Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ فضای شهری، سال هشتم، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۰، شمارهٔ پیاپی ۱۵

DOI: 10.22067/JGUSD. 2022.69006.1020
مقالهٔ پژوهشی، کاربردی، تحلیلی – توصیفی

بررسی عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری (نمونه موردی: سه‌راه تهران‌پارس)

سارا رمضانی (دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران، نویسنده مسئول)
s.ramezani@aui.ac.ir
احمد شاهیوندی (استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران)
a.shahivandi@aui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۳ **تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۶/۰۳**

صص ۱۲۲-۱۰۳

چکیده

بحران ایمنی معابر شهری و هزینه‌های ناشی از حوادث رانندگی یکی از چالش‌های مهم توسعه کشورهاست. در میان کاربران جاده‌ای، عابران پیاده از آسیب‌پذیرترین گروه‌ها شناخته‌می‌شوند. تقاطع‌های کنترل‌نشده به‌عنوان محل‌هایی با نرخ بالای تصادف عابران هستند. سه‌راه تهران‌پارس یکی از مهم‌ترین تقاطع‌های شرق شهر تهران بوده که حدود نیمی از تصادفات در آن، خسارتی است و عدد قابل‌توجهی از مصدومیت‌های عابران پیاده در آن اتفاق‌می‌افتد. روند روبه‌افزایش تعداد تصادفات در محدوده تقاطع، لزوم توجه به آن را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد. پژوهش پیش‌رو ضمن بررسی وضعیت این تقاطع، به تعیین مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در ایمنی افراد در آن می‌پردازد و ازلحاظ روش، در دسته پژوهش‌های توصیفی–تحلیلی و درعین‌حال کاربردی قرار دارد. داده‌های پژوهش در چارچوب مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهدات میدانی و طرح پرسشنامه (جامعه آماری شامل ساکنین منطقه و کاربران فضا با حجم نمونه ۳۳۳ نفر) گردآوری و مقایسه وضعیت میانگین و انحراف معیار متغیرهای موردپرسش با وضعیت ایده‌آل صورت‌گرفت. همچنین از مدل معادلات ساختاری برای سنجش نحوه ارتباط عوامل مؤثر بر ایمنی افراد استفاده شد. میزان اعمال قانون و نظارت (۳/٤) بیشترین میانگین را از نگاه افراد داراست. بررسی بارهای عاملی مدل حاصل در عوامل مؤثر بر ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر این تقاطع بر ابعاد انسانی (۰/۹۷)، کالبدی (۰/۹٦) مدیریتی (۰/۹۵) و تجهیزات مسیر (۰/۹۰۸) نشان از معناداری این روابط و نقش پررنگ شاخص‌های معیار انسانی است. ارتباطات موجود میان متغیرهای بیرونی و درونی، معیار کالبدی و متغیر ترکیب کاربری اراضی (بار عاملی ۰/۷۱) بیشترین همبستگی را نشان می‌دهد که انتظار آن می‌رود در اقدامات پیشنهادی مبنای برنامه‌ریزی در این تقاطع قرارگیرد.

کلیدواژه‌ها: ایمنی، تقاطع، سه‌راه تهران‌پارس، گروه‌های آسیب‌پذیر

۱. مقدمه

تصادفات ترافیکی از عوامل بسیار مهم مرگ‌ومیر و صدمات شدید جانی و مالی بوده (حکمت‌نیا و انصاری، ۱۳۹۱، ص.۱۱٦) و بیش از نیمی از افراد در سراسر دنیا جان خود را در اثر آن از دست می‌دهند. معابر شهری بیش از ۳۰ درصد کاربری‌های موجود از شهرها را تشکیل می‌دهند و نقش بسزایی در حیات شهری و برنامه‌ریزی آن ایفا می‌کنند (زنگنه و همکاران، ۱۳۹۱، ص.۱). بر اساس آمار منتشرشده، بیش از یک‌چهارم مرگ‌ومیر، ناشی از آسیب‌های جاده‌ای بوده است (سازمان جهانی بهداشت[1]، ۲۰۱۵) و اولین عامل مرگ در میان افراد در دسته سوانح بعد از انواع بیماری‌ها می‌باشد (ریچی[2] و روزر[3]، ۲۰۱۸). بحران ایمنی معابر شهری، مرگ‌ومیرها، آسیب‌ها و هزینه‌های ناشی از حوادث رانندگی یکی از چالش‌های مهم سلامت، بهداشت عمومی و توسعه کشورها است (زنگنه و همکاران، ۱۳۹۱، ص.۱). به همین جهت، کاهش تصادفات رانندگی از سوی مجامع بین‌المللی برای کشورهای جهان در دستور کار قرارگرفته است. اما هنوز در بسیاری نقاط دنیا ایمنی عابران پیاده توجه لازم را به خود جلب نکرده است. در میان کاربران جاده‌ای، عابران پیاده، به‌عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین گروه‌ها، در معرض خطرات زیادی قرار دارند (اساما[4] و سید[5]، ۲۰۱۷، ۱۱۷؛ کیم[6] و همکاران، ۲۰۱۸، ص.۳۲٤). هرساله بیش از ۰/۲ میلیون مورد فوتی عابر پیاده در سراسر جهان گزارش می‌شود (لی[7] و همکاران، ۲۰۱۹، ص.۷٤۱). صدمات ناشی از تصادفات گروه‌های آسیب‌پذیر معمولاً به لحاظ جسمی و روانی شدید است (لی[8] و همکاران، ۲۰۱۹، ص.۱۱٦). در ایران بر اساس آمار منتشرشده در سال ۱۳۹۵، عابران ٦/۲۱ درصد و راکبین موتور و یا دوچرخه ۲٤ درصد از کشته‌شدگان تصادفات جاده‌ای را تشکیل می‌دهند. همچنین بر اساس آمار شش‌ماهه دوم سال ۹٦، بیشترین آمار تصادفات درون‌شهری، مربوط به شهر تهران هست که سهم عابران پیاده در تصادفات فوتی، ٦۱ درصد بوده است. تقاطع‌های به‌عنوان محل‌هایی با نرخ بالای تصادف عابران شناخته‌شده‌اند، زیرا حجم بالایی از نقاط برخورد عابران و وسایل نقلیه را شامل می‌شوند و تقاطع‌های کنترل نشده این نقاط برخورد را تشدید می‌کنند (ژانگ[9] و همکاران، ۲۰۱۷، ص.۱۹). در همین خصوص، بر اساس گزارش آمار ترکیبی پلیس راهور در سال ۱۳۹٦، سه‌راه تهران‌پارس (تقاطع خیابان دماوند و حجربن‌عدی)، واقع در حدفاصل مناطق ۱۳ و ۸ شهرداری تهران و در مجاورت پایانه شرق و تحت نظارت شهرداری منطقه ۸ و حوزه‌ی پیرامونی آن (تا شعاع ۳۰۰ متری) یکی از مهم‌ترین و پر رفت و آمدترین تقاطع‌های شرق تهران بوده که حدود نیمی از تصادفات در آن، از نوع خسارتی و عدد قابل‌توجهی از مصدومیت‌های عابران پیاده در محور دماوند، این حوزه

1. WHO
2. Ritchie
3. Roser
4. Osama
5. Sayed
6. Kim
7. Li
8. Lee
9. Zhang

اتفاق می‌افتد. این مسئله لزوم توجه به این تقاطع را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد. همچنین بر اساس آمار منتشرشده از اداره کل مهندسی و ترافیک، روند رو به افزایش تعداد تصادفات خسارتی در محدوده تقاطع از سال ۱۳۹۳ به بعد، بر لزوم بررسی این مسئله و ارائه راهکار برای مرتفع کردن آن صحه می‌گذارد.

کاربران آسیب‌پذیر راه، مؤلفه‌های سازنده ترافیک بدون سلول محافظت‌کننده خارجی، تعریف می‌شوند. مصداق این تعریف، عابران پیاده، دوچرخه‌سواران و موتورسواران هستند. عابران پیاده انعطاف‌پذیرترین و در عین حال، غیرقابل‌پیش‌بینی‌ترین کاربران جاده هستند (دب[1] و همکاران، ۲۰۲۰، ص.۱۷۷). در سراسر جهان کاربران آسیب‌پذیر در حدود نیمی (٤٦ درصد) از فوت‌شدگان سوانح جاده‌ای را تشکیل می‌دهند و در کشورهای کم‌درآمد این رقم به بیش از ۹۰ درصد نیز می‌رسد (صاحبی، ۱۳۹۳، ص.۷؛ لین و همکاران، ۲۰۱۹، ص.١٦٢).

در بررسی سیاست‌های ایمنی داخلی می‌توان گفت، سازوکار سازمان‌های مرتبط در کمیسیون ایمنی راه‌ها به دنبال ادامه روند کاهشی آمار تصادفات و حذف و تعدیل عوامل مرگ‌ومیر جاده‌ای می‌باشند. در خصوص توجه به تلفات عابران پیاده، سازمان‌های مربوط، برنامه‌ریزی جامع و استمرار اقدامات را سرلوحه کار خود قرار داده‌اند. با طرح‌هایی همچون طرح ارتقای ایمنی عابران پیاده و طرح ایمن‌سازی مدارس حاشیه راه‌ها از سال ۱۳۹۰ در سطح ۳۰ استان، در جهت دستیابی به هدف خود حرکت کرده‌اند و به آموزش عابران و ایمن‌سازی معابر با استفاده از سیاست‌های آرام‌سازی پرداخته‌اند (نوران و همکاران، ۱۳۹۱، ص.۸). بررسی سیاست‌های ایمنی جهانی در قالب سه سیاست سیستم ایمن، خیابان کامل و چشم‌انداز صفر صورت می‌گیرد. در روش سیستم ایمن هدف، حذف تصادفات فوتی و کاهش جراحات شدید از طریق ارائه یک سیستم حمل‌ونقل ایمن است که آسیب‌پذیری افراد را در نظر بگیرد (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۳، ص.٦) در سیاست دوم، باهدف تعریف خیابان کامل، اجزایی چون پیاده‌روهای فعال (روان، عریض، ایمن، ارتباط مناسب با خیابان، قابل‌استفاده برای معلولین)، خطوط مخصوص دوچرخه، جاده‌های فعال (مسیرهای مشخص عبور وسایل نقلیه موتوری به همراه دوربرگردان‌های استاندارد و مناسب)، خطوط عابر پیاده ایمن و پوشش گیاهی موردتوجه قرار می‌گیرند. سیاست سوم، چشم‌انداز صفر است که به دنبال یافتن راهبردی برای از بین بردن تمامی تلفات ترافیکی و آسیب‌های شدید می‌باشند (سند چشم‌انداز صفر فیلادلفیا، ۲۰۱۷، ص.۱۲). از اجزا اصلی آن می‌توان به تعهد رسمی و عمومی برای رسیدن به هدف تلفات صفر ترافیکی، تشویق همکاری و هماهنگی معنی‌دار میان سازمان‌های دولتی و ذینفعان جامعه، به‌کارگیری و به اشتراک‌گذاری داده‌های قابل‌اطمینان و لزوم مشارکت جوامع اشاره کرد.

در حوزه موضوع موردبحث، مطالعات بسیاری در سراسر جهان صورت گرفته است. بر اساس مطالعات لین[2] و همکاران (۲۰۱۹)، روش مبتنی بر جمعیت شناختی برای شناسایی و تعیین کمیت اثرات عوامل مهم مرتبط با تصادفات عابر پیاده و شدت آسیب‌دیدگی آن‌ها در مناطق کم‌درآمد ایجادشده است. کیم (۲۰۱۹)، مقاله‌ای باهدف

1. Deb
2. Lin

بررسی جامع رابطه بین شرایط فیزیکی محیط شهری و ایمنی عابر پیاده سالمندان در سطح تقاطع‌ها ارائه داده است. هانا[1] و همکاران (۲۰۱۸)، مدلی خطی از ایمنی عابر پیاده در مناطق شهری با توجه به تصادفات جاده‌ای ارائه داده‌اند که متغیر مستقل از ایمنی مسیر عابر پیاده را در نظر می‌گیرد. فو[2] و همکاران (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای، چارچوبی جدید برای ارزیابی ایمنی عابر پیاده در مکان‌های کنترل نشده، ارائه داده‌اند. سویلانا[3] و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای روشی را برای ارزیابی چندین شاخص سنجش ایمنی حوزه تقاطع‌ها ارائه داده‌اند. کوکموئر[4] و همکاران (۲۰۱۶)، مطالعه‌ای برای ارزیابی دانش ایمنی عابر پیاده، رفتار عبور از جاده و آسیب‌های عابر پیاده کودکان دبستانی در تنظیمات کم‌درآمد صورت داده و از یک نظرسنجی مقطعی و غیر تصادفی برای گزارش خود استفاده کرده‌اند. گو[5] و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای بر نقش الگوهای مختلف شبکه جاده‌ای در وقوع تصادفات مربوط به عابران پیاده متمرکزشده‌اند. پرومال[6] و یوناتان[7] (۲۰۱۲)، به دنبال تحلیل رفتاری همچون سرعت عبور، میزان تبعیت از چراغ و تعامل عابر پیاده و خودرو در شرایط ترکیب ترافیک مختلط می‌باشند. در مطالعات و پژوهش‌های داخلی انجام‌گرفته، نتایج تحقیق حقیقی فرد و همکاران (۱۳۹۶) نشان می‌دهد که میزان اهمیت عامل ایمنی و امنیت، بعد از عامل قابلیت دسترسی، قوی‌ترین عوامل در تبیین تغییرات میزان سرزندگی به شمار می‌رود. وزیری و زنگی‌آبادی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای، به بررسی قسمتی از پروژه وسیع مکان‌دار نمودن و تحلیل اطلاعات تصادفات شهر تهران می‌پردازند. زنگنه و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی باهدف بررسی تجهیزات ایمنی گذرهای عابر پیاده و خیابان‌های شهری به دنبال ارائه راهکارهای لازم جهت افزایش ایمنی خیابان‌های شهری و گذرهای عابر پیاده می‌باشند. نجیب نیا و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای، سعی در شناسایی ویژگی‌های کالبدی و کارکردی مؤثر در احساس امنیت عابر پیاده نموده‌اند.

با مطالعات صورت گرفته و بررسی منابع مختلف در پژوهش پیش رو، چارچوب نظری شامل معیارهایی در زمینه‌های انسانی، کالبدی (پارک[8] و گارسیا[9]، ۲۰۱۹، ص. ۸۶۱)، مدیریتی و الحاقات مسیر در بحث ایمنی افراد، تبیین شد. این معیارها مبنای ارزیابی و شکل‌گیری مدل ساختاری عوامل مؤثر در ایمنی گروه هدف در تقاطع موردمطالعه قرار می‌گیرند. در این چارچوب، معیار انسانی شامل میزان شناخت و آگاهی عابران (نوران و همکاران،۱۳۹۱)، میزان پیروی عابران از قوانین ایمنی، مشارکت در برقراری شرایط ایمن و میزان شناخت فرد از محیط اطراف (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۳) است. معیار کالبدی با ساختار و وضعیت موجود پیاده‌رو، ساختار هندسی تقاطع، وضعیت پوشش گیاهی مسیر، طرح هندسی راه، سرعت طرح راه، ترکیب کاربری اراضی (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۳)،

1. Hannah
2. Fu
3. Soilána
4. Koekemoer
5. Guo
6. Ynathan
7. Perumal
8. Park
9. Garcia

وضعیت دید متقابل بین وسیلهٔ نقلیه و عابران پیاده (نوران و همکـاران،۱۳۹۱) عـرض راه‌هـا و خطـوط، حجـم تـردد وسایل نقلیه عبوری (ذوقی و همکاران،۱۳۹۰) و وضعیت معبر برای استفاده معلولین (شهرداری‌تهـران، ۱۳۹٤) شـناخته می‌شود. همچنین شاخص‌هایی چون نحوه و میزان اعمال قانون و نظارت (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۳)، وجـود یـا نبود برنامه اقدام (شاوم[1] ، ۲۰۱۵)، میزان بومی‌سازی قواعد تقاطع (تومار[2]، ۲۰۱۷)، میزان کنتـرل سـرعت وسـیله نقلیـه، محدودیت ترافیک در مسکونی و میزان اجرای سیاست ایمنی عابران (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۱۳) تشـکیل دهنـده معیار مدیریتی هستند. در نهایت معیار تجهیزات مسیر با بهره‌گیری از دسـتگاه‌های ITS، وضـعیت روشـنایی در تقـاطع (چو[3] و همکاران ، ۲۰۱۹)، وضعیت خطوط عابر و علائم و چراغ عابر پیاده (سازمان جهانی بهداشـت، ۲۰۱۳) شـناخته می‌شود.

هدف اصلی انجام این پژوهش، تلاش در جهت افزایش ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر، کاهش خسـارات اقتصـادی و جانی به سایر کاربران راه و همچنین ایجاد محیطی ایمن و سـرزنده بـرای شـهروندانی اسـت کـه بـرای دسترسـی بـه خدمات موردنیاز خود ناگزیر به عبور از این تقاطع می‌باشند. در اینجا تأکید بـر همه‌شـمول بـودن برنامـه‌ریزی در ایـن حوزه و ایمن‌سازی آن برای تمامی افراد در هر گروه سنی و شرایط جسمی هست. در گزارش پـیش رو تلـاش بـر آن است تا با استخراج چارچوب مبانی نظری بررسی شده و عوامل مؤثر در میزان ایمنی گروه‌هـای آسـیب‌پذیر، از طریـق مطالعه مبانی نظری و بررسی تجربیات موفق جهـانی، بـه جمـع‌آوری اطلاعـات بـا ابـزار گونـاگون در حـوزه سـه‌راه تهران‌پارس، واقع در منطقه ۸ شهرداری تهران پرداخته شود و بر پایه ایجاد مدل معادلات ساختاری در تعیـین مهم‌تـرین شاخص‌های مؤثر در ایمنی افراد در تقاطع موردبررسی، گام برداشته شود و به دنبال پاسـخ ایـن سـؤال باشـد کـه چـه راهکارهایی را می‌توان در خصوص ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر با توجه به وضعیت این تقاطع، ارائه نمود؟

۲. متدولوژی

در این پژوهش، چارچوب به‌دست‌آمده از مطالعات و سیاسـت‌های به‌کاررفتـه جهـانی در خصـوص ایمن‌سـازی معابر و خصوصاً بحث ایمنی عابران پیاده و انجام مطالعه میدانی در سه‌راه تهران‌پـارس شـکل‌گرفته اسـت. جمـع‌آوری اطلاعات از طریق مشاهدات میدانی و حضور در سایت، پرسشنامه، مصاحبه بـا افـراد حاضـر در محـل، مطالعـه اسـناد کتابخانه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات از سازمان‌های مرتبط (معاونت حمل‌ونقل و ترافیک منطقـه ۸ و ۱۳ تهـران) صـورت گرفت. تبیین شاخص‌های تأثیرگذار در چهار زمینه انسانی، کالبدی، مدیریتی و الحاقات مسـیر در بحـث ایمنـی افـراد، اساس طرح پرسش‌نامه قرار گرفته و با توجه به جمعیت منطقه و گـذری بـودن سـایت مـورد بررسـی، بـا اسـتفاده از فرمول کوکران جامعه آماری تحدید و تعداد ۳۳۳ به عنوان حجم نمونه در نظر گرفته شد که اطلاعات آن بـا بهره‌گیـری

1. Shahum
2. Tumar
3. Cho

از نرم‌افزار « SPSS[1]» تحلیل و وضعیت شاخص‌های مورد مطالعه پژوهش از منظر نحوه توزیع (میانگین و انحراف معیار) توصیف شده‌است. سپس با تکیه‌بر تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده، معادلات ساختاری در تعیین مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر در ایمنی افراد در تقاطع موردبررسی به کار گرفته شد. در این روش با استفاده از نرم‌افزار «آموس‌گرافیک[2]» ابتدا عامل‌های پنهان هر متغیر مشخص گردیده، سپس متغیرهای مرتبط با هر عامل اصلی بر اساس بار عاملی اندازه‌گیری شده و مؤثرترین معیارهای هر عامل استخراج می‌گردد. درنهایت، با تکیه‌بر مدل ساختاری حاصل و برازش مناسب آن، راهکارهایی به‌صورت مکان‌مند در خصوص ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در سه‌راه تهران‌پارس، ارائه شد. لذا پژوهش پیش‌رو ازلحاظ روش، در دسته پژوهش‌های توصیفی-تحلیلی و درعین‌حال کاربردی قرار دارد.

تعیین محدوده: محدوده موردبررسی سه‌راه تهران‌پارس (تقاطع خیابان دماوند و حجربن‌عدی)، واقع در حدفاصل مناطق ۱۳ و ۸ شهرداری تهران و در مجاورت پایانه شرق و تحت نظارت شهرداری منطقه ۸ تهران هست. در معبر دماوند، دو نقش تردد و دسترسی باهم ترکیب‌شده است. با توجه به‌قرار گرفتن این خیابان در دهانه شرقی، توان و عملکرد آن به‌عنوان دروازه ورودی شهر، نقش تردد این خیابان قوی‌تر از دسترسی مطرح‌شده است. این خیابان به‌عنوان یک لبه، فعالیت‌های مناطق بالادست را از منطقه ۱۳ جدا می‌کند (مهندسین مشاور طرح و برنامه، ۱۳۸۵، ص.۲۰). در ادامه پلان وضع موجود سه‌راه تهران‌پارس دیده می‌شود (شکل ۱).

شکل ۱. پلان موقعیت و وضعیت موجود سه‌راه تهران‌پارس

مأخذ: (معاونت حمل‌ونقل ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۹۵)

جامعه آماری: در صورت مشخص نبودن جامعه آماری برای کارهای پیمایشی دست‌کم ۱۰۰ نفر نیاز است (حافظ‌نیا، ۱۳۹۶)، اما در این‌جا برای بهتر شدن کار و خروجی مناسب، بر اساس اطلاعات موجود در طرح تفصیلی منطقه، جمعیت محدوده استخراج شد و با توجه به گذری بودن تقاطع موردمطالعه، این جمعیت تعدیل شد

1. SPSS: Statistical Package for Social Sciences
2. AMOS Graphic

و از فرمول کوکران[1]، برای تحدید جامعه آماری استفاده شد. درمجموع، تعداد ۳۳۳ پرسشنامه در این پژوهش موردبررسی قرار گرفت. جامعه آماری مورد مطالعه شامل ساکنین منطقه و کاربران فضا در زمان انجام مطالعات میدانی هست. این فرمول به شرح زیر است:

$$\text{فرمول کوکران} = \frac{Nz^{2}q}{Nd^{2} + z^{2}pq}$$

اگر حجم جامعه مشخص باشد خواهیم داشت: N= حجم جامعه آماری n= حجم نمونه Z= مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ هست. p= مقدار نسبت صفت موجود در جامعه است. اگر در اختیار نباشد می‌توان آن را ۰/۵ در نظر گرفت. در این حالت مقدار واریانس به حداکثر مقدار خود می‌رسد. q= درصد افرادی که فاقد آن صفت در جامعه هستند (1-p=q) و d= مقدار اشتباه مجاز است. با توجه به جمعیت محلات موردپژوهش و بهره‌گیری از فرمول بالا با احتساب 0.5=d، مقدار حجم نمونه به شرح جدول (۱) به دست آمد.

جدول ۱. حجم نمونه در محدوده موردپژوهش

منطقه موردبررسی	جمعیت ۹۵	حجم نمونه
منطقه ۸ شهرداری تهران	٤٢٥١٩٧	۳۳۳

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

در این پژوهش، برای تعیین روایی پرسشنامه با چند تن از صاحب‌نظران و اساتید مشورت شد و سؤالات جرح‌وتعدیل شدند. همچنین به‌منظور بررسی پایایی پرسشنامه، ابتدا به تکمیل ۳۲ پرسشنامه در محدوده موردمطالعه پرداخته شد و اطلاعات آن به‌وسیله نرم‌افزار SPSS تحلیل شد. با بهره‌گیری از آن، میزان آلفای کرونباخ پرسشنامه‌های تکمیل‌شده، استخراج‌شده و سپس با استفاده از حذف سؤالات با همبستگی کمتر به موضوع، میزان ۰/۷۱۵ را به خود اختصاص داد که نشانگر پایایی بالای سؤالات مطرح‌شده است. این مقادیر در جداول (۲) و (۳) مشخص‌شده‌اند.

جدول ۲. آلفای کرونباخ تمام گویه‌های تحقیق

		تعداد	درصد
نمونه	معتبر[2]	۳۰	۹۳/۸
	مستثنی[3]	۲	٦/۳
	مجموع	۳۲	۱۰۰

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

1. Cochran formula
2. Valid
3. Excluded

جدول ۳. پایایی آمار پرسشنامه

آلفای کرونباخ	تعداد
۰/۷۱۵	۲۱

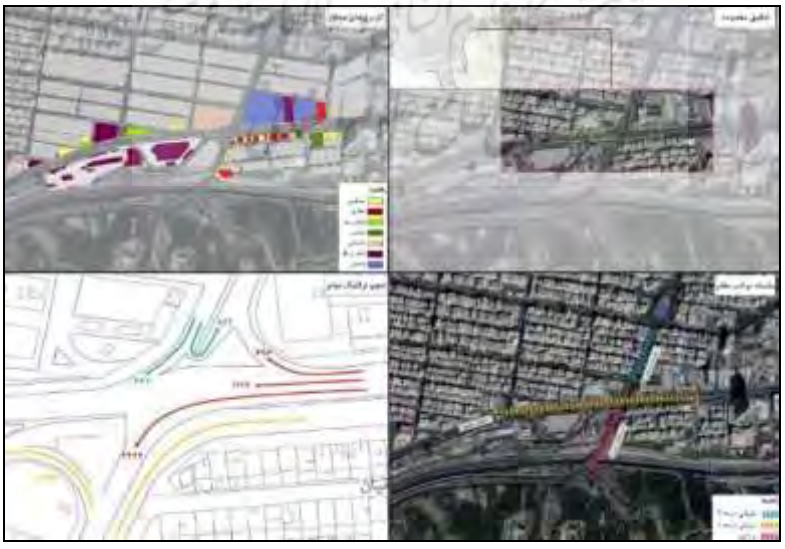
مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

شناخت وضع موجود تقـاطع تهران‌پـارس: بـه‌منظور بررسـی وضـعیت موجـود ایـن تقـاطع، معیارهـای متفـاوتی موردمطالعه قرارگرفتـه اسـت (جـدول ٤) و بررسـی وضـعیت موجـود سـه‌راه تهران‌پـارس در شـکل (۲)، صـورت گرفته‌است. در منطقـه ۸ و سـه‌راه تهران‌پـارس حـدود نیمـی از تصـادفات، از نـوع خسـارتی و عـدد قابـل‌توجهی از مصدومیت‌های عابران پیاده در محور دماوند، در حـوزه سـه‌راه تهران‌پـارس و محـدوده پایانـه شـرق اتفـاق مـی‌افتـد (گزارش آمار ترکیبی پلیس راهور بر اساس راه، ۱۳۹٦). همچنین با توجه به روند افـزایش تعـداد تصـادفات خسـارتی در محدوده تقاطع (افزایش از ۳ مورد در سال ۱۳۹۳ به ۲٦ مورد در سال ۱۳۹٦)، بررسـی ایـن مسـئله و ارائـه راهکـار برای مرتفع کردن آن ضروری به نظر می‌رسد (اداره کل مهندسی و ترافیک معاونت شهرداری منطقه ۸ تهران، ۱۳۹٦).

جدول٤. شناخت وضع موجود تقاطع تهران‌پارس

معیار	وضعیت موجود
نوع کنترل تقاطع	چراغ راهنمایی چشمک‌زن
تجهیزات هوشمند	دوربین نظارت تصویری
وضعیت روشنایی در تقاطع	فاقد روشنایی استاندارد
درصد وسایل نقلیه سنگین | موتورسیکلت کل تقاطع	۳/٤۲ درصد | ٦/٤۲ درصد

مأخذ: (اداره کل مهندسی و ترافیک، ۱۳۹۹)



شکل ۲. بررسی وضعیت موجود سه‌راه تهران‌پارس

شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش: برای گردآوری داده‌ها از پرسش‌نامه طرح‌شده بر پایه ۲۱ متغیر اصلی در ٤ بعد بر اساس جدول (۷) بهره گرفته‌شده‌است. این متغیرها، بر مبنای مطالعات انجام‌شده شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش استخراج‌شده اند. با در نظر گرفتن مسئله تعدد شاخص‌ها، دو اصل یافتن شاخص مناسب در این پژوهش، قابل حصول بودن داده‌ی شاخص‌های موردنظر و مورد دوم، توجه به اصل پاسخگویی شاخص‌ها در حوزه مطالعات فضایی و متناسب با مقیاس عملکردی پژوهش است.

۳. یافته‌ها

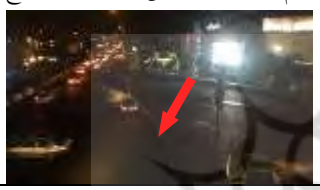
۳. ۱. شناسایی پتانسیل وقوع تصادفات

شناسایی عوامل خطرساز در سطح خیابان برای صدمه به عابر پیاده برای برنامه‌ریزی شهری و همچنین اقدامات پیشگیری از صدمات ضروری است (نسوف[1] و همکاران، ۲۰۱۸، ص.۲۰۹؛ ایبو[2] و همکاران، ۲۰۱۷، ص.۱). با بررسی محدوده مورد مطالعه در اسناد و مشاهدات میدانی و بررسی نتایج حاصل از پرسشنامه‌ها، پتانسیل‌های وقوع تصادفات به تفکیک عابران پیاده و وسایل نقلیه شناسایی شد، که در جدول (۵) دیده می‌شود.

جدول ۵. شناسایی پتانسیل وقوع تصادفات عابران و وسایل نقلیه

عامل	عامل وقوع سانحه	توضیحات
۱. شناسایی پتانسیل وقوع تصادفات عابر پیاده	عدم تفکیک پیاده‌رو از سواره‌رو	تداخل حرکتی عابر و وسایل نقلیه در محدوده
		توقف مسافرکش‌های شخصی و تاکسی‌های خطی در مسیر
	عدم وجود گذرگاه‌های ایمن	
	وجود کاربری و مراجعین خاص	کاربری‌های ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، پایانه شرق، هتل شهر
	عدم تعریف تجهیزات مناسب جهت	قطع شدن و بریدگی نرده در طول پیاده‌روی موجود

1. Nesoff
2. Eyobu

عامل	عامل وقوع سانحه	توضیحات
۲. شناسایی پتانسیل وقوع تصادفات وسایل نقلیه	ایجاد محدودیت حرکت عابران	 نقص در خط‌کشی محوری معابر منتهی به تقاطع
	طرح هندسی معبر	مشکل طرح هندسی در مقطع تداخلی ابتدای معبر بسیج
	عدم تعریف تجهیزات مناسب جهت اطلاع‌رسانی مناسب به رانندگان جهت تصمیم‌گیری	عدم تعریف روشنایی مناسب در تقاطع 

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

جدول شماره (٦)، به دسته‌بندی ابعاد عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر، معیارهای هر بعد و میانگین نظرات افراد و کاربران فضا در ارتباط با این معیارها پرداخته است. فاصله میانگین‌های به‌دست‌آمده با عدد ٤ که وضعیت خوب را نشان می‌دهند، سنجیده می‌شود. با توجه به بررسی به‌عمل‌آمده، در بعد انسانی، متغیرهای تعریف‌شده در وضعیت نزدیک به هم تعریف‌شده‌اند و در میان آن‌ها، میزان پیروی عابران از قوانین منجر به ایمنی، میانگین بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. در بعد فیزیکی و کالبدی، متغیرهایی که بیشترین امتیاز را کسب نموده‌اند، به ترتیب مربوط به وضعیت پوشش گیاهی مسیر، ساختار و وضعیت موجود پیاده‌رو، حجم تردد وسایل نقلیه عبوری، عرض راه‌ها و خطوط، طرح هندسی راه و وضعیت دید متقابل بین وسیلهٔ نقلیه و عابران هست. در بعد مدیریتی، کمترین و بیشترین میانگین به ترتیب مربوط به‌شدت محدود کردن ترافیک در مناطق مسکونی و نحوه و میزان اعمال قانون و نظارت بوده است. در خصوص تجهیزات مسیر نیز، علائم و چراغ عابر پیاده بیشترین میانگین و وضعیت بهره‌گیری از سامانه‌های هوشمند، پایین‌ترین میانگین را از نگاه افراد به خود اختصاص داده است.

جدول ٦. وضعیت عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر از دیدگاه افراد

بعد	متغیر	M[1]	SD[2]	بعد	متغیر	M	SD
انسانی	میزان شناخت و آگاهی عابران	۲/۷۹	۱/۱۳	مدیریتی	وجود / نبود برنامه اقدام	۲/۹۱	۱/۰۰
	میزان پیروی عابران از قوانین ایمنی	۲/۹۲	۱/۰٦		محدودیت ترافیک در مسکونی	۳/۱۷	۰/۹۲
	مشارکت در برقراری شرایط ایمن	۲/٦۸	۱/۰۸		میزان بومی‌سازی قواعد تقاطع	۲/٦٥	۱/۲۱
	میزان شناخت فرد از محیط اطراف	۲/۷۱	۱/۱۲		میزان کنترل سرعت وسیله نقلیه	۲/٥۷	۱/۰۳
فیزیکی و کالبدی	ساختار و وضعیت موجود پیاده‌رو	۲/۸۸	۱/۱۳		نحوه و میزان اعمال قانون و نظارت	۳/٤	۱/۰٤
	وضعیت پوشش گیاهی مسیر	۳/۰٦	۱/۱۷		میزان اجرای سیاست ایمنی عابران	۳/۲۳	۱/۰۸
	طرح هندسی راه	۲/٦۸	۱/۱۳	تجهیزات مسیر	بهره‌گیری از دستگاه‌های ITS	۲/۳	۰/۸٤
	عرض راه‌ها و خطوط	۲/۸۲	۱/۰٥		وضعیت روشنایی در تقاطع	۲/۷٥	۱/۰۳
	ترکیب کاربری اراضی	۲/٦۹	۱/۳		وضعیت خطوط عابر	۲/٤٦	۱/۱۳
	حجم تردد وسایل نقلیه عبوری	۲/۸۳	۱/۱۳		علائم و چراغ عابر پیاده	۳/۱٦	۱/۲٥
	وضعیت دید بین وسیلهٔ نقلیه و عابران	۲/٦٥	۱/۰۳				

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

۳. ۲. فرایند ایجاد مدل معادلات ساختاری

نام‌گذاری متغیرها: در مدل‌سازی معادلات ساختاری دو نوع متغیر اصلی وجود دارد: متغیرهای بیرونی که همواره به‌صورت متغیرهایی مستقل‌اند و در معادلات ساختاری با Y نشان داده می‌شوند. با مطالعات صورت گرفته و بررسی منابع مختلف، متغیرهای پنهان درونی در ٤ زمینه انسانی، کالبدی، مدیریتی و الحاقات مسیر در بحث ایمنی افراد، تبیین شد. این معیارها در ادامه مبنای سنجش و ارزیابی تقاطع موردمطالعه قرار می‌گیرند. در جدول (۷) نام‌گذاری هر یک از متغیرها نشان داده‌شده است. شکل (۳) به ارتباط بین متغیرهای بیرونی، متغیرهای پنهان درونی و متغیرهای پنهان بیرونی پرداخته‌شده است. در مدل مستخرج ابتدا عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری در چهار بعد اصلی مذکور دسته‌بندی‌شده‌اند، سپس هر یک از ابعاد به ترتیب به متغیرهای مشاهده‌شده بیرونی (Y1 تا Y21) تقسیم‌شده‌اند.

جدول ۷. نام‌گذاری متغیرها

نماد	متغیر	جنس متغیر	نماد	متغیر	جنس متغیر
Y1	میزان شناخت و آگاهی عابران	مشاهده‌شده بیرونی	Y14	میزان یومی سازی قواعد و اصول برای تقاطع	مشاهده‌شده بیرونی
Y2	میزان پیروی عابران از قوانین منجر به ایمنی		Y15	میزان تلاش برای کنترل سرعت وسیله نقلیه	

۱. Mean (میانگین)

۲. Std.Deviation (انحراف معیار)

نماد	متغیر	جنس متغیر	نماد	متغیر	جنس متغیر
Y3	مشارکت در برقراری شرایط ایمن		Y16	شدت ترافیک در مناطق مسکونی	
Y4	میزان شناخت فرد از محیط اطراف		Y17	اجرای سیاست‌های ایمنی عابران	
Y5	ساختار و وضعیت موجود پیاده‌رو		Y18	بهره‌گیری از دستگاه‌های ITS	
Y6	وضعیت پوشش گیاهی مسیر		Y19	وضعیت روشنایی در تقاطع	
Y7	طرح هندسی راه		Y20	وضعیت خطوط عابر	
Y8	عرض راه‌ها و خطوط		Y21	علائم و چراغ عابر پیاده	
Y9	ترکیب کاربری اراضی		Z1	معیار انسانی	پنهان درونی
Y10	حجم تردد وسایل نقلیه عبوری		Z2	معیار فیزیکی و کالبدی	
Y11	وضعیت دید بین وسیلهٔ نقلیه و عابران		Z3	معیار مدیریتی	
Y12	نحوه و میزان اعمال قانون و نظارت		Z4	معیار تجهیزات مسیر	
Y13	وجود / نبود برنامه اقدام		X1	عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری	پنهان بیرونی

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

بررسی رگرسیونی شاخص‌ها: با توجه به جدول شماره (۸) بارهای عاملی، مقادیر بحرانی و معنا و مفهوم (P) از معنادار بودن رابطه بین متغیرهای بیرونی با متغیرهای پنهان درونی و بیرونی حکایت می‌کنند. این ارتباطات از ۲۳ مسیر ایجادشده حکایت می‌کنند. یکی از ابعاد موردمطالعه در این پژوهش بعد انسانی است که تعداد ٤ معیار برای سنجش آن در نظر گرفته شد. در مسیر ۱، نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری بر معیار انسانی بررسی‌شده است. با توجه به بار عاملی ضریب تعیین استاندارد (۰/۹۷۲) نتیجه می‌گیریم که رابطه معناداری میان این دو متغیر وجود دارد. پس از بررسی میزان همبستگی، مشاهده شد که میزان پیروی عابران از قوانینی که منجر به ایمنی آن‌ها می‌شود ارتباط تنگاتنگی با بعد انسانی در عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری دارد (بار عاملی ۰/٦۲). از بین سایر متغیرهای بیرونی به ترتیب معیارهای میزان شناخت فرد از محیط اطراف در جهت دستیابی به ایمنی و امنیت (۰/۵۸) و درجه مشارکت گروه هدف در برقراری شرایط ایمن (۰/٤۵) بیشترین سهم را در تبیین عامل داشته‌اند. دراین‌بین معیار میزان شناخت و آگاهی عابران از قوانین، خطرات و سوانح رانندگی با بار عاملی ۰/۲۱ کمترین مقدار در تبیین عامل انسانی بوده و به‌عبارتی‌دیگر کمترین میزان اثرگذاری و همبستگی در این عامل را داشته است. در توجیه این مورد می‌توان اشاره به این مسئله داشت که شناخت صرف و بدون عمل، نمی‌تواند در ایمنی مؤثر واقع شود. بعد دیگر موردمطالعه در این پژوهش بعد فیزیکی و کالبدی است که تعداد ۷ معیار برای سنجش آن در نظر گرفته شد. در مسیر ۲، عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری بر معیار فیزیکی و کالبدی مدنظر قرارگرفته است. بر اساس بار عاملی استاندارد ۰/۹٦ می‌توان نتیجه گرفت رابطه معناداری بین این دو شاخص وجود دارد. پس از بررسی میزان همبستگی متغیرها با بعد موردنظر، مشاهده شد که ترکیب کاربری اراضی ارتباط زیادی در عوامل مؤثر بر ارتقای

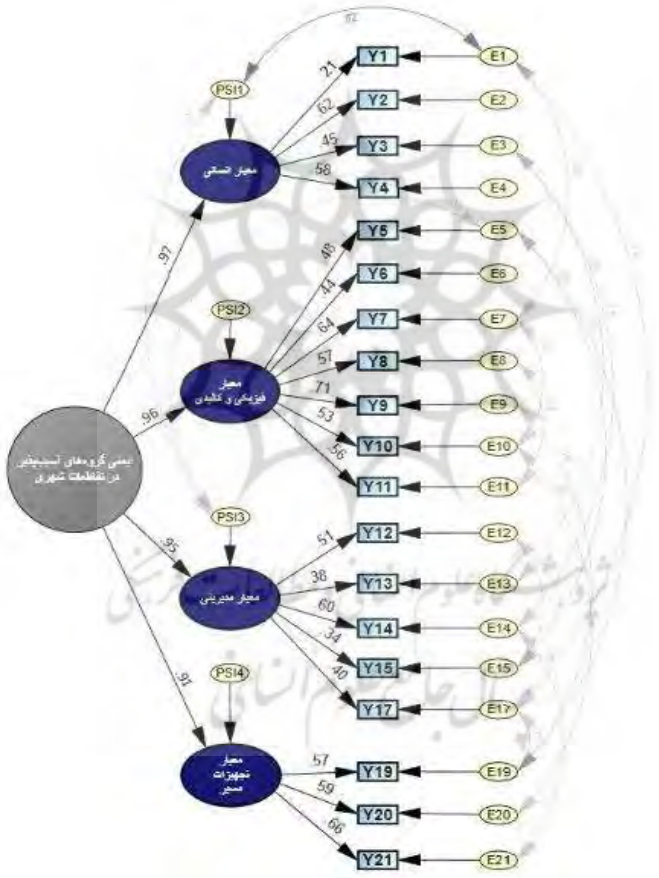
ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری دارد (بار عاملی ۰/۷۱). کاربری اراضی شهری در پیوستگی با سیستم حمل‌ونقل و شبکه ارتباطی قرار دارد و نقش تعیین‌کننده‌ای در جذب گروه‌های مختلف جمعیتی دارد. از بین متغیرهای بیرونی به ترتیب معیارهای طرح هندسی راه با بار عاملی ۰/٦٤، عرض راه‌ها و خطوط با بار عاملی ۰/۵۷، وضعیت و فاصله دید متقابل بین وسیله نقلیه و عابران پیاده (بار عاملی ۰/۵٦) و حجم تردد وسایل نقلیه عبوری (بار عاملی ۰/۵۳) بیشترین سهم را در تبیین عامل داشته‌اند. دراین‌بین معیارهای ساختار و وضعیت موجود پیاده‌رو (بار عاملی ۰/٤۸) و وضعیت پوشش گیاهی مسیر (بار عاملی ۰/٤٦) کمترین مقدار در تبیین عامل محیطی بوده و به‌عبارتی‌دیگر کمترین میزان اثرگذاری و همبستگی در این عامل را داشته است. بعد سوم در تبیین عوامل مؤثر، بعد مدیریتی هست که تعداد ۵ معیار برای سنجش آن در نظر گرفته شد. در مسیر ۳ اثر عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری بر معیار مدیریتی سنجیده شده است، بار عاملی استاندارد ۰/۹٤۹ و نسبت بحرانی حاکی از آن است که بین شاخص مدیریتی و عوامل مؤثر بر ارتکاب جرم رابطه معناداری وجود دارد. این متغیرهای بیرونی به ترتیب معیار میزان منحصربه‌فرد سازی قواعد و اصول برای تقاطع موردمطالعه با بار عاملی ۰/٦۰ و نحوه و میزان اعمال قانون و نظارت با بار عاملی ۰/۵۱ در تبیین این عامل بیشترین سهم را داشته‌اند. سایر متغیرهای بیرونی به ترتیب معیارهای میزان توسعه و اجرای سیاست‌های ایمنی عابران (با بار عاملی ۰/٤)، وجود / نبود برنامه اقدام (بار عاملی ۰/۳۸) و میزان تلاش برای کنترل سرعت وسیله نقلی (بار عاملی ۰/۳٤) است. چهارمین بعد در تبیین عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری، معیار تجهیزات مسیر هست که در ابتدا با ٤ عامل شناخته می‌شود. در مسیر ٤، نحوه اثرگذاری عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع‌های شهری بر معیار تجهیزات مسیر بررسی‌شده است و با توجه به بار عاملی ضریب تعیین استاندارد، ۰/۹۰۸ نتیجه می‌گیریم که رابطه معناداری میان این دو متغیر وجود دارد. عامل وضعیت بهره‌گیری از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به دلیل همبستگی پایین در نمودار نشان داده نشده است. از میان سایر عوامل، علائم و چراغ عابر پیاده (۰/٦٦)، وضعیت خطوط عابر (۰/۵۹) و وضعیت روشنایی در تقاطع (۰/۵۷) به ترتیب بیشترین همبستگی با این عامل را دارند. در جدول (۸) وزن رگرسیون استاندارد پس از کسر مقادیر خطا مشخص‌شده است.

جدول ۸. وزن رگرسیونی شاخص‌ها

ردیف	مسیر			Estimate	S.E.	C.R.	P	ردیف	مسیر			Estimate	S.E.	C.R.	P
۱	Z1	>---	X1	۰/۹۷۲	۰/۱۳۸	۸/٤۲۰	***	۱۳	Y10	>---	Z2	۰/۵۲۷	۰/۱۵٦	۷/۰٦۹	***
۲	Z2	>---	X1	۰/۹۵۹	۰/۱٤۳	۷/۱۵۹	***	۱٤	Y11	>---	Z2	۰/۵۵٦	۰/۱۳۵	۷/۹۱۵	***
۳	Z3	>---	X1	۰/۹٤۹	–	–	–	۱۵	Y7	>---	Z2	۰/٦۳۸	۰/۱۷۱	۷/۸۵۵	***
٤	Z4	>---	X1	۰/۹۰۸	۰/۱۲۹	۷/۷۵٦	***	۱٦	Y12	>---	Z3	۰/۵۱۲	–	–	–
۵	Y1	>---	Z1	۰/۲۰٦	۰/۱۰۷	۳/۲۸۹	/۰۰۱ ۰	۱۷	Y13	>---	Z3	۰/۳۸۰	۰/۱۱۰	٦/۲۳۰	***

ردیف	مسیر			Estimate	S.E.	C.R.	P	ردیف	مسیر			Estimate	S.E.	C.R.	P
٦	Z1	>---	Y2	۰/٦١٩	–	–	–	١٨	Z3	>---	Y14	۰/٥٩٩	۰/١٦٨	٨/٤٧٤	***
٧	Z1	>---	Y4	۰/٥٨٢	۰/١١٢	٨/٩٢١	***	١٩	Z3	>---	Y15	۰/٣٣٦	۰/١١٤	٥/٩٥٤	***
٨	Z1	>---	Y3	۰/٤٤٨	۰/١٠٤	٧/١٢٠	***	٢٠	Z3	>---	Y17	۰/٤٠٤	۰/١٣٣	٦/٣٤٩	***
٩	Z2	>---	Y5	۰/٤٧٩	–	–	–	٢١	Z4	>---	Y19	۰/٥٦٦	--	–	–
١٠	Z2	>---	Y6	۰/٤٤٤	۰/١٥١	٦/٣٨٢	***	٢٢	Z4	>---	Y20	۰/٥٨٦	۰/١٤١	٨/١٨٠	***
١١	Z2	>---	Y8	۰/٥٦٦	۰/١٤٩	٧/٤٠٦	***	٢٣	Z4	>---	Y21	۰/٦٥٧	۰/١٦١	٨/٨٤٨	***
١٢	Z2	>---	Y9	۰/٧٠٩	۰/٢١٦	٧/٩٤٩	***	–	–	–	–	–	–	–	–

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)



شکل ۳. وزن رگرسیونی استانداردشده (کاهش خطای اندازه‌گیری و ساختاری)

سنجش برازش مدل مفهومی: همان‌گونه که در جدول (۹) آورده شده است، شاخص‌های گوناگونی در سنجش برازش مدل استفاده‌شده‌اند و با وضعیت استاندارد مقایسه صورت گرفته است.

جدول ۹. برازش مدل مفهومی

نام شاخص		استاندارد	مدل			تفسیر
			پیش‌فرض	اشباع	مستقل	
CMIN	NPAR	–	۷۸	۱۹۰	۱۹	مطلوب
	CMIN	–	۱۳۲/۱	۰/۰۰۰	۱۹۷۱/٦	مطلوب
	DF	–	۱۱۲	۰	۱۷۱	نسبتاً مطلوب
	P	–	۰/۰۹۵		۰/۰۰۰	مطلوب
	CMIN/DF	۲–۳	۱/۱۷۹		۱۱/۵۳۰	مطلوب
RMR, GFI	RMR	<۰/۱	۰/۰٤۳	۰/۰۰۰	۰/۳٥٤	مطلوب
	AGFI	۰/۸۵–۰/۹	۰/۹		۰/۳۱۸	مطلوب
	PGFI	<۰/۵	۰/۵٦٦		۰/۳٤۸	مطلوب
Baseline Comparison	Delta2 IFI	<۰/۹	۰/۹۸۹	۱	۰/۰۰۰	مطلوب
	rho2 TLI	<۰/۹	۰/۹۸۳		۰/۰۰۰	مطلوب
	CFI	<۰/۹	۰/۹۸۹	۱	۰/۰۰۰	مطلوب
	Delta1 NFI	–	۰/۹۳۳	۱	۰/۰۰۰	مطلوب
	rho1 RFI	–	۰/۸۹۸		۰/۰۰۰	مطلوب
Parsimony-Adjusted	PRATIO	<۰/۵	۰/٦٥٥	۰/۰۰۰	۱	مطلوب
	PNFI	<۰/۵	۰/٦۱۱	۰/۰۰۰		مطلوب
	PCFI	<۰/۵	۰/٦٤۸	۰/۰۰۰		مطلوب
NCP	NCP	-	۲۰/۰۷۱	۰/۰۰۰	۱۸۰۰/٦٦	مطلوب
	LO 90	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱٦٦۱/٤٤٦	مطلوب
	HI 90	-	۵۲/۹۳	۰/۰۰۰	۱۹٤۷/۲۸۳	مطلوب
HOELTER	HOELTER.05	<۲۰۰	۳٤۷		۳۵	مطلوب
	HOELTER.01	<۲۰۰	۳۷۷		۳۷	مطلوب

مأخذ: (یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

٤. بحث

نتایج سایر مطالعات انجام‌شده در زمینه روند افزایشی تعداد تصادفات خسارتی و جرحی (حکمت‌نیا و انصاری، ۱۳۹۱، ص. ۱۱۵–۱۳۸) در معابر شهری، تأکیدی بر لزوم انجام پژوهش است. در تقاطع تهران‌پارس و محورهای تشکیل‌دهنده آن به دلیل وجود کاربری‌های جاذب و پرکاربرد عمدتاً حمل‌ونقلی (همچون پایانه شرق، ایستگاه اتوبوس تندرو و غیره)، همه‌روزه تعداد زیادی از افراد حضور پیدا می‌کنند و ناگزیر به عبور از آن می‌باشند. نتایج حاصل حاکی از آن است که می‌توان، عوامل مؤثر در ایمنی کاربران این تقاطع را در ابعاد عوامل انسانی، کالبدی، مدیریتی و تجهیزات و الحاقات مسیر، تعریف کرد. همسو با نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، سایر مطالعات نیز

نشانگر آن‌اند که تشویق به پیاده‌روی ممکن است در صورت نبود محیط ایمن منجر به مسائل جدی ایمنی عابر پیاده در تقاطع شهری شود (لی و همکاران، ۲۰۱۹، ص.۱۱٦–۱۲۳) شاخص‌های برگرفته از سیاست‌های جهانی (چشم‌انداز صفر و خیابان کامل) که در این پژوهش مبنای مطالعات قرارگرفته‌اند، در سایر پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه مورد تأیید بوده و به‌عنوان دستاویزی برای ارائه راهکارها و تعیین سنجه‌ها، استفاده می‌شوند (کیم، ۲۰۱۹، ص.۲٦۸–۲۷٤). از طرفی، با بررسی پتانسیل وقوع تصادفات برای گروه‌های آسیب‌پذیر و وسایل نقلیه موتوری، مشخص شد که شاخص‌های معیار انسانی نقش پررنگ‌تری در عوامل مؤثر بر ارتقای ایمنی گروه‌های آسیب‌پذیر در تقاطع موردمطالعه داشته است که این در تمایز با پژوهش‌هایی قرار می‌گیرد که شرایط محیطی چون تاریکی هوا (پارک و گارسیا، ۲۰۱۹، ص.۸٦۰–۸۷۱؛ لین و همکاران، ۲۰۱۹، ص.۱٦۲–۱۷٤)، ساختار شبکه (گو و همکاران، ۲۰۱۷، ص.۱۱٤–۱۲٤)، حجم ترافیک (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۷، ص.۱۹–۲٦) و نوع وسیله نقلیه عبوری (کیم و همکاران، ۲۰۱۸، ص.۲٦۸–۲۷٤) را به‌عنوان مهم‌ترین عامل در افزایش احساس ایمنی در خیابان‌ها معرفی کرده‌اند. همچنین ارتباط بین معیار فیزیکی و کالبدی و متغیر ترکیب کاربری اراضی در سایر مطالعات کمتر مورد تأکید قرارگرفته‌اند. در اینجا روش ترکیبی به‌کاررفته در پژوهش و مطالعات جامع، از تمایزات روش‌شناختی است که می‌توان در مقایسه با مطالعات صورت گرفته در حوزه ایمنی عابران، به آن اشاره نمود.

۵. نتیجه‌گیری

عابران پیاده، به‌عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین گروه‌ها، در معرض خطرات زیادی قرار دارند و تقاطع‌ها به‌عنوان محل‌هایی با نرخ بالای تصادف عابران شناخته شده‌اند. به همین منظور به بررسی این مهم در سه‌راه تهران‌پارس که یکی از تقاطع‌های مهم در شرق تهران به‌شمار می‌رود، پرداخته شد. موارد ذکرشده، نشان‌دهنده این مطلب است که چنانچه مطالعه دقیقی در جهت بهبود وضعیت ایمنی تقاطع‌های موجود در شهرهای کشور صورت نگیرد، در سال‌های آتی با افزایش وسایل نقلیه، میزان تصادفات عابر پیاده و درنتیجه اثرات منفی اقتصادی و روانی ناشی از آن به‌شدت افزایش می‌یابد. بنابراین به‌منظور کاهش و جلوگیری از تصادفات راهبردهای در دو قسمت، ابتدا به‌صورت کلی و کاربردی در تمامی تقاطع‌ها و سپس به‌صورت مکان‌مند و مختص محدوده موردمطالعه، ارائه می‌گردد. راهبردهای ارتقای ایمنی تقاطع‌های شهری را می‌توان با استناد به نتایج حاصل از این پژوهش، در موارد زیر بر شمرد:

- بهبود وضعیت پیاده‌روها در جهت جلوگیری از وارد شدن عابران به مسیر وسایل نقلیه
- کاهش احتمال متقاطع شدن خیابان‌ها با مسیرهای عبور عابر پیاده
- به‌کارگیری علائم و تابلوهای ترافیکی در اطراف محل تردد عابران پیاده
- اصلاح وضعیت نرده‌ها و حفاظ‌های محدودکننده حرکت عابران
- تجهیز پل عابر پیاده و بهبود دسترسی عابران به آن

- بهبود وضعیت خط‌کشی محوری معابر منتهی به تقاطع
- ساماندهی موتورسیکلت‌های عبوری از مسیر تقاطع
- اصلاح طرح هندسی معابر متصل به تقاطع
- بهره از شاخصه‌های طراحی برای کم کردن سرعت وسایل نقلیه (باریک کردن مسیر، تقاطع برجسته، بهره‌گیری از سرعت‌گیرها)
- تقاطع بادید مناسب، معبرهای مناسب برای عبور عابران و زمان مناسب عبور آن‌ها
- تأمین روشنایی بالأخص در مقاطع بحرانی و حادثه‌خیز تقاطع
- افزایش دید بین وسایل نقلیه و عابران پیاده
- بهبود شیوه کنترل تقاطع با استفاده از شیوه‌های نوین و هوشمند

با توجه به موارد ذکرشده در شناخت تقاطع موجود و بررسی مسائل و مشکلات مطرح‌شده درزمینه‌ی پتانسیل‌های وقوع تصادفات برای عابران و وسایل نقلیه، نتایج حاصل از بررسی‌های میدانی و همچنین تحلیل عواملی که توسط مدل ساختاری ارائه‌شده صورت گرفت، نقشه‌ای تنظیم‌شده است که در آن، اولویت جانمایی برخی از راهبردهای مطرح‌شده با تکیه‌بر مشاهدات و بررسی‌های میدانی صورت گرفته، مشخص‌شده است (شکل ٤). انتظار آن می‌رود که در اقدامات پیشنهادی ایجاد زمینه مناسب برای بهبود میزان شناخت و آگاهی عابران، تشویق عابران جهت افزایش میزان پیروی از قوانین منجر به ایمنی و ایجاد شرایط مساعد مشارکت گروه هدف در برقراری شرایط ایمن در رأس امور قرار گیرند و برنامه‌ریزی کاربری اراضی در حوزه این تقاطع با توجه به وضعیت خاص و فعالیت‌های شکل‌گرفته در آن، نیازمند بازنگری است.

شکل ٤. جانمایی راهبردهای پیشنهادی

کتاب‌نامه

۱. حافظ‌نیا، م. ر. (۱۳۹٦). *مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی*. تهران: نشر سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

۲. حقیقی فرد، پ.، و ذاکرحقیقی، ک. (۱۳۹٦). ارزیابی مدل سرزندگی خیابان‌های شهری در ایران (نمونه موردی خیابان انقلاب، تهران). تهران: *پنجمین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری*.

۳. حکمت نیا، ح.، و انصاری، ژ. (۱۳۹۱). مقایسه تحلیلی معابر و نقاط حادثه‌خیز شهر یزد در سال‌های ۸۵ و ۸٦. *جغرافیا و توسعه فضای شهری*، (۲)، ۱۱۵-۱۳۸.

٤. ذوقی، ح.، حاجعلی، م.، و ملک، م. ر. (۱۳۹۱). شناسایی عوامل مؤثر بر ایمنی عابران پیاده در معابر و ارائه راهکارهایی جهت افزایش ایمنی آن‌ها. تهران: معاونت و سازمان حمل‌ونقل و ترافیک، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل ترافیک.

۵. زنگنه، ی.، نبی زاده، ر.، و احمدی، ط. (۱۳۹۱). ارزیابی تجهیزات ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های شهری (نمونه موردی: شهر کوهدشت). تهران: معاونت و سازمان حمل‌ونقل و ترافیک، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل ترافیک.

٦. صاحبی، س. (۱۳۹٤). ارائه مدل ارزیابی عوامل مؤثر بر شدت تصادفات کاربران آسیب‌پذیر راه با استفاده از مدل‌های ناحیه‌ای. *مهندسی حمل‌ونقل*، ٦(٤)، ۵۸۱-۵۹۲.

۷. مهندسین مشاور طرح و برنامه (۱۳۸۵). *خلاصه گزارش طرح تفصیلی منطقه ۱۳*. تهران: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران.

۸. نجیب نیا، س.، رضوی، س.، و محمدی، ا. (۱۳۹۱). مقایسه امنیت عابران پیاده دو محور آیت‌الله شیرازی و نواب صفوی پیرامون حرم رضوی. تبریز: همایش ملی معماری، فرهنگ و مدیریت شهری.

۹. نوران، م.، محمودی، آ.، و نجف‌آبادی پور، ت. (۱۳۹۱). بررسی تحلیلی آمار تلفات عابران پیاده برمبنای پارامترهای مختلف و ارزیابی اثربخشی اجرای طرح ارتقای ایمنی عابران پیاده. تهران: معاونت و سازمان حمل‌ونقل و ترافیک، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل ترافیک.

۱۰. وزیری، ا.، و زنگی‌آبادی، م. (۱۳۹۲). تحلیل تصادفات و شناسایی نقاط حادثه‌خیز در شهر تهران بر مبنای GIS. تهران: معاونت و سازمان حمل‌ونقل و ترافیک، سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک.

11. Cho, Y., Jeong, H., Choi, A., & Sung, M. (2019). Design of a connected security lighting system for pedestrian safety in smart cities. *Sustainability*, *11*, 1308.
12. Deb, Sh., Carruth, D.W., & Hudson, C. (2020). How communicating features can help pedestrian safety in the presence of self-driving vehicles: Virtual reality experiment. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, *50*(2), 176-186.
13. Eyobu, O., Joo, Jh., & Seog Han, D. (2017). A broadcast scheme for vehicle-to-pedestrian safety message dissemination. *international Journal of Distributed Sensor Networks*, 13 (11), 1-19.

14. Fu, T., Miranda-Moreno, L., & Saunier, N. (2018). A novel framework to evaluate pedestrian safety at non-signalized locations. *Accident Analysis & Prevention*, 111, 23-33.
15. Guo, Q., Xu, P., Pei, X., & Wong, S.C., & Yao, D. (2016). The effect of road network patterns on pedestrian safety: A zone-based Bayesian spatial modeling approach. *Accident Analysis & Prevention, 99*, 114-124.
16. Hannah, Ch., Spasić, I., & Corcoran, P. (2018). A computational model of pedestrian road safety: The long way round is the safe way home. *Accident Analysis & Prevention, 121*, 347-357.
17. Kim, D. (2019). The transportation safety of elderly pedestrians: Modeling contributing factors to elderly pedestrian collisions. *Accident Analysis & Prevention, 131*, 268-274.
18. Kim, S., & Ulfarsson, G.F. (2018). Traffic safety in an aging society: Analysis of older pedestrian crashes, *Journal of Transportation Safety & Security*, *11*(3), 323-332.
19. Koekemoer, K., Gesselleen, M., Niekerk, A., Govender, R., & Bastiaan, A. (2016). Child pedestrian safety knowledge, behaviour and road injury in Cape Town, South Africa, *Accident Analysis & Prevention*, 99, 202-209.
20. Lee, J., Abdel-Aty, M., Xu, P., & Gong, Y. (2019). Is the safety-in-numbers effect still observed in areas with low pedestrian activities? A case study of a suburban area in the United States. *Accident Analysis & Prevention, 125*, 116-123.
21. Li, Y., Xiong, D., Wang, L., Feng, B., & Xu, J. (2019). Dynamic mechanical behavior and pedestrian safety characteristics of toughened laminated windshield. *Composites Part B: Engineering, 163*, 740-751.
22. Lin, P., Guo, R., Bialkowska-Jelinska, E., Kourtellis, A., & Zhang, Y. (2019). Development of countermeasures to effectively improve pedestrian safety in low-income areas. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, *6*(2), 162-174.
23. Nesoff, E. D., Milam, A. J., Pollack, K.M, Curriero, F. C., Bowie, J. V., Gielen, A.C., Furr-Holden, D. M. (2018). Novel methods for environmental assessment of pedestrian injury: Creation and validation of the inventory for pedestrian safety infrastructure. *Journal of Urban Health*, *95*, 208–221.
24. Osama, A., & Sayed, T. (2017). Evaluating the impact of connectivity, continuity, and topography of sidewalk network on pedestrian safety. *Accident Analysis & Prevention, 107*, 117-125.
25. Park, Y., & Garcia, M. (2019). Pedestrian safety perception and urban street settings. *International Journal of Sustainable Transportation*, *14*(11), 860-871.
26. Ritchie, H., Roser, M. (2018). *Causes of Death, Our World in Data*. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/causes-of-death' [Online Resource]
27. Shahum, L. (2015). Components of a Strong Vision Zero Commitment. https://visionzeronetwork.org/9-components-of-a-strong-vision-zero-commitment/
28. Soilána, M., Riveiroa, B., Rodríguezb, A., & Ariasb, P. (2018). Safety assessment on pedestrian crossing environments using MLS data. Accident Analysis and Prevention. *Accident Analysis & Prevention. 111*, 328-337.
29. Tumar, A. (2017). Vision zero, City of Philadelphia, Three year action plan. http://visionzerophl.com
30. World Health Organization (2013). *Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Switzerland: WHO Publications.
31. World Health Organization (2015). *Global status report on road safety*. Switzerland: WHO Publications.

32. Ynathan, M., & Perumal, V. (2012). Study on pedestrian crossing behavior at signalized intersections. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, *1*(2), 103-110.
33. Zhang, C., Zhou, B., Chen, G., & Chen, F. (2017). Quantitative analysis of pedestrian safety at uncontrolled multi-lane mid-block crosswalks in China. *Accident Analysis & Prevention*, *108*, 19-26.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی