هایی اتفاق افتاده که راه‌های روستایی فاقد شانه کنار راه داشته، 38 درصد پیچ‌ها و قوس‌های راه روستایی و 86 درصد تصادفات راه‌های روستایی ناشی از عدم علائم یا ناکافی بودن علائم عمودی و افقی بوده است. بنابراین به طور کلی علائم عمودی و افقی، وضعیت پیچ‌ها و قوس و شانه راه در راه‌های روستایی نقش مؤثر در تصادفات راه‌های روستایی داشته‌اند در حالی که عرض راه‌های روستایی تأثیری در تصادفات راه‌های روستایی شهرستان قاینات نداشته است.

پیشنهادها

۱. شانه‌راه در راه‌های روستایی درجه ۱ و ۲ می‌بایست احداث شود و به نحوی باشد که با سطح راه اختلاف نداشته و یا حداکثر بیشتر از $1/5$ سانتی‌متر اختلاف نداشته باشد. زیرا عدم وجود شانه‌راه و یا اختلاف سطح بین راه و کنار آن باعث می‌گردد تا رانندگان با کوچکترین حواس‌پرتی یا خروج از مسیر به علت اختلاف سطح خارج شده و واژگون گردند.
۲. در محل پیچ‌ها تابلو علائم هشدار دهنده در محل مناسب و به صورت واضح و آشکار

- نصب گردد، زیرا عدم وجود تابلوی هشدار دهنده مناسب باعث می‌شود تا رانندگانی که به طور ناگهانی وارد پیچ شده با اقدام به ترمز یا برگرداندن فرمان از مسیر خارج و دچار حادثه شوند.
۳. در محل پیچ‌ها با توجه به شعاع پیچ و محدودیت دید در راه‌های روستایی تابلوی محدودیت سرعت نصب گردد تا رانندگان قبل از رسیدن به پیچ از سرعت خود بکاهند و با همان سرعت به پیچ وارد نشوند که دچار حادثه و خروج از جاده گردند.
۴. در این تحقیق جهت جمع‌آوری از پرسشنامه استفاده گردیده است. پیشنهاد می‌گردد از طریق مصاحبه و بازرسی ایمنی راه نیز تحقیق انجام شود.
۵. نقش پیچ‌ها و قوس‌ها در تصادفات راه‌های روستایی معجزا بررسی گردد.
۶. تأثیر شانه‌راه بر تصادفات راه‌های روستایی به صورت جداگانه بررسی شود.

منابع

- احدی، محمدرضا، راضی اردکانی حسام‌الدین، (۱۳۹۱)، بررسی و تحلیل آماری فوت‌شدگان ناشی از تصادفات ترافیکی راه‌های روستایی شهرستان مشهد، اولین کنفرانس بررسی تصادفات در راه‌های روستایی.
- احدی، محمدرضا، (۱۳۹۱) مهندسی ترافیک و ایمنی، چاپ انتشارات دانشگاه علوم انتظامی، ISBN ۹۷۸ ۶۰۰ ۷۶۰۷ ۵۷۸ ۴
- باقری خلیلی، فاطمه و عبدالرضا شیخ‌اسلامی. (۱۳۹۰)، تحلیلی بر تحقیقات انجام شده در زمینه عوامل مؤثر بر وقوع تصادفات در راه‌های برون‌شهری، فصل‌نامه راهور، سال هشتم، شماره ۱۵: ۹۳-۱۱۶.
- بهبهانی، حمید. (۱۳۶۹)، راه‌سازی - طرح هندسی راه، (چاپ پنجم)، تهران: نشر دانشگاهی.
- تن‌زاده، جواد. (۱۳۸۷)، طرح هندسی و ایمنی راه، تهران، انتشارات صانعی شه‌میرزادی.
- محمود صفارزاده و همکاران. (۱۳۹۰)، راجرلام، آنک بتینا بیک، توماس راشیر و تیودور میلیندر، چگونه راه‌های دوخطه‌ی برون‌شهری را ایمن‌سازی کنیم، ترجمه، دفتر تحقیقات کاربردی ناجا-تهران، انتشارات روناس.

- سالنامه آماری سازمان حمل و نقل، (۱۳۹۰) وزارت راه و شهرسازی- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای.
- صارمی، مهناز و تارا رضایپور. (۱۳۹۰)، طرح آرگونومیکی علائم راهنمایی و رانندگی و تأثیر آن بر کاهش ترافیک و تصادفات، فصل‌نامه راهور، سال هشتم، شماره ۱۴: ۶۴-۵۳.
- صفارزاده، محمود، شاهین شعبانی و اکبر آذر می. (۱۳۸۶)، مدل پیش‌بینی تصادفات در قوس‌های واقع در راه‌های دوخطه برون‌شهری، پژوهشنامه حمل و نقل، سال چهارم، شماره ۳: ۲۹۰-۲۸۳.
- عامری، محمود، غلامحسین شفا بخش و نوبخت شمس. (۱۳۸۶)، مدل ریاضی تصادفات راه‌های برون‌شهری استان بوشهر با توجه به ویژگی‌های رویه راه، پژوهشنامه حمل و نقل، سال چهارم، شماره ۴: ۱-۱۳.
- کروکی‌های تصادفات وسایل نقلیه در راه‌های روستایی شهرستان قاینات، سال‌های ۹۰-۸۹.
- دستورالعمل ایمنی راه‌های روستایی کم تردد، وزارت راه و ترابری، (۱۳۸۹).
- Cafiso S, Di Graziano A, La Cava G, Persaud B, (2010) Development of comprehensive accident models for two-lane rural highways using exposure, geometry, consistency and context variables. *Journal of Accident Analysis & Prevention*, 42(4):1072-9.
- Daganzo, C.F. "Probabilistic Structure of Two Lane Road Traffic", *Transportation Research Part13*, 2011.
- Karlaftis Matthew G, Silvestro G., (2002) Effects of road geometry and traffic volumes on rural roadway accident rates *Journal of Accident Analysis & Prevention*, 34(3):357-65.
- Mitra S., (2003) Encroachments, Traffic Congestions and Road Accidents, *National Road Safety Council: Traffic Accident Safety Journal*.
- PIARC (2003), *World Road Association Road Safety Manual*.
- Shinar, D, Dewar, R, E. Summla, H. And Zakowska, L (2003) *Traffic Sign*

Symbol Comprehension: A Cross Cultural Study. Ergonomics, 46, No 15.

- WHO (2004), World report on road traffic injury prevention, WHO Publication.