

فصلنامه دانش انتظامی سمنان ، دوره یازدهم ، شماره سی و نهم ، بهار ۱۴۰۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۱/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۲/۲۲

صفحات: ۳۰ - ۴۴

بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات راه‌های روستایی استان سمنان

هما خدادادی^۱، رضا شیخ^۲، علی اکبر حسینی^{۳*}

چکیده

استان سمنان به دلیل شرایط اقلیمی متنوع، هم‌مرز بودن با استان مازندران و برخوردار بودن از چشم‌اندازهای اکولوژیک و جاذبه‌های تاریخی و توریستی راه‌های روستایی پرترددی دارد که از نظر معضل تصادفات جاده‌ای دارای شرایط حساسی هستند؛ بنابراین لزوم تحقیق و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های روستایی استان سمنان برای بهبود ایمنی این راه‌های ضروری است. این تحقیق با بهره‌گیری از نظریه مجموعه راف به محققان این امکان را می‌دهد تا تصادفات را در ابعاد چندگانه آنالیز کنند و وقوع حادثه را، با ترکیب عوامل دخیل در آن، قاعده‌مند سازند. هدف از این پژوهش تشخیص الگوهای حادثه‌ساز و به‌کارگیری این الگوها در مدیریت عوامل مربوط است تا حذف و یا کاهش علل سانحه را در برنامه‌های عملیاتی خود مد نظر قرار دهند. با بهره‌گیری از مدل پیشنهادی، این امکان فراهم خواهد شد تا بروز سوانح در ابعاد چندگانه آنالیز شود و در نهایت، وقوع یک سانحه با ترکیب عوامل دخیل در آن قاعده‌مند گردد. برای این منظور، طیف جامعی از عوامل مبتنی بر ادبیات موضوع و نظرات خبرگان مرتبط با خودرو، راننده و محیط مدنظر قرار خواهد گرفت. سپس، داده‌های جمع‌آوری شده از کیفیت سوانح راه‌های روستایی استان سمنان مورد بررسی انجام خواهند شد.

کلید واژه: شناسایی الگو، نظریه مجموعه‌های راف، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، راه

روستایی.

۱ - کارشناسی در رشته مهندسی برق، گرایش کنترل، سال ۱۳۹۶ از دانشگاه صنعتی سهند - homa۹۳khodadadi@gmail.com

۲ - رضا شیخ، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود، دکتری رشته مدیریت صنعتی در سال ۱۳۸۴ از دانشگاه تهران - resheikh@shahroodut.ac.ir

۳ - عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود، درجه دکتری در رشته مهندسی صنایع را در سال ۱۳۹۵ از دانشگاه تربیت مدرس - hasani.aliakbar@gmail.com

۱- مقدمه:

افزایش روزافزون وسایل نقلیه در راه‌های روستایی در نتیجه رشد جمعیت، منجر به ایجاد یکی از مهم‌ترین مشکلات سیستم حمل‌ونقل یعنی تصادفات رانندگی شده است که این امر وضعیت اقتصادی و اجتماعی مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

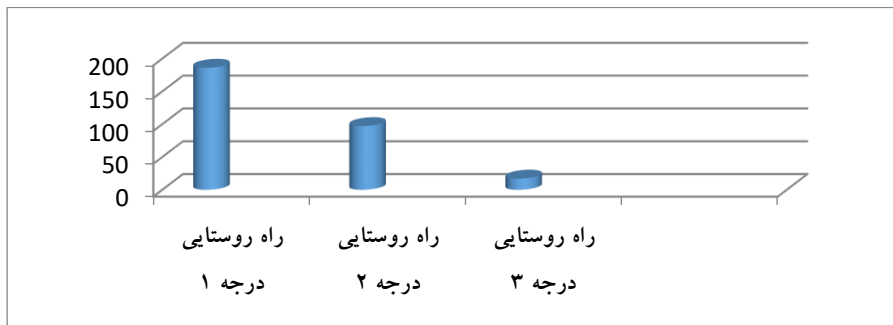
بر مبنای تعریف متخصصین روستا، روستا عبارت است از فضایی اجتماعی که در آن با توجه به تراکم نسبی ناچیز جمعیت، نوع خاصی از فعالیت‌های اقتصادی، عمدتاً فعالیت‌های کشاورزی، غلبه دارد. در این نوع اجتماع، فعالیت‌های بخش صنعت و به‌خصوص بخش خدمات و بازرگانی محدود است. روابط اجتماعی - اقتصادی سکونتگاه‌های روستایی معمولاً در عرصه‌هایی محدود و مشخص جریان دارد و ساکنان روستایی هویت اجتماعی مشترکی دارند که با نام روستا مشخص می‌گردد. این مجموعه فضایی مبتنی بر روابط اجتماعی-اقتصادی خاص و بستگی‌ها و پیوندهای ویژه محیطی اکولوژیکی، اجتماع معینی را به وجود می‌آورد که می‌توان آن را فضای روستایی خواند. در فضای روستایی، غلبه با عوامل طبیعی بر عوامل فرهنگی و انسانی است، حال، هرچه این غلبه کم‌رنگ‌تر گردد، آنگاه فضای روستایی به سمت فضای شهری حرکت خواهد کرد. با توجه دقیق به مطالب ذکر شده مشاهده می‌گردد که روستا و فضای روستایی به سبب ماهوی در تولید، پرورش و حتی پذیرش فناوری‌ها از جمله سیستم هوشمند حمل‌ونقل که ارمغانی از فضای شهری است، ذاتاً نمی‌تواند نقش فعالی داشته باشد (ملکی، ۱۳۹۵)؛ بنابراین برای پیشگیری از وقوع سوانح غیرمترقبه مانند تصادفات جاده‌ای باید با استفاده از داده‌های مستند به دنبال الگوهای شکل‌دهنده این سوانح بود و با بررسی عوامل مؤثر بر آنها در قالب قواعد استخراج شده از بطن این حوادث با مدیریت صحیح از وقوع مجدد آن جلوگیری کرد. از این‌رو در پژوهش حاضر عوامل مؤثر در سوانح راه‌های روستایی و نتایج این سوانح شناسایی می‌شود سپس با بهره‌گیری از نظریه مجموعه راف الگوهای حادثه‌ساز از این عوامل و نتایج برای مورد مطالعه استخراج خواهد شد.

۲- مرور ادبیات تحقیق

طبق تعریف راه روستایی راهی است با عرض ۴ تا ۶/۵ متر و حریم ۱۲/۵ متر که طبق دستورالعمل مورخ ۱۳۵۸/۱۰/۲۳ به درجات ۱، ۲ و ۳ تقسیم می‌شود.

- راه روستایی درجه ۱: راهی است که مراکز تولید روستایی را به یکدیگر و به شبکه راه‌های فرعی یا اصلی مرتبط ساخته و تعداد وسایل سنگینی که پیش‌بینی می‌شود تا ۵ سال آینده از آن عبور نماید به طور متوسط از ۸۰ دستگاه در روز کمتر و از ۳۰ دستگاه در روز بیشتر باشد.
- راه روستایی درجه ۲: راهی است که مراکز تولید روستایی را به دهات اقمار مرتبط ساخته و تعداد وسایل سنگینی که پیش‌بینی می‌شود تا ۵ سال آینده از آن عبور نماید به طور متوسط از ۵۰ دستگاه در روز کمتر و از ۲۰ دستگاه در روز بیشتر باشد.
- راه روستایی درجه ۳: راهی است که روستاهای کم‌جمعیت را به روستاهای پرجمعیت وصل می‌کند و تعداد وسایل سنگینی که پیش‌بینی می‌شود تا ۵ سال آینده از آن عبور نماید به طور متوسط از ۲۰ دستگاه در روز کمتر باشد.

در این تحقیق ۳۰۰ سانحه در راه‌های روستایی استان سمنان در سال ۱۳۹۹ بررسی شده است که فراوانی سوانح در انواع راه روستایی در نمودار شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل شماره ۱: نمودار فراوانی تعداد سوانح راه روستایی استان سمنان با توجه به نوع راه

با بررسی مطالعات پیشین مشاهده شد که لی و جونگ^۱ (۲۰۱۶) مشخصات برخورد‌های ترافیکی بین بزرگراه‌ها و جاده‌های روستایی در رانندگان کامیون را بررسی کرده‌اند. نتایج آنها نشان داد که با توجه به روز هفته، نرخ حوادث در اواسط هفته بیشتر بود. در جاده‌های روستایی میزان تصادفات در روز نسبت به شب بسیار بیشتر بود و حوادث بیشتر در هوای صاف / ابری رخ داد.

کازادی - سانز^۲ و همکاران (۲۰۱۹) عوامل مختلفی در تصادفات جاده‌ای روستایی در نظر گرفتند.

نتایج نشان داد دارا بودن سن ۳۰ تا ۴۵ سال راننده، راننده مرد، اواسط هفته، وضعیت آب و هوای مناسب و روز دارای بیشترین درصد تصادفات در جاده‌های روستایی اسپانیا است. مطالعات حاکی از نیاز اساسی برای فهمیدن عوامل مؤثر در تصادفات است.

در داخل کشور هم قاسم‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی رفتار رانندگان، علت تصادف، سن متوفیان در تصادفات، وضعیت تأهل آنها، نحوه انتقال متوفی، سطح تحصیلات متوفی، علت نهایی فوت، محل فوت و نحوه وقوع تصادف، نوع فعالیت متوفی و بسیاری عوامل دیگر در تصادفات در راه‌های روستایی استان زنجان را با کل تصادفات استان مقایسه کردند و همچنین با توجه به ویژگی‌ها و شرایط خاص حاکم بر تصادفات ضمن شناسایی منشأ فرهنگی و اجتماعی تصادفات روستایی استان زنجان علل و عوامل مؤثر در تصادفات روستاییان استان را در سال‌های ۸۸ و ۸۹ شناسایی کردند و راهکارهای علمی و عملی در جهت کاهش آن ارائه نمودند.

کامبوزیا و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی عوامل مؤثر بر شدت تصادفات رانندگی جهت تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر در رخداد این تصادفات در راه‌های روستایی استان گیلان پرداختند. در این پژوهش با استفاده از تحلیل فراوانی به بررسی متغیرها پرداخته شده و در نهایت مطابق با نتایج، راهکارهای ایمنی برای افزایش ایمنی و کاهش تصادفات در این جاده‌ها پیشنهاد شده است.

۱ - Lee & Jeong

۲ - Casado-Sanz

مروری بر مطالعات پیشین نشان می‌دهد که عدم وجود الگوی جامعی که راهنمای مدیران مراجع ذی‌ربط در هنگام وقوع سانحه و پیش از آن باعث شده تا امدادرسانی آن‌گونه که خسارات به حداقل برساند صورت نگرفته است.

۳- روش تحقیق

ایده اصلی تئوری راف، بر این مبنا است که هر شیء از مجموعه مرجع با توجه به تعداد تکرار و سایر عوامل اطمینان‌بخش الگویی در پایگاه‌داده را می‌سازد. این تئوری تعمیم و بسطی از نظریه مجموعه‌ها و دارای ویژگی فشرده‌سازی داده‌ها است. این فشرده‌سازی به علت ایجاد و تعریف کلاس‌های هم‌ارزی مبتنی بر ارتباطات غیرقابل تشخیص و همچنین حذف موارد بی‌معنی و زائد است. این روش اشیاء را در طبقات و خوشه‌هایی دسته‌بندی می‌کند که به آن‌ها مجموعه‌های ابتدایی گفته می‌شود. اشیاء در خوشه‌ها و طبقات ممکن است، با متغیر مربوط ارتباط داشته باشند. این خوشه‌ها برای تعیین الگوهای مخفی و نامحسوس به کار گرفته می‌شود.

با در نظر گرفتن چندین درجه عضویت برای هر گزینه تحت هر معیار با توجه به مفهوم تئوری مجموعه‌ی فازی در محیط تصمیم‌گیری گروهی، درجه عدم عضویت نیز باید محاسبه شود.

در نتیجه با کمک نظریه راف و مجموعه‌های فازی الگوریتم زیر طی می‌شود:

۱. تعیین گزینه‌های مورد بررسی و متغیرهای شرطی و تصمیم.

۲. تعریف مجموعه جملات زبانی و تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری برای تمام متغیرها.

۳. تشکیل مجموعه‌های فازی و محاسبه درجه عضویت گزینه‌ها.

۴. فازی‌زدایی اطلاعات مرحله قبل و معادل‌سازی با اعداد قطعی.

۵. تولید قوانین.

از روش‌های کمی محاسبات در نظریه مجموعه‌های راف استفاده می‌شود. مطالعه بر روی اطلاعات مستند و ثبت شده سوانح جاده‌ای صورت می‌گیرد.

۳-۱- نظریه مجموعه راف

هر روزه حجم عظیمی از داده‌ها تولید و در دسترس مدیران قرار می‌گیرد. طبیعتاً توانایی تحلیل این داده‌ها خود چالشی اساسی در زمینه مدیریت محسوب می‌شود. کارشناسان نیازمند داده‌های کافی به‌منظور به‌کارگیری در روش‌های داده‌کاوی و در نتیجه دریافت اطلاعات لازم می‌باشند. نظریه مجموعه راف در دهه ۸۰ به‌منظور رویارویی با عدم اطمینان، اطلاعات ناقص یا مبهم مطرح شده است. این نظریه دارای فرمولاسیون مناسب ریاضیاتی است و از آن جا که نیازی به دریافت اطلاعات زیادی ندارد، استفاده از آن آسان است. ابعادی این‌چنین از نظریه مجموعه راف کمک شایانی به گسترش این نظریه طی سال‌های اخیر کرده است. به‌طور کلی مراحل پیاده‌سازی این نظریه در گام‌های ذیل خلاصه می‌گردد:

۱. تعریف داده‌ها در قالب سیستم اطلاعاتی.

۲. آماده‌سازی داده‌ها.

۳. تعیین روابط تمایز.

۴. تعیین وابستگی مشخصه‌ها و دقت تقریب.

۵. تولید قوانین.

جهت پیاده‌سازی مدل راف، تولید قوانین یکی از موارد اساسی است؛ در صورتی که مجموعه‌های مشخصه‌های شرطی را کلاس‌های شرطی S و به شکل X_i ($i=1,2,\dots,n$) و نیز مجموعه مجموعه مشخصه‌های تصمیم کلاس‌های تصمیم S نام‌گذاری و به شکل زیر

$$Y_j \quad (j=1,2,\dots,n)$$

ارائه شوند؛ آنگاه قوانین تصمیم D و C را می‌توان به شکل $\{r_{ij}\}$ نشان داد.

$$r : \text{DesC}(X_i) \Rightarrow \text{DesD}(Y_j)$$

۳-۲- تبدیل اعداد فازی به متغیرهای زبانی

در منطق کلاسیک عضویت در یک مجموعه به‌صورت صفر و یک در نظر گرفته می‌شود؛ بدین صورت که اگر عضوی در یک مجموعه وجود داشته باشد با یک و در غیر این صورت با

صفر نمایش داده می‌شود. در حقیقت درجه عضویت تابعی است که برد آن عضو مجموعه $\{0,1\}$ باشد. اما در منطق فازی مفهوم درجه عضویت در یک مجموعه به بازه $[0,1]$ گسترش می‌یابد. مفهوم فازی از آن جهت مورد توجه قرار می‌گیرد که در جهان واقع نیز بسیاری از استدلال‌ها و دلایل بشر جنبه عدم قطعیت و تقریبی دارند.

یک مجموعه فازی با مجموعه مرجع X به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$(1-2) \quad A = \left\{ \frac{\mu_A(x)}{x} : x \in X, \mu_A(x) \in [0,1] \in \mathbb{R} \right\}$$

$\mu_A(x)$ تابع درجه عضویت عضو x از مجموعه A است که می‌تواند هر مقدار حقیقی بین ۰ تا ۱ را بپذیرد.

$\mu_A(x)=0$: بیانگر این است که x قطعاً به مجموعه فازی A تعلق ندارد.

$\mu_A(x)=1$: بیانگر این است که x قطعاً به مجموعه فازی A تعلق دارد.

متغیر زبانی متغیری است که می‌تواند واژگان زبان طبیعی را به عنوان مقدار بپذیرد. این واژگان، مقادیر زبانی نامیده می‌شوند و با مجموعه‌های فازی در مجموعه مرجع متغیر مشخص می‌گردند.

پس از شناسایی عوامل مؤثر در سانحه ترافیکی راه روستایی، جهت سنجش میزان تأثیر برخی از این عوامل در حوادث پرسش‌نامه‌هایی طراحی شد و به همراه اطلاعات جمع‌آوری شده در اختیار خبرگان قرار گرفت. خبرگان با توجه به شناخت کافی از مسیرها و تحلیل مستندات ثبت شده، میزان تأثیر عامل‌های فنی و انسانی را می‌سنجند و با اعداد فازی بیان می‌کنند.

۳-۳- تعریف ورودی و خروجی

سیستم اطلاعاتی جدولی شامل اشیا (ردیف‌ها) و متغیرها (ستون‌ها) است که برای ارائه داده‌های موجود در تئوری راف به کار می‌رود و در آن هر شیء مقداری مشخص از متغیر موردنظر را داراست. این اشیا با توجه به نوع داده‌ها در جدول توصیف می‌شوند که هر ردیف، به عنوان شیئی جهت تحلیل و هر ستون، به عنوان یک متغیر در نظر گرفته می‌شود.

تولید قوانین از یک سیستم اطلاعاتی کار ساده‌ای نیست و راه‌حل‌های پیشنهادی یکی از موارد زیر خواهد بود:

- الف) تولید حداقل مجموعه قوانین که کلیه اشیاء یک جدول را مورد پوشش قرار دهد.
- ب) تولید مجموعه‌ای جامع از قوانین که شامل کلیه قوانین احتمال یک جدول باشد.
- ج) تولید مجموعه‌ای مستحکم از قوانین یا یک مجموعه نسبتاً قابل تشخیص که هر قانون اشیاء نسبتاً زیادی را مورد پوشش قرار می‌دهد، ولی لزوماً کلیه اشیاء را شامل نمی‌شود.

۴- پیاده‌سازی روش و یافته‌های تحقیق

در این پژوهش سوانح جاده‌ای استان سمنان با در نظر گرفتن مخاطرات طبیعی، عوامل انسانی و فنی مؤثر در سانحه مورد بررسی قرار گرفته است. به‌منظور پیاده‌سازی گام‌های روش تحقیق، تعداد ۳۰۰ حادثه تصادف راه روستایی رخ داده در سال ۱۳۹۹ انتخاب شد که در ادامه بررسی و تحلیل خواهد شد. جامعه خبرگان تحقیق شامل ۵ نفر از متخصصان دانشگاهی و مدیران ستادی و کارکنان اجرایی مرکز مدیریت حوادث و سوانح حمل‌ونقل کشور در استان سمنان انتخاب شده است.

• گام ۱: با بهره‌گیری از روش دلفی دومرحله‌ای، اقدام به شناسایی و انتخاب نهایی عوامل اثرگذار مبتنی بر ادبیات موضوع و نظرات خبرگان شده است. نتایج اجرای فرایند دلفی حاکی از آن است که سه عامل «انسانی»، «فنی» و «طبیعی» به‌عنوان عوامل تأثیرگذار در حوادث جاده‌ای شناسایی شده‌اند.

• عامل «انسانی» نیز شامل تخطی از سرعت مجاز، تخطی از سرعت مطمئنه، انحراف از مسیر، عدم رعایت حق تقدم، عدم توجه به جلو، عدم رعایت فاصله طولی و عرضی، عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه، خواب‌آلودگی راننده و استفاده از تلفن همراه حین رانندگی می‌باشد.

• عامل «فنی» نوع وسیله نقلیه و مجموعه‌ای از وجود یا عدم وجود انواع نقص در وسایل نقلیه است.

• عامل «طبیعی» بیانگر شرایط جوی هنگام وقوع حادثه، زمان (آخر هفته یا اواسط هفته)، وضعیت دید (شب یا روز) و نوع راه روستایی (گام ۱، ۲ و یا ۳) است.

• گام ۲: جهت پیاده‌سازی تئوری راف و استخراج قوانین به صورت "اگر ... آنگاه"، تعریف متغیرهای تصمیم و متغیرهای شرطی ضرورت دارد. متغیرهای شرطی مواردی هستند که بر وقوع سانحه اثر گذارند و متغیرهای تصمیم تابعی از متغیرهای شرطی و بیانگر نتیجه نهایی هستند. در این پژوهش عوامل حادثه‌ساز متغیرهای شرطی هستند که مجموع این عوامل حادثه‌ساز نتیجه سیستم اطلاعاتی را تعیین می‌کند. در نتیجه نوع حادثه و میزان خسارت جانی که هر دو تابعی از مشخصه‌های شرطی هستند، به‌عنوان متغیر تصمیم در نظر گرفته شدند.

• گام ۳: بعد از تشخیص تأثیر عوامل انسانی و فنی در وقوع سانحه کارشناسان تلاش کردند میزان تأثیر این عوامل در وقوع سانحه را با اعداد فازی بیان کنند تا ارتباط منطقی بین اطلاعات جمع‌آوری شده بر اساس نظریه مجموعه راف مورد تحلیل قرار گیرد، به این ترتیب که میزان تأثیر هر یک از عوامل انسانی و فنی در وقوع سانحه توسط خبرگان با استفاده از تبدیلات زبانی سیستم فازی، اشاره شده در جدول ۱، تعیین می‌گردد. به همین ترتیب تعیین شدت خسارت جانی سوانح با استفاده از عبارات زبانی فازی نیز انجام گرفت که گام ۱ این تبدیل را نشان می‌دهد. در جدول ۳ سیستم بخشی از سیستم اطلاعاتی مورد بررسی نشان داده می‌شود.

جدول شماره ۱. تبدیل اعداد فازی سطح تأثیر میزان خطای انسانی به عبارات زبانی

میزان تأثیر خطای انسانی و نقص فنی	معادل فازی
بدون تأثیر	[۰,۰,۲۰]
تأثیر پایین	[۰,۲۰,۰,۵]
نسبتاً مؤثر	[۰,۵,۰,۷۵]
بسیار مؤثر	[۰,۷۵,۱]

جدول شماره ۲. تبدیل عبارات زبانی میزان خسارت جانی به اعداد فازی

میزان خسارت جانی	معادل فازی
دو مجروح و کمتر	[۰,۰,۲]
دو الی پنج مجروح	[۰,۲,۰,۴]
بیش از پنج مجروح	[۰,۴,۰,۸]
فوت	[۰,۸,۰,۹۵]
جراحت و فوت	[۰,۹۵,۱]

• گام ۴: با توجه به حجم زیاد داده‌ها از یکی از نرم‌افزارهای تخصصی و کاربردی حوزه نظریه مجموعه راف با نام ROSSETA جهت تحلیل استفاده شده است. نتایج حاصل از پیاده‌سازی این نظریه در قالب قوانین استخراج شده به تفکیک برای هر یک از انواع راه روستایی حادثه‌خیز استان ارائه شده است. لازم به ذکر است با توجه به الگوریتم انتخابی برای تقلیل ممکن است قوانین استخراج شده با آنچه بدون کاربرد نرم‌افزار حاصل می‌شود تفاوت‌های جزئی داشته باشند قوانین استخراج شده برای هر شیء (نوع جاده) در مجموع ۱۰ قانون هستند که در ادامه تشریح می‌شود.

• قوانین مربوط به راه روستایی درجه ۱

(۱) اگر در روزی در آخر هفته با شرایط جوی عادی عدم توجه به جلو و استفاده از تلفن همراه در وقوع سانحه نسبتاً مؤثر باشد، برخورد صورت می‌گیرد. حادثه منجر مجروح شدن ۲ الی ۵ نفر از افراد می‌شود.

(۲) اگر وسیله موتورسیکلت در روز و هوای بارانی و در اواسط هفته باشد تخطی سرعت مطمئنه هم در وقوع سانحه بسیار مؤثر باشد آنگاه واژگونی رخ می‌دهد و حادثه منجر به فوت فرد می‌شود.

(۳) اگر در روز و هوای عادی عدم توجه به جلو و نقص فنی سواری بسیار مؤثر باشند برخورد صورت می‌گیرد و حادثه منجر به مجروح شدن دست‌کم ۲ نفر خواهد شد.

۴) اگر در روزی از آخر هفته و هوای بارانی رانندگی با بیش از سرعت مجاز و عدم توانایی در کنترل سواری، در وقوع سانحه بسیار مؤثر باشند برخورد رخ می‌دهد. حادثه منجر به فوت و مجروح شدن افراد می‌شود.

۵) اگر در روز و شرایط جوی نرمال استفاده از تلفن همراه تأثیر پایینی داشته باشد و عدم توانایی در کنترل سواری نسبتاً مؤثر باشد، واژگونی اتفاق می‌افتد و حادثه بین ۲ الی ۵ مجروح دارد.

۶) اگر در روزی اواسط هفته و شرایط جوی عادی عدم توجه به جلو و عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه (سواری و موتورسیکلت) در حادثه مؤثر باشد، برخورد صورت می‌گیرد و حادثه منجر به فوت و مجروح شدن افراد می‌شود.

• قوانین مربوط به راه روستایی درجه ۲

۱) اگر در روزی از آخر هفته و هوای بارانی عدم رعایت حق تقدم در وقوع حادثه تأثیر پایینی داشته باشد و عدم توجه راننده به جلو کنترل بسیار مؤثر باشد آن‌گاه برای خودرو سواری برخورد رخ می‌دهد و حادثه منجر به مجروح شدن حداکثر دو نفر می‌شود.

۲) اگر در روزی از آخر هفته و هوای عادی عدم رعایت فاصله طولی و عرضی در وقوع حادثه بسیار مؤثر باشد و انحراف نسبتاً مؤثر باشد آن‌گاه واژگونی رخ می‌دهد و حادثه منجر به مجروح شدن و فوت افراد می‌شود.

۳) اگر در شب، آخر هفته و هوای بارانی تخطی از سرعت مطمئنه در وقوع حادثه بسیار مؤثر باشند و عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه نسبتاً مؤثر باشد آن‌گاه برخورد رخ می‌دهد و حادثه منجر به فوت افراد می‌شود.

• قوانین مربوط به راه روستایی درجه ۳

۱) اگر در شب و مه‌گرفتگی، خواب‌آلودگی راننده موتورسیکلت و نقص فنی وسیله در وقوع سانحه تأثیر پایین داشته باشند، واژگونی صورت می‌گیرد و حادثه به فوت فرد منجر خواهد داشت.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای اجرایی

اگر برای حادثه‌خیز بودن یک محور تعداد سانحه اتفاق افتاده در آن را در نظر بگیریم، همان‌طور که در نمودار شکل ۱ نشان داده شده است راه‌های روستایی درجه ۱ و ۲ به ترتیب بیش‌ترین تعداد فراوانی تصادف را دارند و راه نوع ۱ به دلیل فزونی تردد حادثه‌خیزترین است. اما اگر یک محور را از جهت شدت خسارت جانی بررسی کنیم راه نوع ۳ علی‌رغم اینکه مسیر کم‌ترددی برای خودروی سواری و سایر خودروها است برای رانندگان موتورسیکلت مرگبار تلقی می‌شود. قوانین مربوط به راه نوع دوم نشان می‌دهد این مسیرها در روزهای پایانی هفته مورد توجه مسافران و گردشگران هستند و در هوای بارانی حادثه‌خیزتر و مرگبارتر هستند. در راه نوع ۱ بیشتر حوادث مرگبار در روز اتفاق می‌افتند و عدم توجه به جلو بیشترین سهم را در برخورد وسایط نقلیه بین خطاهای انسانی دارد. حوادثی هم که در شب و هوای بارانی یا مه‌آلود در جاده‌های نوع ۲ گام ۱ رخ می‌دهد علاوه بر فوت ممکن است به جراحت افراد در راه نوع ۲ بیانجامد. انحراف و عدم توانایی در کنترل وسیله نقلیه در راه نوع ۱ با تأثیر نسبی، در وقوع حادثه علاوه بر واژگونی و مجروح شدن بیش از ۲ فرد در صحنه حادثه باعث فوت افراد نیز شود.

آنچه از تحلیل این حوادث به دست می‌آید نشان می‌دهد در مسیرهای حادثه‌خیز در شرایط خاص و بحرانی جوی کدام خطاهای انسانی منجر به خسارت جبران‌ناپذیر خواهند شد. آشکار شدن این خطاها سبب می‌شود پلیس راهور در جهت شناسایی جرائم رانندگی خاص هر محور اقداماتی متناسب با کاهش این جرائم انجام دهد. همچنین لازم است تیم‌های امدادی اواخر هفته در نزدیک راه‌های روستایی که در آن‌ها تعداد مجروح بیشتر است همواره آمادگی کافی برای رسیدگی به مجروحان را داشته باشند تا از افزایش تعداد فوتی‌ها جلوگیری شود. تردد مسافرانی که با جاده‌ها آشنا نیستند و رفت‌وآمد گردشگران داخلی و خارجی در جاده‌های روستایی باعث افزایش تصادف‌های راه‌های روستایی شده است. باوجود اینکه سرعت مطمئن در راه‌های روستایی حدود ۶۰ کیلومتر در ساعت شناخته می‌شود و حتی این سرعت در راه‌های روستایی کوهستانی نیز کمتر است، اما معمولاً رانندگان سرعت‌های کاربردی در راه‌های شهری و برون‌شهری را در جاده‌های روستایی به کار می‌گیرند که مشکل‌ساز شده است؛ بنابراین متولیان توسعه گردشگری و طبیعت‌گردی به معرفی مخاطرات مسیرهای

پرتردد بپردازند تا تورهای گردشگری و سایر مسافریین آگاهی لازم را برای سفری کم‌خطر به دست آورند.

مورد بعدی توجه بیشتر به کیفیت زندگی مردم روستا است که علاوه بر به‌سازی مسیرهای روستایی و افزایش کیفیت راه‌ها باید آگاهی لازم در جهت قوانین ترافیکی را دارا باشند و حتی‌المقدور مسیر اصلی تردد وسایل نقلیه از محل عبور دام‌ها و احشام آنان مجزا باشد تا خسارت مالی به مردم محلی وارد نشود. در خصوص مسیرهایی که شدیدترین آمار تلفات تصادفات راه‌های روستایی در استان مربوط به موتورسواران است دهیاران می‌توانند با فرهنگ‌سازی و آگاهی‌بخشی، نظیر لزوم استفاده از کلاه ایمنی، بسیار مؤثر باشند. دهیاران به‌عنوان سفیران حوزه ایمنی نقش مؤثری نسبت به برقراری امنیت و آرامش در راه‌های روستایی ایفا می‌کنند، آنها به‌عنوان راهوران محله می‌توانند با آموزش‌های لازم به تحقق اهداف در این حوزه کمک کنند.

۶- منابع

- جهانی، ع (۱۳۹۶)، "تأثیر عوامل اقلیمی و توپوگرافی در بروز تصادفات جاده‌ای در راه‌های روستایی شهرستان مهدی‌شهر"، فصل‌نامه دانش انتظامی سمنان، سال هفتم، شماره بیست و یکم، پاییز ۱۳۹۵، صص ۱۵۰-۱۱۹.
- خدادادی، ه (۱۳۹۸)، پایان‌نامه ارشد، "استخراج الگوهای جامع از وقوع تصادفات جاده‌ای کشور مبتنی بر نظریه راف"، دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت، دانشگاه صنعتی شاهرود.
- سامانه اطلاعات سوانح و حوادث حمل‌ونقل کشور، www.havad.es.mrud.ir.
- شیخ، ر (۱۳۹۶) "تئوری مجموعه راف (مفاهیم اولیه، کاربرد و نرم‌افزار)"، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
- فولادی، ر. (۱۳۹۱) "بررسی تصادفات جاده‌ای در محورهای کوهپایه‌ای و کوهستانی
- (مطالعه موردی: جاده سمنان - فولاد محله) "فصل‌نامه دانش انتظامی سمنان، سال دوم، شماره ششم، زمستان ۱۳۹۱، صص ۶۶-۵۱.

- قاسم‌زاده خشک‌رودی، علی و مدقالچی، علی و ذاکری، جبار علی، ۱۳۹۱، تحلیل تصادفات روستایی در استان زنجان، سومین کنفرانس بین‌المللی حوادث رانندگی و جاده‌ای، تهران.
- کامبوزیا، ن. عامری، م، (۱۳۹۹). " بررسی عوامل مؤثر در شدت تصادفات راه‌های روستایی گیلان جهت تعیین مؤثرترین عوامل و ارائه راهکارهای ایمنی"، فصلنامه علمی جاده، سال نوزدهم، شماره ۱۰۶، دوره اول، بهار ۱۴۰۰، صص ۱۱۵-۱۲۸.
- ملکی، س. سجادیان، م، (۱۳۹۵)، " تبیین چالش‌های استقرار سامانه حمل‌ونقل هوشمند ITS در راه‌های روستایی کشور به‌منظور کاهش تصادفات"، فصل‌نامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، دوره هشتم، شماره ۲۹، پائیز ۱۳۹۹، صص ۱۵۰-۱۳۲.

Chen, J, M. j (۲۰۱۹) "A graph approach for fuzzy-rough feature selection", Fuzzy Sets Syst.

Jian, L., Liu, S. & Lin, Y (۲۰۱۱) "Hybrid Rough Sets and Applications in Uncertain Decision-Making. Boca Raton" Auerbach Publications.

Jinn-Tsai W. Yi-Shih Chung (۲۰۰۷) "Rough set approach for accident chains

TZU, Y. Rong, Ch (۲۰۱۹) "Using HLM to investigate the relationship between traffic accident risk of private vehicles.

Zhang, X. Chen, D. Tsang, E (۲۰۱۷), "Generalized dominance rough set models for the dominance intuitionistic fuzzy information system". Information sciences, vol. ۱۳, p. ۲۵-۱

Peters, G. Lingers, P (۲۰۱۲), : Rough Sets: selected methods and applications in management and engineering", London: Springer.

Investigating the effective factors on rural road accidents SEMNAN

homa khodadadi^۱ , reza sheikh^۲ , aliakbar hasani^۳

Abstract

Semnan province, due to its diverse climatic conditions, being bordered by Mazandaran province and having ecological landscapes and historical and tourist attractions, has busy rural roads that are sensitive to the problem of road accidents; Therefore, the need for research and investment in rural infrastructure in Semnan province to improve the safety of these essential roads.

set. Using Ruff set theory, this research allows researchers to analyze accidents in multiple dimensions and regulate the occurrence of an accident by combining the factors involved. The purpose of this study is to identify accident-causing patterns and use these patterns in the management of related factors to consider eliminating or reducing the causes of accidents in their operational plans. Using the proposed model, it will be possible to analyze the incidence of accidents in multiple dimensions and finally, the occurrence of an accident by combining the factors involved in it will be regular. For this purpose, a comprehensive range of factors based on the literature and opinions of experts related to the car, driver and environment will be considered. Then, the collected data on the quality of rural road accidents in Semnan province will be studied.

Keywords: pattern identification, rough set theory, decision support system, rural road. Pattern identification, Rough set theory, Decision support system, Rural road

۱ - faculty on industrial engineering & management , SHAHROOD university of technology, SEMNAN

۲ - Associate Professor, Department of Management, Faculty of Industrial Engineering and Management, SHAHROOD University of Technology SHAHROOD, SEMNAN Province

۳ - Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering and Management, Shahroud University of Technology