



شناسایی عوامل مؤثر بر ایمن‌سازی راه‌های درون شهری بر اساس تحلیل سلسله مراتبی

(نمونه موردی: شهر کرج)

امین قاسمی

مریی گروه عمران و معماری، واحد هشتگرد، دانشگاه آزاد اسلامی، هشتگرد، ایران.

amin.ghasemi.eng^{۸۲}@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۱ پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۱۵

چکیده

رشد و گسترش شهرنشینی سبب ایجاد مسائل، مشکلات و چالش‌هایی بر زندگی شهری شده است که از جمله می‌توان به تصادفات درون‌شهری که به عنوان معضلی اجتماعی مطرح شده است؛ اشاره نمود. در همین راستا می‌توان گفت ایمن‌سازی راه‌ها و معابر درون و برون شهری در کاهش خسارات ناشی از تصادفات اهمیت بسزایی دارد. لذا در این پژوهش به اولویت‌بخشی عوامل مؤثر بر ایمن‌سازی راه‌های درون شهری بر اساس تحلیل سلسله مراتبی پرداخته شده است. پژوهش حاضر با توجه به ماهیت هدفی که دارا می‌باشد، توسعه‌ای-کاربردی است و همچنین بر اساس روش تحلیل آن توصیفی-تحلیلی می‌باشد. همچنین، جمع‌آوری اطلاعات به صورت اسنادی و پیمایشی صورت گرفته شده است و تحلیل داده‌ها با نرم افزار Expert choice و با روش تحلیل سلسله مراتبی صورت انجام شده است. جامعه آماری تحقیق را نیز کارشناسان مرتبط با ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج در سازمان‌های زیربط، و نخبگان دانشگاهی تشکیل می‌دهند و با روش دلفی حجم نمونه به تعداد ۳۰ نفر در نظر گرفته شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که در بعد ویژگی هندسی راه‌ها، قوس‌های مسیرهای درون شهری، در بعد کیفیت ساخت راه‌ها وجود سرعت‌گیر، در بعد عملکرد راه‌ها تعداد انشعابات و ورودی‌های معابر اصلی و در بعد میزان سفر زیر معیار میزان ترافیک درون شهری دارای بیشترین امتیاز بوده‌اند که بر اساس آن می‌توان گفت عرض معابر، وجود سرعت‌گیر، میزان روشنایی معابر، پل‌های پیاده، میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی‌های جهت ایمن‌سازی معابر درون شهری شهر کرج حائز اهمیت می‌باشد.

کلید واژه: ایمن‌سازی، راه‌های درون شهری، تحلیل سلسله مراتبی، شهر کرج.



مقدمه

رشد و گسترش شهرنشینی سبب ایجاد مسائل، مشکلات و چالش‌هایی بر زندگی شهری شده است که از جمله می‌توان به تصادفات درون‌شهری که به عنوان معضلی اجتماعی مطرح شده است؛ اشاره نمود. تصادفات هزینه‌های جانی و مالی بسیاری را در شهرها به وجود می‌آورند که این موضوع ناشی از عدم ایمنی در معابر و راه‌های درون و برون شهری می‌باشد. به طوری که سالانه، حوادث رانندگی موجب مرگ یک میلیون و دویست هزار نفر و آسیب‌دیدگی بیش از پنجاه میلیون نفر در سراسر جهان می‌شوند (شهباز و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۶۴). در همین راستا می‌توان گفت ایمن سازی راه‌ها و معابر درون و برون شهری در کاهش خسارات ناشی از تصادفات اهمیت بسزایی دارد. قابل ذکر است که کشور ایران بر اساس آمار منتشرشده از سازمان بهداشت جهانی، رتبه بالایی از نظر وقوع حوادث رانندگی دارد و تقریباً در هر ۲۰ دقیقه، یک نفر در حوادث رانندگی می‌میرد؛ یعنی سالانه به ازای هر یک میلیون نفر، ۴۵۰ نفر بر اثر تصادفات رانندگی کشته می‌شوند (حکمت‌نیا و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۹۴). تعداد تصادفات رانندگی، کشته‌شدگان و مجروحان کشور و هزینه‌هایی که از این راه به کشور وارد می‌شوند به حدی زیاد است که باید از هر تدبیر و تجربه موفق جهانی برای کاهش این آمار بهره گرفت. هرساله بروز تصادفات پرتعداد درون‌شهری باعث مرگ عده بسیاری می‌شود و هزاران تن را مصدوم و خانواده‌های بسیاری را دچار عوارض روحی، جسمی و مشکلات عدیده مالی می‌کند (دیندار بوسجین و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۰). شهر کرج نیز از جمله شهرهای مهاجرپذیر در ایران است که سالانه جمعیت بسیاری از نقاط مختلف کشور را جذب می‌کند و نیز با توجه به افزایش جمعیت و ازدیاد حجم وسایل نقلیه سبک و سنگین ناشی از آن و ایجاد ترافیک بیشتر در این شهر، این ضرورت به طور جدی احساس می‌شود که برای افزایش سطح ایمنی تردد در شهر و کاهش تصادفات رانندگی، باید نسبت به ایمن‌سازی معابر و راه‌های درون شهری آن توجه شود. لذا، در این پژوهش به بررسی عوامل مرتبط بر ایمن‌سازی راه‌های درون شهری بر اساس تحلیل سلسله مراتبی^۱ در شهر کرج پرداخته می‌شود.

پیشینه پژوهش

مطالعات صورت گرفته شده در راستای ایمن‌سازی راه‌های درون شهری به شرح زیر قابل مطرح شدن هستند: محمدی و همکاران (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای با عنوان "برنامه‌ریزی راهبردی به منظور کاهش تصادفات درون‌شهری و بهبود عملکرد شبکه معابر (مطالعه موردی: شهر مرودشت)" به مطالعه برنامه‌ریزی راهبردی برای کاهش تصادفات درون‌شهری و بهبود عملکرد شبکه معابر پرداخته‌اند. بر اساس نتایج پژوهش آن‌ها بازنگری یا انطباقی، اقتضایی و رقابتی / تهاجمی، راهبرد بازنگری یا انطباقی برای بهبود وضعیت شبکه معابر شهر مرودشت در اولویت قرار دارد و راهکارهای این بخش، ایجاد پارکینگ‌های لازم، برطرف کردن سرعت‌گیرهای متعدد و بی‌دلیل، کاهش انشعابات و ورودی‌های زیاد در برخی خیابان‌ها و بهبود سواد ترافیکی شهروندان است.

^۱AHP



طالبی و ابریشمی (۱۳۹۵)، در مقاله با عنوان "ارزیابی منظر بزرگراه طبقاتی صدر به کمک جدول سوات" معتقدند علی رغم افزایش بزرگراه‌های در شهرها و کلانشهرها به نظر می رسد در حالی که حضور این عناصر در چشم‌انداز شهری افزایش یافته است نگاه غالب به این عرصه همچنان نگاهی عمرانی بوده و بخش معماری و طراحی شهری مشارکت چندانی در فرآیند طراحی و اجرای ابنیه مورد اشاره ندارد. در این مقاله با استفاده از راهبرد تحقیق پژوهش موردی و روش مطالعات میدانی، سیمای بزرگراه طبقاتی صدر به عنوان یک نمونه شاخص از پل‌های شبکه حمل و نقل شهر تهران مورد مطالعه قرار گرفته، نتایج حاصله در قالب جدول سوات سازماندهی شده است. تحلیل نتایج بدست آمده نشان می دهد که دستیابی به بخشی از ملاحظات منظر شهری پل‌ها پس از اتمام ساخت پل و در زمان بهره‌برداری، توسط نهادهای متولی زیبایی شهر ممکن نبوده و نیاز است. حکمت‌نیا و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان "حسن بهینه‌سازی حمل‌ونقل درون‌شهری یزد و علل وقوع تصادفات رانندگی" برای بهینه‌سازی حمل‌ونقل درون‌شهری یزد با رویکرد توسعه پایدار از الگوهای تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده کردند که گزینه‌های مرتبط با تغییر جهت معابر و یک‌طرفه‌کردن برخی معابر منطقه مطالعه شده، مؤثرترین شیوه برای بهینه‌سازی حمل‌ونقل در محدوده مرکزی شهر یزد هستند. ژنگ و همکاران (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای با عنوان "مدل‌سازی تضادهای ترافیکی برای استفاده در تحلیل ایمنی جاده: بررسی روش‌های تحلیلی و جهت‌گیری‌های آینده" به بررسی تعارضات ترافیکی به عنوان یک اقدام ایمنی پرداخته است. نتایج پژوهش آن‌های حاکی از آن است که اگرچه پیشرفت قابل توجهی در روش‌های مدل‌سازی درگیری‌های ترافیکی در طول سال‌ها صورت گرفته است، تلاش‌های تحقیقاتی بیشتری مورد نیاز است. برخی از جهت‌های امیدوارکننده برای تحقیقات آینده تشریح و مورد بحث قرار گرفته‌اند. روسو و کمو (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای با عنوان "اثرات تصادفات مربوط به خرید و ذخیره وسایل نقلیه در یک شبکه جاده شهری" به بررسی ایمنی جاده‌ای که می‌تواند بر هر دو حوزه پایداری اجتماعی و اقتصادی تأثیر بگذارد، پرداخته‌اند. بر اساس نتایج پژوهش آن‌ها جریان‌های ذخیره‌سازی وسایل نقلیه به شدت به سفرهای مصرف‌کننده نهایی مربوط می‌شود. در واقع، جریان‌های ذخیره‌سازی مجدد به منظور حمایت از نیاز مصرف‌کننده نهایی تولید می‌شوند. همچنین، نادیده گرفتن این فعل و انفعالات بدیهی است نامناسب باشد، زیرا تأثیر ترافیک اثری است که توسط هر دو بازار به اشتراک گذاشته شده و ایجاد می‌شود، و احتمالاً تصمیم‌گیری سازندگان این اثر را قبل از حمل و نقل در نظر می‌گیرند. چن (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای با عنوان "تعیین نقطه سیاه مکان‌های تصادفات ترافیکی و تحلیل ویژگی‌های ارتباط فضایی آن بر اساس GIS" با توجه به اینکه نمایش محل تصادفات روی نقشه دشوار است، ابتدا درباره این بحث می‌کند که چگونه موقعیت تصادفات با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی روی نقشه نمایش داده شود و در مرحله دوم، بر اساس رابطه فضایی بین تصادفات و عناصر شبکه‌های معابر درون‌شهری، محل‌های حادثه‌خیز استخراج شوند. در پژوهش یادشده، علت‌های حادثه‌خیز بودن یک نقطه شناسایی شدند که به ارائه راهکارهایی برای تصمیم‌گیری در زمینه ایمنی ترافیک کمک می‌کنند.



در تعریف ایمنی راه می‌توان گفت عبارت است از شرایط و عواملی که بر ایمنی و سلامت استفاده کنندگان از راه تأثیر گذاشته یا می‌تواند بگذارد. ایمنی راه ایجاد شرایطی در راه است که استفاده کنندگان از راه از خطرهای منجر به صدمات و خسارات جانی و مالی دور باشند. خطر در راه‌ها به هر شرایط غیرمنتظره، وضعیت یا موقعیتی که به تنهایی یا در کنار سایر عوامل امکان وقوع تصادف یا تشدید آن را سبب شود، اطلاق می‌شود. تصادف نیز رویدادی اتفاقی در راه برای یک وسیله نقلیه متحرک به تنهایی (مانند واژگونی) یا بین یک وسیله نقلیه با عوامل دیگر (مانند وسیله نقلیه دیگر یا عابر) است که سبب فوت یا جراحت یا وارد شدن خسارت مالی به استفاده‌کنندگان از راه یا افراد واقع در حاشیه راه می‌شود (آیین نامه ایمنی راه‌های کشور، ۱۳۹۳). قابل ذکر است که ایمنی راه به مسائل ایمنی پیش از تصادف که کاهش دهنده خسارات و تلفات تصادف است گفته می‌شود، به عبارت دیگر طراحی راه باید به گونه‌ای باشد که امکان تردد ایمن را فراهم کرده و مهندسی آن به گونه‌ای باشد که از بروز سانحه تا حد امکان جلوگیری کند (World Health Organization, ۲۰۱۵). ایمنی یکی از فاکتورهای جدانشدنی زندگی است که در فعالیت‌هایی همچون رانندگی نقش بسیار پررنگی پیدا می‌کند. ایمنی جاده ای معمولاً با عدم وجود تصادفات و تلفات مشخص می‌شود. اهمیت این مساله معمولاً برعکس اندازه گرفته می‌شود. ایمنی در جاده‌ها مساله پیچیده‌ای شامل مولفه‌های مختلف بوده و برای دستیابی به سطح مطلوب آن، درک عمیق مساله ایمنی جاده و شناخت همه مولفه‌های موثر و تخمین میزان تاثیر هر یک در این مهم، امری ضروری است و با هدف تخصیص بهینه بودجه، بهبود ایمنی جاده‌ای انجام می‌گیرد (Wegman, ۲۰۱۷: ۶۷).

راه و راه درون شهری

راه را می‌توان نخستین و طبیعی‌ترین عامل ارتباطی در نظر گرفت که در قالب راه‌های زمینی، هوایی، ریلی و دریایی می‌تواند دسته‌بندی شود. قابل ذکر است که تعریف راه و خیابان در آیین نامه طراحی راه‌های شهری بخش مبانی چنین آمده است "مجموعه‌ای است که برای عبور وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه و پیاده ساخته می‌شود. به راه در داخل آبادانی‌ها، خیابان نیز اطلاق می‌شود، مگر در مورد راه‌هایی که عملکرد برون شهری دارند ولی از داخل این مناطق می‌گذرند (راه‌های شریانی درجه ۱) که اطلاق خیابان به آنها معمول نیست" (وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۷۴). در تقسیم‌بندی راه‌ها یکی از عواملی که دارای اهمیت می‌باشد مشخصات هندسی راه است که بر اساس آن می‌توان راه‌ها را به راه‌های شریانی درجه ۱، شریانی درجه ۲ و خیابانهای محلی تقسیم‌بندی نمود. همچنین، با توجه به نقش‌هایی که به شرح زیر می‌باشد راه‌ها به انواع گوناگونی تقسیم می‌شوند:

۱. فراهم آوردن امکان جابجایی برای وسایل نقلیه موتوری (نقش جابجایی)؛
۲. فراهم آوردن امکان دسترسی وسایل نقلیه موتوری به بناها و تأسیسات (نقش دسترسی)؛
۳. ایجاد بستری برای ارتباطات اجتماعی نظیر کار، گردش، بازی و ملاقات (نقش اجتماعی)؛
۴. شکل دادن به ساختار معماری (نقش معماری شهری)؛
۵. تأثیر در آب و هوای محیط اطراف راه (نقش تأثیرات آب و هوایی)؛



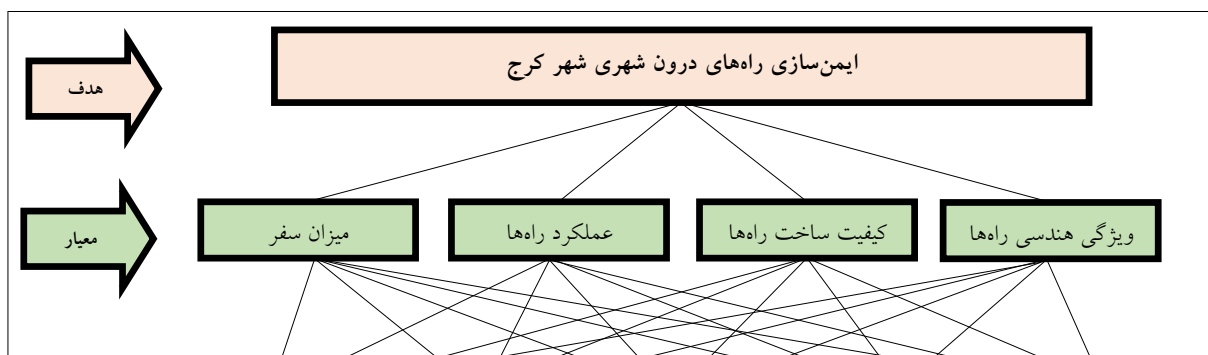
۶. تأثیر در اقتصاد شهر (نقش اقتصادی) (همان).

روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت هدفی که دارا می باشد، توسعه ای-کاربردی است و همچنین بر اساس روش تحلیل آن توصیفی-تحلیلی می باشد. همچنین، جمع آوری اطلاعات به صورت اسنادی و پیمایشی صورت گرفته شده است که مطالعات اسنادی با مراجعه به طرح های مرتبط به شهر کرج، کتاب و اسناد مرتبط با موضوع پژوهش انجام شده است و مطالعات پیمایشی به وسیله پرسشنامه در عرصه پژوهش صورت گرفته شده است. به منظور بررسی روایی پرسشنامه از نظر اساتید، متخصصین و نخبگان شهری استفاده شده است و بررسی پایایی آن نیز با ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده است که میزان آن ۰,۷۲ می باشد و حاکی از پایایی مناسب پرسشنامه است. سؤالات پرسشنامه نیز بر اساس مؤلفه ها (زیرمعیارها) ایمن سازی راه های درون شهری با توجه به محدوده مطالعاتی مطرح شده است. تجزیه و تحلیل داده ها و اطلاعات گردآوری شده پس از جمع آوری به منظور اولویت بخشی به عواملی ایمن سازی راه های درون شهری در شهر کرج با توجه به شاخص های مطرح شده با مدل تحلیل سلسله مراتبی که از روش های ارزیابی چند معیاری می باشد و با شناسایی و اولویت بندی عناصر تصمیم گیری شروع می شود، صورت گرفته شده است. قابل ذکر است که روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی، یکی از کارآمدترین روش های تصمیم گیری است که نخستین بار ساعتی در سال ۱۹۸۰ آن را مطرح کرد. این روش ابزار قدرتمند و انعطاف پذیری برای بررسی کمی و کیفی مسائل چندمعیاره است که ویژگی های اصلی آن بر اساس مقایسه زوجی هستند (Nagi and chan, ۲۰۰۵: ۲۹)؛ در این فرایند، گزینه های مختلف در تصمیم گیری دخالت داده می شوند و امکان تحلیل حساسیت روی شاخص ها وجود دارد. همچنین یکی از مزایای این روش، محاسبه نرخ سازگاری است که با مشخص شدن آن امکان تجدیدنظر در قضاوت ها ایجاد می شود (عظیمی حسینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۷۳). همچنین، جامعه آماری تحقیق را کارشناسان مرتبط با ایمن سازی راه های درون شهری شهر کرج در سازمان های زیربط، و نخبگان دانشگاهی تشکیل می دهند و با روش دلفی حجم نمونه به تعداد ۳۰ نفر در نظر گرفته شده است.

بحث یافته ها

ارزیابی عوامل مؤثر بر ایمن سازی راه های درون شهری بر اساس تحلیل سلسله مراتبی به شرح زیر است:
- مرحله اول: تشکیل ساختار سلسله مراتبی از معیارها و زیرمعیارها مؤثر در ایمن سازی راه های درون شهری کرج-در شکل ۱ الگوی ساختار سلسله مراتبی از زیرمعیارهای مؤثر در ایمن سازی راه های درون شهری شهر کرج با توجه به مدل AHP بر اساس هدف، معیار و زیرمعیارها در شهر کرج نشان داده شده است.





شکل ۱- الگوی ساختار سلسله مراتبی از زیرمعیارهای مؤثر در ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج با توجه

به مدل AHP

مرحله دوم: محاسبه وزن معیارها و زیرمعیارها-به منظور وزن دهی به معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج، هریک از معیارها و زیرمعیارها اولویت بندی شدند و از طریق مدل تحلیل سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice وزن هر کدام مشخص گردید که تحلیل هر کدام از موارد بررسی شده به شرح می باشد: وزن هایی که از زیرمعیارهای ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج بدست آمده در جدول شماره ۵ حاکی از آن می باشد که با توجه به اطلاعات بدست آمده زیرمعیارهای قوس‌های مسیردارای وزن ۰/۳۵۴، هندسه معابر دارای وزن ۰/۲۹۴، انشعابات معبر دارای وزن ۰/۱۴۶، زیرساخت‌های معابر دارای وزن ۰/۱۴۳، حجم رفت‌وآمد در معابر دارای وزن ۰/۰۶۴ می باشد که قوس‌های مسیر دارای بیشترین وزن و حجم رفت‌وآمد در معابر دارای کمترین وزن هستند و همچنین نرخ سازگاری ۰/۱۳ می باشد نشان دهنده سازگاری بین مقایسات زوجی انجام شده می باشد.

جدول ۱-مقایسه زوجی زیرمعیارهای ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج با نرخ سازگاری ۰/۱۳.

زیرمعیارها	هندسه معابر	قوس‌های مسیر	زیرساخت‌های معابر	انشعابات معبر	حجم رفت‌وآمد در معابر	وزن نهایی	نرخ سازگاری
هندسه معابر	۱	۱	۳	۳	۲	۰/۲۹۴	۰/۱۳
قوس‌های مسیر		۱	۵	۲	۵	۰/۳۵۴	
زیرساخت‌های معابر			۱	۲	۳	۰/۱۴۳	
انشعابات معبر				۱	۵	۰/۱۴۶	
حجم رفت‌وآمد معابر					۱	۰/۰۶۴	

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

در مرحله بعد برای هر زیرمعیار وزن هایی که از شاخص های زیرمعیارهای هندسه معابر- این معیار بر اساس طول معابر و عرض معابر به دست آمده است به ترتیب دارای وزن ۰/۸۳۳ و ۰/۱۶۷ می باشند و نرخ سازگاری نیز ۰/۰ است که نشان دهنده سازگاری بین مقایسات زوجی انجام شده می باشد. در جدول ۲ وزن های شاخص های زیرمعیار هندسه معابر مطرح شده است.

جدول ۲- مقایسه زوجی شاخص های هندسه معابر با نرخ سازگاری ۰/۰.

نرخ سازگاری	وزن نهایی	عرض معابر	طول معابر
۰/۰	۰/۸۳۳	۵	۱



عرض معابر		۱	۱۶۷/۰	
-----------	--	---	-------	--

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

همچنین، وزن هایی که از شاخص های قوس های مسیر به منظور سنجش میزان ایمنی راه های درون شهری شهر کرج بدست آمده در جدول شماره ۳ نشان می دهد، که با توجه به اطلاعات بدست آمده زیرمعیارهای کیفیت زیرساختی دارای وزن ۷۵۰/۰، دسترسی به کاربری های حیاتی دارای وزن ۲۵۰/۰ می باشند که نرخ سازگاری آنها نیز ۰/۰ می باشد.

جدول ۳- مقایسه زوجی شاخص های قوس های مسیر با نرخ سازگاری ۰/۰

نرخ سازگاری	وزن نهایی	مسافت دید	قوس افقی
۰/۰	۷۵۰/۰	۳	۱
	۲۵۰/۰	۱	مسافت دید

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

در جدول ۴ نیز وزن شاخص های زیرساخت های معابر بر اساس پل های پیاده، وجود سرعت گیر، میزان روشنایی معابر و همچنین میزان دسترسی ایمن به حمل و نقل عمومی مطرح شده است که وجود سرعت گیر دارای بیشترین وزن (۴۶۷/۰) و میزان پل های پیاده دارای کمترین وزن (۱۲۲/۰) می باشد. نرخ سازگاری نیز ۳۷/۰ است که نشان دهنده سازگاری بین مقایسات زوجی انجام شده می باشد.

جدول ۴- مقایسه زوجی شاخص های زیرساخت های معابر با نرخ سازگاری ۳۷/۰

نرخ سازگاری	وزن نهایی	پل های پیاده	روشنایی معابر	دسترسی ایمن به حمل و نقل عمومی	وجود سرعت گیر
۳۷/۰	۴۶۷/۰	۲	۵	۳	۱
	۲۱۶/۰	۱	۳	۱	دسترسی ایمن به حمل و نقل عمومی
	۱۹۵/۰	۵	۱	روشنایی معابر	
	۱۲۲/۰	۱	پل های پیاده		

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

همچنین، وزن هایی که از شاخص های انشعابات معبر به منظور سنجش میزان ایمنی راه های درون شهری شهر کرج بدست آمده است در جدول شماره ۵ مطرح شده است که با توجه به اطلاعات بدست آمده تعداد انشعابات و ورودی های معابر اصلی دارای وزن ۸۷۵/۰ و میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی ها دارای وزن ۱۲۵/۰ می باشند و نرخ سازگاری ۰/۰ نیز می باشد.

جدول ۵- مقایسه زوجی زیرمعیارهای شاخص ها انشعابات معبر با نرخ سازگاری ۰/۰



نرخ سازگاری	وزن نهایی	میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی‌های	تعداد انشعابات و ورودی‌های
/۰	/۰۸۷۵	۷	۱
	/۰۱۲۵	۱	

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

در معیار میزان سفر که با توجه به زیر معیار حجم رفت‌وآمد در معابر تعریف و سنجیده شده است، میزان ترافیک درون شهری و میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی جهت سفرهای درون شهری به عنوان شاخص های این زیرمعیار در نظر گرفته شده است که میزان ترافیک درون شهری دارای وزن /۰۶۶۷. میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی جهت سفرهای درون شهری دارای وزن /۰۳۳۳. می باشند و در جدول ۱۰ نیز وزن های شاخص های مذکور مطرح شده است.

جدول ۶-مقایسه زوجی شاخص های حجم رفت‌وآمد در معابر با نرخ سازگاری /۰.

نرخ سازگاری	وزن نهایی	میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی	میزان ترافیک درون شهری
/۰	/۰۶۶۷	۲	۱
	/۰۳۳۳	۱	

مأخذ: داده های پژوهش، ۱۴۰۰.

-مرحله سوم: تعیین اولویت های ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج با توجه به شاخص های مربوطه-به طور کلی در بررسی های صورت گرفته شده در ویژگی هندسی راه‌ها قوس‌های مسیرهای درون شهری، در کیفیت ساخت راه‌ها وجود سرعت‌گیر، در عملکرد راه‌ها تعداد انشعابات و ورودی‌های معابر اصلی و در بعد میزان سفر زیر معیار میزان ترافیک درون شهری دارای بیشترین امتیاز بوده‌اند که در جدول ۷ اولویت ابعاد ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج بر اساس شاخص های معیارهای بررسی شده ذکر شده است که بر اساس آن می توان گفت عرض معابر، وجود سرعت‌گیر، میزان روشنایی معابر، پل‌های پیاده، میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی‌های جهت ایمن‌سازی معابر درون شهری شهر کرج حائز اهمیت می باشد.

جدول ۷-اولویت ابعاد ایمن‌سازی راه‌های درون شهری شهر کرج

اولویت	اولویت سوم	اولویت دوم	اولویت اول	اولویت ها	بعد/معیار/شاخص	
					هندسه معابر	طول معابر
چهارم					عرض معابر	هندسی راه‌ها
					قوس افقی	
						قوس های مسیر



				مسافت دید		
				وجود سرعت گیر	زیرساخت‌های معاير	کیفیت ساخت راه‌ها
				میزان دسترسی ایمن به حمل و نقل عمومی		
				میزان روشنایی معابر		
				پل‌های پیاده		
				تعداد انشعابات و ورودی‌های	انشعابات معابر	عملکرد راه‌ها
				میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی‌های		
				میزان ترافیک درون شهری	حجم رفت‌وآمد در معاير	میزان سفر
				میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی		

مأخذ: داده‌های پژوهش، ۱۴۰۰.

نتیجه‌گیری

افزایش تصادفات درون‌شهری از جمله مشکلاتی است که به دنبال توسعه شهرها به وجود آمده است که تمامی شهرهای جهان بیش از پیش با آن روبه‌رو می‌باشند. قابل ذکر است که این مسئله در کشور ایران به علت روند صعودی تعداد کشته‌شدگان، افزایش تعداد کاربران راه‌های کشور و افزایش تعداد سفرها اهمیت بیشتری دارد و این مشکل در کلانشهری هم‌چون شهر کرج که شهری مهاجرپذیر است به عنوان مشکل و چالش اساسی وجود دارد. در همین راستا ایمن‌سازی راه‌های درون‌شهری کرج می‌تواند در کاهش تصادفات درون‌شهری حائز اهمیت باشد که در این پژوهش به منظور ایمن‌سازی راه‌های درون‌شهری کشور و اولویت بندی ابعاد اثرگذار در آن به مطالعه پرداخته شده است.

بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان چنین مطرح نمود که ابعاد اثرگذار در ایمنی راه‌های درون‌شهری شهر کرج به ترتیب شامل عرض معابر، وجود سرعت‌گیر، میزان روشنایی معابر، پل‌های پیاده و میزان کیفیت دید انشعابات و ورودی‌های شهر کرج می‌باشد که در اولویت اول مشخص شده است و هم‌چنین پس از آن مسافت دید، میزان دسترسی ایمن به حمل و نقل عمومی و میزان استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی حائز اهمیت است. با توجه به تعیین اولویت‌های سوم و چهارم نیز می‌توان مواردی هم‌چون طول معابر، تعداد انشعابات و ورودی‌های شهر کرج و میزان ترافیک درون‌شهری را در نظر گرفت. هم‌چنین بر اساس نتایج و مطالعات صورت گرفته شده در این مقاله می‌توان راهکارهای زیر را در جهت افزایش ایمنی راه‌های درون‌شهری شهر کرج ارائه نمود:



- اختصاص بودجه برای رفع همه نواقص موجود در شبکه معابر به منظور مناسب سازی پوشش بیشتر خیابان ها و عریض کردن بیشتر پیاده روها و ایمن سازی؛
- تفکیک مشخص مسیرهای سواره و پیاده در بیشتر خیابان ها؛
- کاهش حجم ترافیک درون شهری از طریق مکان یابی صحیح وسایل حمل و نقل عمومی؛
- افزایش وسایل حمل و نقل عمومی در سطح شهر؛
- کاهش حجم ترافیک درون شهری از طریق مکان یابی صحیح؛
- ساماندهی ترافیک محورهای عریض شده شهر برای ایجاد ترافیکی روان؛
- ارائه تسهیلات برای استفاده از حمل و نقل همگانی توسط سازمان ها به کارکنان برای تشویق استفاده از حمل و نقل عمومی؛
- حداقل کردن انشعابات و ورودی های متصل به برخی خیابان های اصلی شهر؛
- ساماندهی ترافیک سواره و پیاده و تعریض معابر برای پاسخگویی به افزایش جمعیت شهر.

Prioritization of factors affecting the safety of inner-city roads based on Analytic Hierarchy Process

Abstract

The growth and expansion of urbanization has caused problems and challenges in urban life, which can be attributed to urban accidents that have been considered as a social problem. In this regard, it can be said that securing roads and passages inside and outside the city is very important in reducing the damage caused by accidents. Therefore, in this study, the factors affecting the safety of inner-city roads have been prioritized based on the Analytic Hierarchy Process. The present study was developmental-applied due to the nature and was descriptive-analytical based on its analysis method. Also, data collection had been done in a documentary and survey as well as data analysis had been done with Expert choice software and the Analytic Hierarchy Process method. The statistical population of the study also consisted experts related to the safety of inner-city roads in the city of Karaj and academic elites. Based on the Delphi method, the sample size is considered to be ۳۰ people. The results indicated that in the dimension of geometric characteristics of roads, curves of inner-city routes, in the dimension of quality of road construction, the existence of accelerators, in the dimension of road performance, number of branches and entrances of main thoroughfares and in the dimension of sub-criterion of intra-city traffic with the highest score. According to the result, it can be said that the width of the passages, the existence of accelerators, the



amount of light in the passages, the pedestrian stairs, the quality of the visibility of the branches and the entrances are important for securing the inner-city passages of Karaj.

Keywords: safety, Intra-city roads, the Analytic Hierarchy Process, Karaj.

منابع

- آیین‌نامه ایمنی راه‌ها، (۱۳۹۳). سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، تهران.
- دینداربوسجین، رقیه؛ ستوده گندشمین مجتبی و صابر امینی خانه برق، (۱۳۹۳). بررسی عوامل مؤثر بر افزایش تصادفات خودروهای سنگین، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۳۵، صص ۹۹-۱۱۴.
- شهباز، گلنوش؛ دولتشاهی بهروز؛ عباس‌پور شهباز؛ پروانه محمدخانی، (۱۳۹۲). شناسایی عوامل شخصیتی و شناختی در رانندگان حادثه‌ساز، فصلنامه پیش، دوره ۱۲، شماره ۳، صص ۲۷۳-۲۶۳.
- حکمت‌نیا، حسن؛ انصاری ژینوس؛ سعید گیوه‌چی (۱۳۹۳)، حسن بهینه‌سازی حمل‌ونقل درون‌شهری یزد و علل وقوع تصادفات رانندگی، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۲، دوره ۴۶، صص ۳۱۰-۲۹۳.
- طالبی، حامد و ابریشمی کیسیمی، حمیدرضا، ۱۳۹۵، ارزیابی منظر شهری بزرگراه طبقاتی صدر به کمک جدول سوات، دومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، تهران.
- عظیمی حسینی، محمد؛ نظری‌فر، محمدهادی؛ رضوانه مؤمنی، (۱۳۸۹)، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکان‌یابی، چاپ اول، انتشارات مهرگان قلم، تهران.
- محمدی، جمال، سعیدپور، شراره، تقی زاده، الهام. (۱۳۹۶). برنامه‌ریزی راهبردی به منظور کاهش تصادفات درون‌شهری و بهبود عملکرد شبکه معابر (مطالعه موردی: شهر مرودشت). جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۲۸(۳)، ۹۷-۱۱۶.
- وزارت مسکن و شهرسازی، (۱۳۷۴)، تهران.
- Chen, H. (۲۰۱۲). Black Spot Determination of Traffic Accident Locations and Its Spatial Association Characteristic Analysis Based on GIS, Journal of Geographic Information System.
- Nagi, E. W.T.E., Chan. W.C. (۲۰۰۵). Evolution of knowledge management tools using AHP. export systems with application, Rotterdam University press.
- Russo, F., Comi, A. (۲۰۱۳). Impacts of accidents involving shopping and restocking vehicles on an urban road network. WIT Transactions on the Built Environment, ۱۳۴, ۵۱۷-۵۲۸.
- Wegman, F. (۲۰۱۷). The future of road safety: A worldwide perspective. IATSS research, ۴۰(۲), ۶۶-۷۱.
- World Health Organization. (۲۰۱۵). Global status report on road safety ۲۰۱۵. World Health Organization.
- Zheng, L., Sayed, T., & Mannering, F. (۲۰۲۱). Modeling traffic conflicts for use in road safety analysis: A review of analytic methods and future directions. Analytic methods in accident research, ۲۹, ۱۰۰۱۴۲.



مجله علوم جغرافیایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، شماره ۴۰، پاییز ۱۴۰۱، صص ۲۴۲ - ۲۳۰