

علل عبور عابران پیاده از زیر پل‌های عابر و راهکارهای پیشگیری

از تصادفات در زیر آنها (مطالعه موردی: شهر اصفهان)

محسن ابوطالبی اصفهانی*، استادیار، گروه برنامه‌ریزی و حمل‌ونقل، دانشکده عمران و حمل‌ونقل، دانشگاه اصفهان،

اصفهان، ایران

علیرضا افشاری، دانش آموخته کارشناس ارشد، گروه عمران، دانشکده مهندسی عمران، موسسه آموزشی عالی دانش

پژوهان، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.aboutalebi.e@eng.ui.ac.ir

دریافت: ۹۷/۰۴/۱۰ - پذیرش: ۹۷/۰۸/۲۰

صفحه ۵۸-۴۵

چکیده

پل‌های عابر پیاده امکان عبور غیرهمسطح ایمن عابران از عرض معابر را تامین می‌کنند. مشاهده شده با وجود پل عابر پیاده معمولی و حتی مکانیزه (پله‌برقی)، عابران پیاده به صورت همسطح عبور می‌کنند که در برخی موارد موجب تصادف می‌شوند. بنابراین علت مشاهده این رفتار عابران پیاده لازم است بررسی گردد. لذا هدف از این مطالعه بررسی تاثیر پل‌های عابر پیاده و مکانیزه شدن آنها در عبور غیر همسطح از معابر و پیشگیری و کاهش تصادفات و افزایش ایمنی عابران پیاده در زیر آنها، است. بدین منظور از پرسشنامه و تحلیل‌های آماری مربوطه که از مصاحبه روی شهروندان اصفهانی که از روی پل‌های عابر پیاده و یا زیر آنها عبور کرده‌اند، استفاده شده است. همچنین از آمار تصادفات عابران در سال‌های ۱۳۹۱ الی نیمه اول سال ۱۳۹۵ در محل پل‌های تحت مطالعه، استفاده شده است. آمار تصادفات و نتایج مطالعه میدانی نشان داد پل‌های عابر پیاده معمول و یا مکانیزه (پله‌برقی) دارای اثربخشی مناسبی نبوده‌اند، لذا وجود آسانسور در پل‌ها می‌تواند به مقدار قابل توجهی باعث بالارفتن اثر بخشی آنها گردد. علاوه بر این ایجاد نرده با توجه به آمار و نظرات مصاحبه شوندگان در جلوگیری از عبور همسطح اجتناب‌ناپذیر است. آموزش، تامین امنیت اجتماعی و جلوه‌های بصری زیبایی پل‌ها در جذب عابران تاثیرگذار بوده و نیاز به به یک برنامه پیشگیرانه و توجه ویژه است. تجهیز پل‌های مکانیزه به آسانسور و نرده در پیشگیری از تصادفات زیر پل‌های عابر پیاده محرز بوده و آموزش عابران، ایجاد امنیت اجتماعی بیشتر و زیبا سازی پل‌ها در عبور از آنها بسیار موثر است.

واژه‌های کلیدی: ایمنی، پل عابر پیاده، پل مکانیزه، تصادفات، عابر پیاده

۱- مقدمه

محیط‌های شهری در نقاط مختلف شهر اتفاق می‌افتد به طوریکه در آمریکا نزدیک به ۳۳ درصد افراد درگیر در تصادفات جان می‌بازند و نزدیک به ۵۰ درصد این مقدار در حاشیه محل‌های مخصوص عبور عابرین پیاده (خط کشی عابرین) اتفاق می‌افتد (رضاپور و دیگران، ۱۳۸۷). یکی از روش‌های اثرگذار در تعریف صحیح مسیر حرکت عابر پیاده از عرض معابر، تقاطع‌های غیر هم‌سطح عبور عابران است که به صورت پل عابر پیاده روگذر و یا زیرگذر طراحی و اجراء می‌شوند. هدف از استراتژی احداث پل غیر هم‌سطح عابر پیاده،

عابران پیاده که از آسیب پذیرترین گروه‌های فعال در ترافیک محسوب می‌شوند در معرض خطرات سوانح ترافیکی قرار می‌گیرند (معینی، ۱۳۹۱). بر اساس آمار در سال ۲۰۱۰، ۲۷۳۰۰۰ نفر عابر پیاده در تصادفات رانندگی در جهان کشته شده‌اند که این رقم حدود ۲۲٪ از کل مرگومیر ناشی از تصادفات را شامل می‌شود (سازمان بهداشت جهانی^۱، ۲۰۱۳). در آفریقای جنوبی مرگ و میر عابران پیاده ۴۰٪ از تمام مرگ و میر تصادفات رانندگی را شامل می‌شود (نتزیارمی^۲، ۲۰۱۳). صدمات وارده به عابرین پیاده و حتی مرگ و میر آنها در

بالا بردن امنیت عابران در احتمال خطر تصادف با وسایل نقلیه برای عبور از عرض خیابان‌ها در مکان‌هایی با سرعت بالا، است. برنامه‌ریزی حرکت مسیر عابر پیاده در خیابان‌های شریانی با حجم ترافیک و سرعت بالا و به ویژه در مکان‌های با حجم بالای عابر پیاده، تقاطع غیر هم‌سطح عابر پیاده را دیکته می‌کند. مشاهده شده که در محل‌های پل‌های عابر پیاده معمولی (غیر مکانیزه) عابران از آنها استفاده نمی‌کنند که دلیل آن را می‌توان در تعداد پله زیاد و یا ناتوانی افراد در استفاده از پله‌ها جستجو کرد. به همین دلیل نسل جدید پل‌های عابر پیاده به پله‌برقی مجهز شده که از آن‌ها با نام پل عابر مکانیزه یاد می‌گردد. اما وجود تصادفات در زیر پل عابر مکانیزه نشان دهنده عدم استفاده از آنها و عبور هم‌سطح از عرض معابر است. لذا مسئله اصلی پژوهش بررسی علت عبور هم‌سطح عابران در محل‌های پل عابر پیاده غیرمکانیزه و مکانیزه است. مطالعات اقتصادی سال ۱۳۸۶ نشان داد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم تصادفات رانندگی در ایران معادل ۶/۲۳ درصد تولید ناخالص ملی برآورد می‌شود (کاظمی و دیگران، ۱۳۹۴). از طرف دیگر برای کل موارد فوت ناشی از تصادفات در سال ۱۳۹۲ در ایران بر اساس ۲۰۴۸۰ مورد مرگ، ارزش زندگی ۴۰۲۳۱۴/۱۰۶۰۷۳/۶۴۸ ریال بوده است که با توجه به درآمد ناخالص ملی سال ۱۳۹۲ بر اساس آمار بانک جهانی، هزینه سوانح ترافیکی ۶/۴۶ درصد درآمد ناخالص ملی ایران را شامل می‌شود (عینی و دیگران، ۱۳۹۳). در تهران طبق آمار، ۳۸٪ تصادفات با رفتار ترافیکی عابران پیاده در ارتباط است و سالانه حدود ۴۵٪ از تلفات درون شهری و ۴۰٪ از تصادفات جاده‌ای ایران راه، عابران پیاده تشکیل می‌دهند (نیکو مرام، وظیفه دوست و خانی، ۱۳۸۷). همچنین در بررسی تصادفات دو معبر از معابر شبکه راه‌های شهر اصفهان ملاحظه شد ۱۷ درصد تصادفات عابر پیاده در محل پل‌های عابر اتفاق افتاده است. علاوه بر این، با توجه به هزینه سنگین احداث و تعمیر و نگهداری پل‌های غیرمکانیزه و مکانیزه و عدم بهره‌برداری کامل از آنها، ضرورت و لزوم مطالعه در این خصوص محرز است. در این پژوهش با استفاده از آمار تصادفات عابران پیاده در شهر اصفهان در سال‌های ۹۱ تا ۹۵ و همچنین مطالعات میدانی پرسشنامه‌ای، به طور هم زمان به بررسی و تحلیل عبور عابر پیاده از عرض خیابان در استفاده از پل‌های عابر پیاده غیره مکانیزه و مکانیزه پرداخته شده است. لذا هدف اصلی این تحقیق مطالعه بررسی

تاثیر پل‌های عابر پیاده و مکانیزه شدن آنها در عبور غیر هم‌سطح از معابر و کاهش تصادفات و افزایش ایمنی عابران پیاده است. علاوه بر این در این ارتباط خصوصیات نظیر جنسیت، سن عابران و ساعت تصادفات نیز بررسی شده است. آنچه مسلم است احداث پل‌های عابر پیاده می‌تواند تصادفات عابران پیاده را کاهش دهد و مکانیزه کردن پل‌های عابر پیاده می‌تواند در بهبود کار آیی پل‌های عابر، نقش داشته باشد. جهت دستیابی به اهداف بیان شده پرسش‌های قابل طرح عبارتند از: آیا در زیر پل‌های عابر پیاده معمولی و یا مکانیزه با توجه به آمار، تصادفی اتفاق افتاده است؟ با وجود پل‌های عابر پیاده آیا تردد هم‌سطح از زیر پل وجود دارد؟ آیا مکانیزه کردن آنها در افزایش کارکرد پل‌های عابر پیاده تأثیر دارد؟ چرا با وجود پل عابر مکانیزه (پله برقی) هنوز تعدادی از عابران مبادرت به عبور هم‌سطح از عرض معابر می‌کنند؟ چه تجهیزاتی می‌تواند کارایی بیشتر پل عابر مکانیزه (پله برقی) را سبب شود؟ علاوه بر تجهیزات، چه عوامل دیگری در جذب عابران در استفاده از پل‌ها مؤثر است؟

۲- پیشینه تحقیق

در مطالعه‌ای توصیفی-تحلیلی، تحت عنوان "ارزیابی تجهیزات ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های شهری" که در شهر کوه‌دشت انجام گردیده است، بیان شده است که تجهیزات ایمنی برای عابران پیاده به خصوص در مرکز شهر و خیابان‌های اصلی به دلیل ضعف و نقص بسیار در ضرورت وجود آنها، نتوانسته‌اند ایمنی لازم را ایجاد نمایند. در این مطالعه محقق بر نصب پل‌های عابر پیاده و ایجاد موانع در زیر این پل‌ها، به جهت عبور ایمن از عرض خیابان تأکید کرده است (زنگنه، نبی زاده و احمدی، ۱۳۹۱). در تحقیقی کیفی، تحت عنوان "انگیزه‌های رفتاری مؤثر در استفاده از پل‌های عابر پیاده در بین عابران" دو گروه از عابرانی که از رو و زیر پل عبور داشته‌اند مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. محققین دریافتند که ۳ موضوع ایمنی، احترام به قانون و حقوق دیگران و وجود حصارهای زیر پل به عنوان دلایل استفاده از پل می‌باشند. همچنین مشکلات مربوط به پل‌های عابر پیاده و عوامل مؤثر فردی به عنوان دلایل عدم استفاده از پل‌ها بیان شده‌اند (رزاقی و دیگران، ۱۳۹۳). در پژوهشی تحت عنوان "آسیب شناسی پل‌های عابر پیاده در سطح شهر تهران"، ۸ پل عابر در معابر

است، علاوه بر این وجود موانع وسط خیابان به عبور از گذرگاه‌های عرضی ویژه عابر پیاده، کمک می‌کنند (ابوجراده^۲، ۲۰۱۳).

در مطالعه‌ای با استفاده از پرسشنامه به بررسی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری عابران پیاده از عبور از خیابان‌های شهر پکن پرداخته شده است. در این پژوهش نتیجه گرفته شد که احداث گذرگاه‌های عابر پیاده مانند پل عابر پیاده در محله‌های مسکونی و دارای کسب و کار بالا جزء بهترین گزینه‌ها است. در انتخاب محل و نوع تسهیلات عابر پیاده باید ویژگی‌های رفتاری عابر پیاده به طور جدی مدنظر قرار گیرد. همچنین زمان گذر از عرض خیابان برای عابران مهم بوده است (گو و دیگران^۳، ۲۰۱۴). بررسی موانع و عوامل تسهیل کننده در استفاده عابران از پل‌های عابر پیاده در شهر کرمان که به روش مصاحبه انجام شد نشان داد برنامه آموزشی، فرهنگ‌سازی، پل‌های مکانیزه و نصب حصار برای عبور عابران از روی پل‌های عابر پیاده تاثیر دارد (رزاقی و دیگران، ۱۳۹۳). موانع و مشکلات عابران پیاده سالمند از نظر مسائل محیطی (چراغ راهنما، پل عابر پیاده و خیابان)، احترام اجتماعی و سلامت جسمانی بررسی شد و در خصوص عوامل محیطی بیان شد که طراحی فضاهای شهری، توزیع امکانات ایمنی ترافیکی متناسب با نیازهای آنان نظیر پل عابر مکانیزه و رفع مشکلات مربوط به خیابان‌ها و پیاده‌روها می‌تواند بر ایمنی عابران پیاده سالمند تأثیر مثبت داشته باشد (رزاقی، پور رجبی و دانشی، ۱۳۹۶). راهکارهای ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات عابران پیاده در تقاطع‌های شهرستان قزوین به روش «تحلیل سلسله مراتبی» برای عوامل سرعت وسیله نقلیه، هندسه راه ایمن، حجم ترافیک ایمن، رفتار ایمن عابر و شرایط محیطی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن داشت که اصلاح هندسی با توجه به نیازهای عابر، زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و جزایر ایمنی ترافیکی عوامل مهم در اتقاء ایمنی موارد بررسی شده دارد (احمدی و دیگران، ۱۳۹۵). همانطور که ملاحظه می‌شود در مورد تصادفات و عدم استفاده از روگذر و زیرگذر عابر پیاده در تقاطع غیرهمسطح عابر غیرمکانیزه و به طور خاص مکانیزه، تاکنون مطالعه‌ای صورت نگرفته است. لذا، لازم است در خصوص عدم کارایی پل‌های مکانیزه و عوامل تاثیر گذار بر افزایش کارایی آنها با توجه به مطالب بیان شده، مطالعات مناسبی صورت گیرد.

اصلی تهران از نظر شرایط عملکردی و مکان یابی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان داد قصور در اعمال تدابیر لازم به جهت افزایش جذابیت و عدم مکان‌یابی مناسب در کاهش عملکرد آنها مؤثر بوده است (خاکی، عرفانی نسب و بابا گلی، ۱۳۹۱). در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی عوامل اثر گذار بر تمایل شهروندان به استفاده از پل‌های عابر پیاده" که در ۱۰ پل هدف و در دو شهر تهران و شیراز و بر روی ۲۰۰ عابر انجام شده است، به جنسیت، قدرت پیش‌بینی، ریسک‌پذیری عابران، سن عابران و مهارت رانندگی اشاره گردیده است. محققین نتیجه گرفته‌اند وجود بازدارنده‌های فیزیکی و موانع در زیر پل‌ها می‌تواند راهکار مؤثر کوتاه مدت تلقی گردد (سلطانی و مزینی، ۱۳۸۹). در تحقیقی تحت عنوان "تحلیل و ارزیابی عوامل مؤثر بر میزان انگیزش عدم استفاده عابران از پل‌های غیرمکانیزه" که در شهر بروجرد انجام شده است با مطالعه موردی بر روی سه گذرگاه عابر پیاده، به تکمیل ۲۵۰ پرسشنامه ۱۰ سؤالی با توجه به پارامترهای جنسیت، سن و میزان تحصیلات پرداخته شده است. در عوامل مؤثر در استفاده یا عدم استفاده از پل‌ها مواردی مانند سختی عبور از پل‌ها، سابقه تصادف و تعجیل در رسیدن به مقصد و ناتوانی جسمی قید گردیده است. همچنین عنوان شده است مردها نسبت به زن‌ها کمتر از پل عابر پیاده استفاده می‌نمایند (حسن پور و صفارزاده، ۱۳۹۱). در تحقیقی که به رفتار عابران با توجه به تسهیلات عابر پیاده در شهر داکای بنگلادش انجام شده است، با ۳۰۰ عابر پیاده مصاحبه و مشخص گردیده که ۴۰/۲ درصد از عابران از تسهیلات عبور غیرهمسطح عرضی عابر پیاده استفاده نمی‌کنند و ۷۱ درصد افراد نیز زیرگذر را به پل روگذر ترجیح داده‌اند. حضور گدایان و دستفروشان روی پل‌ها (کمبود امنیت اجتماعی)، ورودی‌های نامناسب، عدم راحتی، کمبود روشنایی و پیاده‌روی زیاد از علل عدم استفاده از پل‌ها شناخته شده است. ایجاد مانع در میانه مسیر یکی از راهکارهای استفاده عابران از تسهیلات عابر پیاده است (پاشا، ریفات و حاس‌نات^۴، ۲۰۱۵). در تحقیقی میدانی که با هدف ارزیابی پل‌ها و زیرگذرهای عابر پیاده در اردن عمان انجام شده است، پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه و به صورت تصادفی تکمیل گردیده و از مدل رگرسیون جهت مدلسازی استفاده شده است. نتایج نشان داد که وجود و همچنین عبور عابران از پل‌های عابر پیاده در کاهش تعداد مرگ‌ومیر عابران پیاده تأثیر گذار بوده

۳- مواد و روش

پژوهش جاری توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر تحقیقات کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد که در دو بخش انجام شده است. در ابتدا با استفاده از مطالعات پیشین، نقش پارامترهای مختلف در استفاده از پل‌های عابرپیاده بررسی و پس از آن با مشاوره با کارشناسان و مسئولان ذی‌ربط در معاونت حمل‌ونقل و شهرداری و پلیس راهور شهر اصفهان عوامل مرتبط با عبور و عدم عبور عابران پیاده از پل‌های عابر شناسایی، استخراج و مطالعات اولیه روی ارتباط آنها با یکدیگر انجام گردید. دو بخش پژوهش عبارتند از:

الف) بخش اول: آمار تصادفات عابران پیاده شهر اصفهان از آغاز سال ۱۳۹۱ تا نیمه مرداد سال ۱۳۹۵ که از فوریت‌های پزشکی (اورژانس) اخذ شده، مورد بررسی قرار گرفته تا لزوم توجه ویژه به عابران پیاده به جهت جلوگیری از تصادفات در آینده تبیین گردد. در بررسی آمار فوق، افراد به گروه‌های سنی کودکان (<۱۰)، نوجوانان (۱۰-۱۸)، جوان و میانسال (۱۹-۴۹)، مسن (۵۰-۶۴) و سالخورده (>۶۴) تقسیم شده‌اند، همچنین ساعات به دسته‌های صبح (۷-۱۲)، بعد از ظهر (۱۲-۱۶)، عصر (۱۶-۲۰) و شب (۲۰-۷) تفکیک شده‌اند. بر اساس اطلاعات به دست آمده تحلیل‌های لازم انجام شده است.

ب) بخش دوم: به جهت گردآوری اطلاعات و تامین ابزار تحلیل رفتار عابر پیاده به‌عنوان انسان و اساس مسئله مورد بحث، پرسشنامه‌ای تدوین گردید. سؤال‌ها و پاسخ‌های پرسشنامه پژوهش بر روی طیف لیکرت تنظیم و پس از بررسی مقدماتی، به تائید کارشناسان ذیصلاح رسید و اشکالات قبل از انجام مصاحبه برطرف گردید.

جهت سنجش روایی ابزار اندازه‌گیری از روایی محتوایی استفاده شده است. روایی محتوا به قضاوت داوران بستگی دارد. جهت سنجش روایی اندازه‌گیری این پژوهش پرسشنامه مقدماتی در اختیار مشاوران و مسئولان مربوطه به‌عنوان داور قرار گرفته و آنان روایی پرسشنامه را تائید نمودند.

جهت سنجش اعتبار پرسشنامه این پژوهش از ضریب الفی کرونیخ استفاده شده است. برای محاسبه ضریب آلفای کرونیخ ابتدا باید واریانس نمره‌های هر زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه (یا زیر آزمون) و واریانس کل را محاسبه کرد. سپس

با استفاده از فرمول ۱ مقدار ضریب آلفا (ضریب اعتبار) را محاسبه کرد (بوهم و ذچ، ۲۰۱۰):

$$r_a = \left(\frac{j}{j-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2}\right) \quad (1)$$

که در آن: r_a = ضریب اعتبار، J = تعداد زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه، S_j^2 = واریانس زیرآزمون j ام، S^2 = واریانس کل آزمون، می‌باشد.

اعتبار پرسشنامه ۰/۹۲ محاسبه گردید که حاکی از اعتبار بالای ابزار اندازه‌گیری است.

در پرسشنامه علاوه بر سؤالاتی که به آموزش‌های ترافیکی استفاده از پل عابر و گذرگاه‌های عرضی عابران پیاده و نگرش ترافیکی شهروندان پرداخته شده است، تحصیلات و جنسیت عابران و نقش امنیت اجتماعی روی پل‌ها، موانع محدودکننده عبور از زیر پل اعم از نرده، سرعت خودروها و خلوتی و شلوغی معبر و همچنین ترس از تصادف و یا سابقه قبلی تصادف به عنوان پارامترهایی که می‌توانند در آموزش اکتسابی و همچنین به کارگیری این آموزش توسط عابر پیاده دخیل باشند نیز، مورد توجه قرار گرفته است.

پرسشنامه‌ها در روزهای تعطیل و غیر تعطیل و در ساعات مختلف روز و شب، توزیع شد. مصاحبه‌ها در زیر یا روی پل‌های عابر پیاده‌ای انجام گرفت که در زیر آنها مانع صعب‌العبوری جهت عبور عرضی برای ایجاد محدودیت اجباری، قرار نگرفته باشد.

البته پل‌های عابر مکانیزه معمولاً دارای موانع نرده‌ای در زیر پل بوده‌اند ولی در این میان، پل‌هایی در شهر اصفهان موجودند که در زیر آنها موانعی نصب نگردیده است. همچنین مصاحبه‌ها با اجازه و تمایل عابران انجام گردید تا مراعات مسائل اخلاقی انجام شده باشد.

در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مصاحبه پرسشنامه‌ها از برنامه‌های کامپیوتری Excel و Spss استفاده شده است. جهت تعیین اندازه نمونه آماری از فرمول ککران استفاده گردیده است (بوهم و ذچ، ۲۰۱۰):

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2} \left(1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1\right)\right) \quad (2)$$

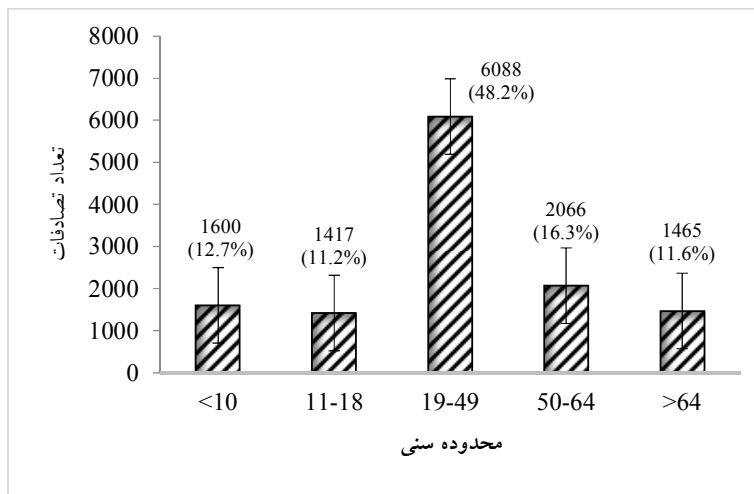
گردیده است که از این مقدار ۵۸ درصد مرد و ۴۲ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. در ادامه به بررسی جزئیات بیشتری از اطلاعات کسب شده پرداخته شده است (سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵).

الف) فراوانی تصادفات عابر در سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ بر اساس گروه سنی (سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵): همانطور که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود آمار تصادفات عابران پیاده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ برای همه گروه‌های جنسیتی زن و مرد نشان می‌دهد، افراد در گروه ۱۹ تا ۴۹ ساله‌ها با ۴۸/۲ درصد بیش‌تاز هستند. همچنین ۵۰ تا ۶۴ ساله‌ها با ۱۶/۳ درصد و زیر ۱۰ ساله‌ها با ۱۲/۷ درصد، افراد بیش از ۶۴ ساله با ۱۱/۶ درصد و افراد ۱۰ تا ۱۸ ساله با ۱۱/۲ درصد در رتبه‌های بعدی می‌باشند. آمار فوق نشان می‌دهد مجموع درصد افراد زیر ۱۰ سال و افراد بالای ۵۰ سال، یعنی دو گروه سنی کودک و مسن (توانخواه)، ۴۰/۶ درصد می‌باشد که قابل تامل است.

که در آن: n = حجم نمونه، N = جمعیت شهر، Z = درصد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول، p = نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلا جمعیت مردان)، q = که برابر $(1-p)$ است نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلا جمعیت زنان)، d = سطح اطمینان، می‌باشد. در این مطالعه p و q را ۰/۵ در نظر گرفته شده و مقدار Z برای اطمینان ۹۵ درصد ۱/۹۶ می‌باشد. با توجه به اینکه شهر اصفهان به عنوان جامعه پژوهش طبق آخرین آمار سال ۱۳۹۰ نفوس و مسکن دارای جمعیت ۱/۹۶۷/۷۹۶ نفر می‌باشد، حجم نمونه با فرمول (۲)، ۳۸۴ نفر محاسبه می‌شود.

۴- یافته‌های مطالعه تصادفات زیر پل‌های عابر پیاده

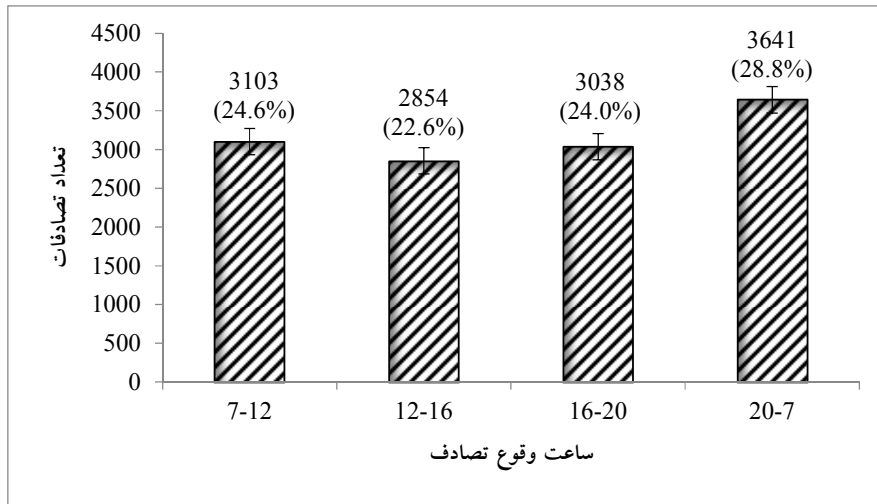
بررسی اولیه روی داده‌های مربوط به تصادفات نشان می‌دهد تعداد تصادفات عابران پیاده در سال‌های ۱۳۹۰ تا نیمه ۱۳۹۵، برای هر دو جنس زن و مرد در شهر اصفهان، ۱۲۶۳۶ نفر ثبت



شکل ۱. تفکیک سنی و درصد تصادفات عابران پیاده شهر اصفهان در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ (سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵)

شکل ۲ نشان می‌دهد در بین گروه‌های ساعته مشخص شده، بیشترین تصادف در گروه ساعته شب به مقدار ۳۶۴۱ تصادف یا معادل ۲۸/۸ درصد، به وقوع پیوسته است و بعد از آن هر سه گروه ساعته دیگر، تقریباً در نسبتی برابر از کل تصادفات، قرار دارند.

ب) فراوانی تصادفات عابر در سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ بر اساس گروه ساعت وقوع تصادف (سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵): در طول شبانه روز چهار گروه ساعته به صورت ۷ صبح تا ۱۲ ظهر، ۱۲ ظهر تا ۱۶ بعداز ظهر، ۱۶ بعداز ظهر تا ۲۰ عصر و ۲۰ عصر تا ۷ صبح روز بعد، تعریف شده است.

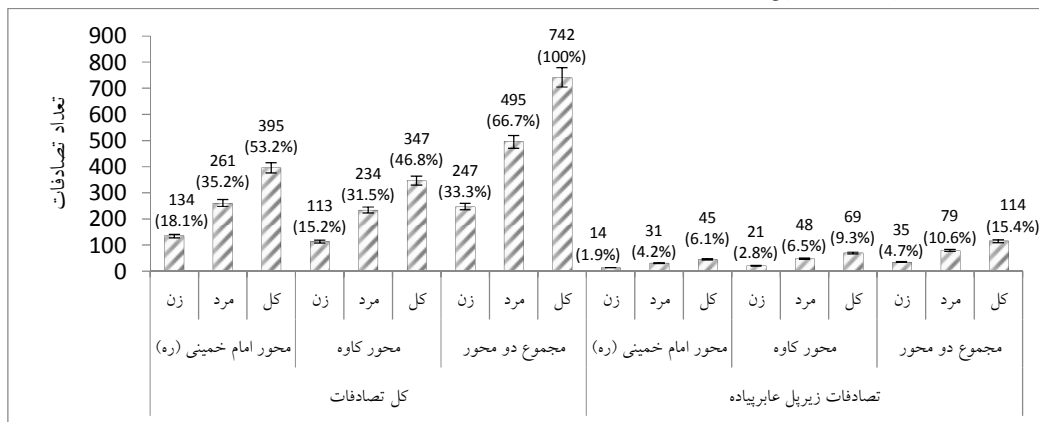


شکل ۲. فراوانی و درصد تصادفات عابر پیاده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ شهر اصفهان بر اساس گروه ساعت وقوع

(سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵)

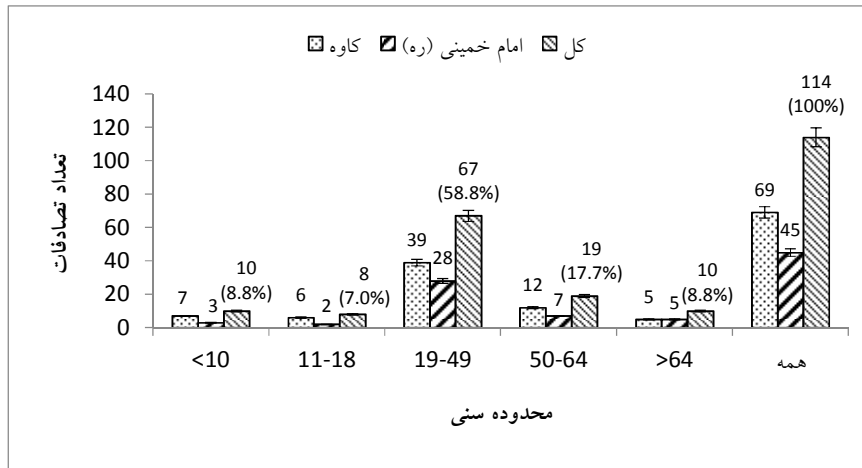
محور فوق، ۳۰/۷ درصد را زنان و ۶۹/۳ درصد را مردان تشکیل می‌دهند. همچنین در شکل ۴ تفکیک سنی مربوطه ارایه شده است. این آمار با توجه به وجود پل‌های مکانیزه می‌تواند تبدیل به صفر شود. پس با وجود احداث پل عابر پیاده هنوز مقدار قابل توجهی از افراد از روی آن گذر نمی‌کنند که می‌تواند علت‌های مختلفی از جمله نبود نرده‌های محدود کننده در زیر پل، امنیت اجتماعی روی پل‌ها، فقدان روشنایی کافی روی پل‌ها، کمبود آموزش ترافیکی و آگاهی از خطرات احتمالی و همچنین ابعاد قانونی آن و فقدان سیستم مکانیزه جهت حرکت کهنسالان و سالمندان به روی پل، را داشته باشد. در این پژوهش صحت یا عدم صحت موارد فوق به وسیله مصاحبه از شهروندان اصفهانی (مطالعات میدانی)، سنجیده شده است.

ج) فراوانی تصادفات عابر در سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ در زیر پل‌های عابر پیاده (سازمان پزشکی قانونی ایران ۱۳۹۵): با توجه به اینکه در ثبت تصادفات شهر اصفهان توسط پلیس راهور و گروه‌های امداد فوریت‌های پزشکی محل دقیق تصادفات ثبت نشده است، بنابراین استخراج آمار نقطه‌ای تصادفات زیر همه پل‌های عابر پیاده قابل دسترس نیست. لذا در دو محور خیابان‌های کاوه و امام خمینی (ره) شهر اصفهان که دارای بیشترین تصادفات است، با توجه به آدرس‌های ذکر شده در گزارشات و کروکی پلیس و اطلاعات اورژانس و محل پل‌های عابر پیاده، تطابق انجام و آمار تصادف زیر پل استخراج شده است. طبق آمار ارایه شده در شکل ۳، ۱۵/۴ درصد از تصادفات عابران پیاده در دو محور فوق در بین سال‌های ۱۳۹۱ تا نیمه سال ۱۳۹۵، در زیر پل عابر پیاده اتفاق افتاده است. از مجموع ۱۱۴ تصادف عابر پیاده در زیر پل‌های عابر پیاده در دو



شکل ۳. تصادفات عابر پیاده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ در زیر پل عابر در دو محور منتخب

(سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵)



شکل ۴. تفکیک سنی تصادفات عابر پیاده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ در زیر پل عابر در دو محور منتخب (سازمان پزشکی قانونی ایران، ۱۳۹۵)

۵- یافته‌های مطالعات میدانی

۵-۱- بررسی آماری پرسشنامه‌ها و آزمون‌های آماری مربوطه

الف) نرمال بودن نتایج پرسشنامه: به منظور بررسی نرمال بودن داده‌های حاصل از پژوهش، آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف^۷ مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل از آن در جدول ۱ ارائه گردیده است. بر اساس نتایج جدول ۱ آمار $k-s-z$ در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار نبوده است. بنابراین توزیع نمرات متغیرهای تحقیق، نرمال می‌باشد.

در مطالعه حاضر از تعداد ۳۸۴ نفر مصاحبه گردیده است که از این تعداد ۴۴ درصد زن و ۵۶ درصد مرد بوده اند که، ۲۲۵ نفر از روی پل عبور و ۱۵۹ نفر از زیر پل عبور نموده‌اند. موانع وسط خیابان، مدت زمان عبور از پل، سرعت عبوری خودروها و سابقه داشتن تصادفات در قالب عوامل تاثیر گذار در تردد از پل‌ها عنوان شده و جلوه‌های بصری، میزان نور و روشنایی به عنوان جلوه‌های بصری-کالبدی مطرح گردیده است. همچنین جنسیت، تحصیلات کاربران و سن آنها به عنوان پارامترهای مستقل در نظر گرفته شده است. قبل از بررسی نتایج پاسخ پرسشنامه‌ها لازم است از نظر آماری، صحت و درستی متغیرها و نمونه‌گیری، بررسی و ارزیابی شود.

جدول ۱. مقایسه توزیع نمرات مؤلفه‌ها با توزیع نرمال

مؤلفه	عبور از پل	مکانیزه شدن	امنیت اجتماعی	جلوه‌های بصری و کیفیت	آموزش	ساعات
$k-s-z$	۰/۵۳۱	۱/۱۵	۰/۶۵۱	۰/۶۴۸	۰/۵۵۱	۱/۳۵
P	۰/۹۴۱	۰/۰۷۱	۰/۷۹۱	۰/۷۹۶	۰/۹۰۱	۰/۰۵۱

آمده در جدول ۲ می‌توان گفت بین عبور از پل و فاکتورهای مختلف موجود در پژوهش همبستگی مثبت و معنی‌دار آماری در سطح حداقل ۹۵ درصد وجود دارد.

ب) همبستگی متغیرهای پرسشنامه: به منظور بررسی همبستگی بین متغیرهای پرسشنامه موجود در تحقیق، آزمون همبستگی پیرسون مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل از آن در جدول ۲ ارائه گردیده است. با توجه به نتایج به دست

جدول ۲. بررسی ضریب همبستگی

ساعات	آموزش	جلوه‌های بصری و کیفیت	امنیت اجتماعی	مکانیزه شدن	عبور از پل	موارد بررسی شده
					۱	ضریب همبستگی
						عبور از پل
				۱		ضریب همبستگی
						مکانیزه شدن
			۱			ضریب همبستگی
						امنیت اجتماعی
		۱	**۰/۵۷۷	**۰/۶۱۷	**۰/۶۹۹	ضریب همبستگی
						جلوه‌های بصری و کیفیت
	۱	**۰/۵۷۶	**۰/۴۵۱	**۰/۶۰۲	**۰/۵۷۹	ضریب همبستگی
						آموزش
۱	**۰/۴۹۲	**۰/۵۱۲	**۰/۴۶۶	**۰/۴۵۹	**۰/۵۱۸	ضریب همبستگی
						ساعات
						سطح معنی داری

** نشانه‌دهنده وجود همبستگی بین فاکتورهای مورد پژوهش می باشد.

(جدول ۳) بیشترین میزان میانگین پاسخ مربوط به عبور زنان از پل عابر با میانگین، ۳/۷۹ می باشد و بیشترین میزان تأثیر آموزش بر زنان با میانگین ۳/۸۲ بوده است.

(ج) نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق: نتایج حاصل از بررسی میانگین و انحراف معیار فاکتورهای موجود در تحقیق در جدول ۳ ارائه گردیده است. با توجه به نتایج حاصل

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار جنسیت

جنسیت	ساعات	آموزش	جلوه‌های بصری و کیفیت	امنیت اجتماعی	مکانیزه شدن	عبور از پل عابر	ساعات			
							۷-۱۲	۱۲-۱۶	۱۶-۲۰	۲۰-۷
مرد	میانگین	۳/۶۲۳۳	۳/۲۸۸۴	۳/۳۴۸۸	۳/۳۳۳۳	۳/۶۹۱۵	۳/۴۴۱۹	۳/۳۸۶۰	۳/۳۵۳۵	۳/۴۵۱۲
	انحراف معیار	۱/۰۴۳۴۱	۰/۹۱۸۵۷	۰/۹۹۳۷۶	۰/۹۰۸۰۲	۰/۸۲۴۸۲	۱/۳۲۳۸۰	۱/۲۳۹۸۳	۱/۳۵۱۹۴	۱/۲۰۲۱۲
زن	میانگین	۳/۸۲۵۴	۳/۵۵۲۳	۳/۵۳۲۵	۳/۵۳۰۶	۳/۷۸۷۰	۳/۶۳۳۱	۳/۶۰۳۶	۳/۴۲۶۰	۳/۷۸۱۱
	انحراف معیار	۰/۹۲۱۳۱	۰/۸۰۰۱۷	۰/۸۲۹۴۱	۰/۹۴۸۶۹	۰/۷۸۰۴۶	۰/۲۰۸۲۴	۱/۱۱۳۸۷	۱/۳۱۲۳۲	۱/۰۸۲۶۰
کل	میانگین	۳/۷۱۲۲	۳/۴۰۴۵	۳/۴۲۹۷	۳/۴۲۰۱	۳/۷۳۳۵	۳/۵۲۶۰	۳/۴۸۱۸	۳/۳۸۵۴	۳/۵۹۶۴
	انحراف معیار	۰/۹۹۵۳۶	۰/۸۷۷۲۲	۰/۹۲۸۳۸	۰/۹۳۰۱۰	۰/۸۰۵۹۶	۰/۲۷۶۱۵	۱/۱۸۹۴۶	۱/۳۳۳۴۰	۱/۱۶۱۲۰

آموزش بر روی افراد با سن ۵۰ تا ۶۴ ساله می باشد. همچنین آموزش بر روی افراد با سن ۱۱ تا ۱۸ سال دارای بازخورد مناسبی با اختصاص میانگین ۳/۸۷ می باشد و کاربران بیش از ۶۴ سال با میانگین ۳/۸۴ بیشترین استقبال از مکانیزه کردن پل ها را داشته اند.

نتایج حاصل از بررسی میانگین و انحراف معیار فاکتورهای موجود در تحقیق با توجه به سن افراد در جدول ۴ ارائه گردیده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۴ بیشترین میزان میانگین پاسخ مربوط به تأثیر آموزش بر روی افراد با سن بیش از ۶۴ سال با میانگین ۴/۳۳ می باشد و کمترین میزان تأثیر

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار سن

سن عابران پیاده	ساعات ۷-۱۲		ساعات ۱۲-۱۶		ساعات ۱۶-۲۰		ساعات ۲۰-۷		عبور از پل	مکانیزه شدن	امنیت اجتماعی	جلوه‌های بصری و کیفیت	آموزش	ساعات
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار						
<۱۰	میانگین	۳/۳۸	۳/۳۴	۳/۲۸	۳/۲۴	۳/۶۸	۳/۴۳	۳/۵۵	۳/۵۴	۳/۷۲	۳/۷۲	۳/۷۲	۳/۳۱	
	انحراف معیار	۱/۲۱	۱/۳۴	۱/۳۱	۱/۵۳	۰/۹۴	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۸۸	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۱۷		
۱۱-۱۸	میانگین	۳/۵۴	۳/۳۶	۳/۳۷	۳/۴۵	۳/۹۴	۳/۵۴	۳/۴۰	۳/۵۴	۳/۸۷	۳/۸۷	۳/۴۳		
	انحراف معیار	۱/۰۸	۱/۳۱	۱/۲۳	۱/۱۸	۰/۶۸	۰/۸۶	۰/۹۴	۰/۸۹	۰/۹۶	۰/۹۷			
۱۹-۴۹	میانگین	۳/۶۴	۳/۳۶	۳/۵۷	۳/۶۱	۳/۷۲	۳/۳۷	۳/۴۰	۳/۳۶	۳/۶۵	۳/۶۵	۳/۵۵		
	انحراف معیار	۱/۲۱	۱/۳۶	۱/۱۷	۱/۲۶	۰/۷۸	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۹۵	۱/۰۹			
۵۰-۶۴	میانگین	۳/۴۳	۳/۵۷	۳/۲۹	۳/۴۱	۳/۵۷	۳/۲۹	۳/۴۳	۳/۳۵	۳/۴۷	۳/۴۷	۳/۴۲		
	انحراف معیار	۱/۱۷	۱/۳۲	۱/۲۱	۱/۳۲	۰/۸۴	۱/۰۰	۰/۸۵	۰/۹۵	۱/۲۰	۱/۰۳			
>۶۴	میانگین	۳/۹۶	۳/۳۵	۳/۶۵	۳/۵۷	۳/۶۳	۳/۸۴	۳/۶۵	۳/۳۹	۴/۳۳	۴/۳۳	۳/۶۳		
	انحراف معیار	۰/۷۷	۱/۲۳	۱/۰۷	۱/۳۱	۱/۰۷	۰/۸۲	۱/۱۵	۰/۸۶	۰/۸۱	۰/۹۰			
کل	میانگین	۳/۶۰	۳/۳۹	۳/۴۸	۳/۵۳	۳/۸۳	۳/۴۲	۳/۴۳	۳/۴۰	۳/۷۱	۳/۷۱	۳/۵۰		
	انحراف معیار	۱/۱۶	۱/۳۳	۱/۱۹	۱/۲۸	۰/۸۱	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۸	۱/۰۰	۱/۰۶			

است که حدود یک سوم از مصاحبه شوندگان احداث پل عابری پیاده را در کاهش تصادفات عابر پیاده بی فایده و یا کم فایده می‌دانند.

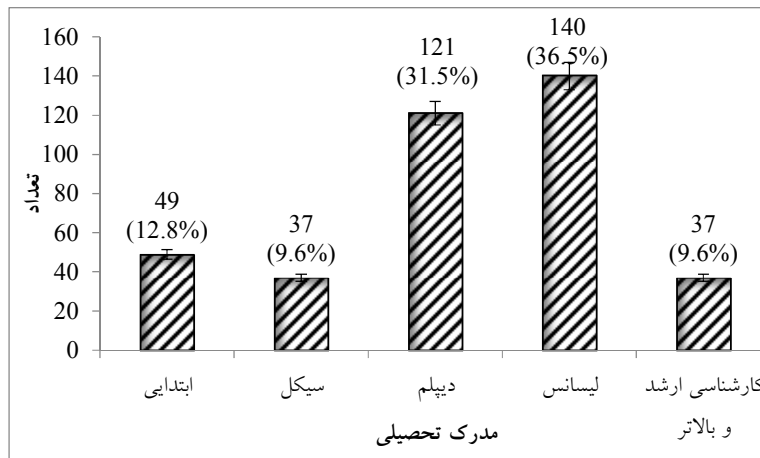
۲-۵- توزیع فراوانی پاسخ‌دهندگان

الف) برحسب تحصیلات: نتایج بررسی پاسخ‌ها در خصوص میزان تحصیلات طبق شکل ۵ نشان می‌دهد، ۱۲/۸ درصد مدرک ابتدایی، ۹/۶ درصد دارای مدرک سیکل بوده، ۳۱/۵ درصد دارای مدرک دیپلم و ۳۶/۵ درصد دارای مدرک لیسانس و ۹/۶ درصد دارای مدرک ارشد و بالاتر می‌باشند.

نتایج حاصل از بررسی میانگین و انحراف معیار فاکتورهای موجود در تحقیق با توجه به تحصیلات افراد در جدول ۵ ارائه گردیده است. با توجه به نتایج ارائه شده بیشترین میزان میانگین پاسخ مربوط به تأثیر آموزش بر روی افراد با تحصیلات ارشد و بالاتر و با میانگین ۳/۷۷ می‌باشد و کمترین میزان میانگین نیز مربوط به افراد دارای مدرک سیکل با میانگین ۳/۶۸ می‌باشد. با توجه به پاسخ عابران به پرسشنامه‌ها، ۱۲/۵ درصد از پاسخ دهندگان احداث پل عابری پیاده را در کاهش تصادفات عابران پیاده مؤثر نمی‌بینند، همچنین ۱۷/۷ درصد هم احداث پل را تا حدودی مؤثر می‌بینند. این موضوع مبنی آن

جدول ۵. میانگین و انحراف معیار تحصیلات

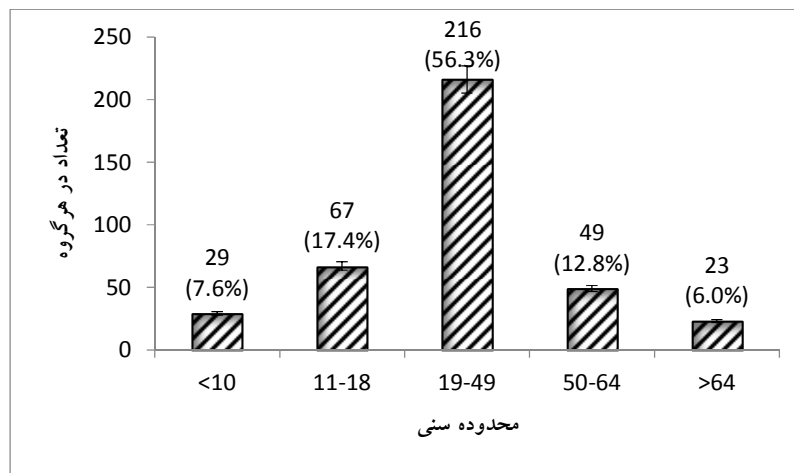
تحصیلات عابران پیاده	پیش از ظهر		بعد از ظهر		غروب		شب به بعد		عبور از پل	مکانیزه شدن	امنیت اجتماعی	جلوه‌های بصری و کیفیت	آموزش	ساعات
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار						
ابتدایی	میانگین	۳/۵۹	۳/۲۰	۳/۳۳	۳/۵۳	۳/۸۰	۳/۶۱	۳/۵۵	۳/۵۳	۳/۷۴	۳/۷۴	۳/۴۱		
	انحراف معیار	۱/۱۵	۱/۲۶	۱/۲۸	۱/۳۶	۰/۸۵	۰/۹۹	۱/۰۷	۰/۸۷	۰/۹۷	۱/۰۲			
سیکل	میانگین	۳/۴۹	۳/۲۴	۳/۲۴	۳/۱۱	۳/۶۵	۳/۳۱	۳/۵۵	۳/۳۸	۳/۶۸	۳/۶۸	۳/۲۷		
	انحراف معیار	۱/۲۶	۱/۳۸	۱/۲۶	۱/۳۱	۰/۸۲	۰/۹۴	۰/۸۴	۰/۹۰	۱/۰۷	۱/۰۸			
دیپلم	میانگین	۳/۴۸	۳/۲۱	۳/۳۲	۳/۳۲	۳/۷۱	۳/۳۷	۳/۳۶	۳/۳۶	۳/۷۲	۳/۷۲	۳/۳۳		
	انحراف معیار	۱/۱۴	۱/۲۶	۱/۱۳	۱/۲۵	۰/۷۶	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۸۲	۱/۰۱	۰/۹۹			
لیسانس	میانگین	۳/۷۳	۳/۶۶	۳/۶۸	۳/۷۶	۳/۷۵	۳/۴۳	۳/۴۲	۳/۳۹	۳/۶۹	۳/۶۹	۳/۷۱		
	انحراف معیار	۱/۱۰	۱/۳۳	۱/۱۴	۱/۲۲	۰/۸۳	۰/۹۲	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹۷	۱/۰۴			
ارشد و بالاتر	میانگین	۳/۵۹	۳/۳۲	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۳	۳/۴۱	۳/۴۱	۳/۴۷	۳/۷۷	۳/۷۷	۳/۵۸		
	انحراف معیار	۱/۳۶	۱/۵۱	۱/۲۷	۱/۲۹	۰/۸۵	۱/۰۴	۱/۱۵	۰/۹۸	۱/۰۵	۱/۲۲			
کل	میانگین	۳/۶۰	۳/۳۹	۳/۴۸	۳/۵۳	۳/۸۳	۳/۴۲	۳/۴۳	۳/۴۰	۳/۷۱	۳/۷۱	۳/۵۰		
	انحراف معیار	۱/۱۶	۱/۳۳	۱/۱۹	۱/۲۸	۰/۸۱	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۸	۱/۰۰	۱/۰۶			



شکل ۵. درصد توزیع پاسخ‌دهندگان برحسب تحصیلات

از ۶۴ سال ۲۳ نفر را تشکیل داده‌اند. درصد توزیع فراوانی آنها در شکل ۶ آمده است.

ب) برحسب سن: از بین پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌ها افراد زیر ۱۰ سال ۲۹ نفر، ۱۱ تا ۱۸ سال ۶۷ نفر و افراد بیشتر



شکل ۶. تعداد و درصد پاسخ‌دهندگان برحسب میزان سن

که در شهر کرمانشاه انجام گرفته بود، اصلی‌ترین دلیل استفاده نکردن از پل‌ها توسط عابران، عدم وجود پله برقی یا بالابر مناسب بیان شده است (زاهدی، ابراهیمی و مظفری ۱۳۹۲). به همین دلیل در این خصوص از کاربران پل‌ها در مورد نیاز به سیستم پله برقی و همچنین ایستادن روی پله برقی سوال شد. با توجه به نتایج پاسخ‌دهندگان در مطالعه حاضر، ۷۷/۹ درصد از کاربران با ایستادن روی پله‌های برقی مشکل داشته‌اند، البته زنان بیشتر از مردان با این موضوع دچار مشکل بودند. همچنین افراد مسن و خانم‌های بچه‌دار اظهار داشتند عبور از پله‌های

۳-۵- تحلیل پاسخ‌های پرسشنامه‌ها

پرسشهای پرسشنامه مصاحبه شده در مطالعه میدانی با توجه به پارامترهای بدست آمده از تحقیقات پیشین و پیشنهاد کارشناسان مربوطه طراحی شده است، که در ادامه به تحلیل سوالات و بررسی نتایج آن پرداخته شده است.

الف) مطالعات قبلی نشان داد بسیاری از عابران پیاده برای عبور از پل‌هایی که دارای پله برقی هستند تمایل نشان داده‌اند و الحاق آن به پل‌ها راه حل مناسبی جهت عبور عابران می‌دانند (میرزایی و بابایی مراد، ۱۳۹۳). همچنین طبق تحقیقی

برقی با وجود عصا، کالسکه و سایر وسایل همراه، مشکل بوده و وجود آسانسور کارا تر است.

ب) در پرسشنامه به نقش وجود مانع عبور در زیر پل‌های عابر پیاده که یک عامل محدود کننده برای عبور عابران محسوب می‌شود، پرداخته شده است. تحقیقات گذشته نشان داد عدم وجود موانع فیزیکی در عدم استفاده از پل‌های عابر مؤثر است (حسن پور و صفارزاده، ۱۳۹۱). همچنین استقرار موانع در تصمیم‌گیری عابران برای عبور از زیر پل، مؤثر است (مهاجری و رصافی، ۱۳۹۵). در پژوهش جاری ۲۳/۹ درصد از پاسخ دهندگان اعلام داشته‌اند که در صورت نبود نرده از زیر پل می‌نمایند و ۲۵/۵ درصد هم با وجود آگاهی بالا از عواقب عبور از زیر پل، از زیر پل‌ها عبور می‌کنند.

ج) خلوتی یا شلوغی معابری که در آن‌ها پل عابر پیاده وجود دارد نیز مورد توجه و بررسی واقع شده است. در معابر خلوت سرعت خودروها افزایش می‌یابد پس عابر با توجه به توضیحات بیان شده باید تمایل به عبور از روی پل داشته باشد، از طرف دیگر خیابان خلوت باعث می‌شود فرد تصور کند احتمال برخورد وی با وسایل نقلیه کمتر است و در نتیجه ترغیب به عبور همسطح از خیابان می‌شود. در نتایج پژوهش حاضر مشخص گردید ۶۱/۷ درصد عابران هنگامی که خیابان خلوت باشد از پل عابر استفاده می‌نمایند و ۱۸ درصد حتماً از زیر پل عبور می‌کنند.

د) در مصاحبه‌ها، همچنین به تاثیر آموزش‌های ترافیکی اکتسابی در جهت عبور از گذرگاه‌های عرضی و مخصوصاً پل‌های غیر همسطح عابر پیاده پرداخته شده است. پژوهش‌های قبلی که بیان‌کننده عملکرد ضعیف عابران در شهر تهران در زمینه رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی است نشان داد بکارگیری برنامه‌های پیشگیرانه و آموزشی در این خصوص مؤثر است (هلکویی نایینی و مرادی، ۱۳۸۵). نتایج تحلیل پاسخ پرسشنامه‌ها بیان‌کننده این واقعیت است که ۸۳/۵ درصد از پاسخ دهندگان وجود آموزش‌های ترافیکی را در عبور از پل‌های عابر پیاده مؤثر قلمداد نموده‌اند.

ه) مورد دیگری که می‌تواند با عدم آگاهی عابران به صورت مستقیم رابطه داشته باشد، تاثیر مدت زمان عبور از روی پل در برابر عبور همسطح از خیابان، می‌باشد. عابران معمولاً تصور می‌کنند که در عبور از روی پل عابر، زمان بیشتری نسبت به عبور همسطح از خیابان، صرف می‌شود. این

تصور به علت نیاز به طی مسافت بیشتر از روی پل می‌باشد. در مطالعه حاضر مشخص گردید که مدت زمان عبور از عرض خیابان برای ۹۳/۳ درصد عابران حائز اهمیت می‌باشد که می‌تواند یکی از عوامل مهم در ترغیب عابران به عبور از سطح خیابان باشد. همچنین مشاهدات و اندازه‌گیری عینی در محل پل‌های تحت مطالعه نشان داد که عبور از روی پل به علاوه ۳۳ پله موجود در کنار آن برای یک فرد میانسال بطور میانگین ۱/۵ دقیقه زمان لازم دارد، در صورتیکه مدت زمان عبور از سطح خیابان در زیر همان پل‌ها و بدون وجود نرده، بطور میانگین ۲ دقیقه و ۵۵ ثانیه بوده است که دلیل آن تداخل با ترافیک وسایل نقلیه زیر پل و جستجوی فاصله قابل قبول بین خودروها برای عبور می‌باشد که علاوه بر زمان تلف شده بیشتر، باعث احتمال خطر نیز می‌شود.

و) تصور قبلی عابران (تجربه یا ترس از آن) از تصادفات در عبور از عرض معابر در پرسشنامه مورد سوال واقع شد. مطالعات قبلی نشان می‌دهد سابقه تصادف با ۱۵/۳ درصد در این موضوع مؤثر است [حسن پور و صفارزاده، ۱۳۹۲]. در پژوهش حاضر ۷۱/۶ درصد از عابران به مقدار خیلی زیادی تحت تاثیر تصور ذهنی قبلی یا ترس از احتمال تصادفات بوده‌اند.

ز) سرعت خودروهای عبوری از مکان‌هایی که دارای پل عابر پیاده بودند نیز می‌تواند، در تصمیم‌گیری عابران پیاده تاثیر گذار باشد، به همین منظور در طرح سوالات به این موضوع نیز توجه گردید. در نتیجه این مطالعه، ۸۴/۸ درصد از پاسخ دهندگان تصمیم خود به عبور از پل را متأثر از سرعت خودروهای عبوری دانسته‌اند، این موضوع می‌تواند به صورتی مرتبط با ترس از اتفاقات قبلی باشد.

ح) از آن‌جا که عوامل مزاحم و مُخل امنیت اجتماعی (وارد شدن به حریم شخصی عابران، وجود کیف قاپ‌ها، دستفروشان و کارت‌ن خواب‌ها) در پل‌های عابر پیاده از مهمترین تهدیدهای بهبود وضعیت استفاده از پل‌های عابر محسوب می‌شوند [میرزایی و بابایی مراد، ۱۳۹۳]، مورد پرسش قرار گرفته است. ۸۳/۶ درصد از پاسخ دهندگان از امنیت اجتماعی روی پل‌های شهر اصفهان، در روز و ۷۹/۴ درصد در شب رضایت داشته‌اند.

ط) پل‌های زشت به عنوان یک جسم زُمخت الصاقی به معابر بوده و می‌تواند تصمیم برای عبور از پل‌ها را تحت تاثیر

ج) نتایج مطالعه میدانی پرسشنامه‌ای بیان کننده این واقعیت است که ۸۳/۵ درصد آموزش‌های ترافیکی در خصوص عبور از پل‌ها را موثر دانسته، همچنین با توجه زمان عبور از معبر که برای ۹۳/۳ درصد از افراد اهمیت دارد لزوم آموزش و آگاه‌سازی در این خصوص و فرهنگ‌سازی برای آن، محرز است. از طرف دیگر در حین آموزش می‌توان با ایجاد تصور ذهنی از تصادف، یک عامل بازدارنده درونی ایجاد کرد چرا که ۷۱/۶ درصد از عابران به مقدار خیلی زیادی تحت تاثیر تصور ذهنی قبلی هستند. علاوه بر این شکل ۲ نشان می‌دهد ۲۸/۸ درصد از تصادفات در ساعات شب رخ می‌دهد که به علت کمبود روشنایی و کاهش دید عابران و رانندگان است. بنابراین نیاز به آموزش و توصیه به پوشیدن لباسهای روشن، چسبانیدن شبرنگ روی عصا و ساک دستی، در افراد توانخواه که در تاریکی هوا در معابر تردد می‌کنند، می‌باشد. نکته قابل توجه دیگر با توجه به جدول ۴ و ۵، این است که آموزش در افراد با تحصیلات عالی و افراد بالای ۶۴ سال بیشترین تأثیر را دارد.

د) سرعت خوردهای عبوری در تصمیم به عبور از عرض معبر بر ۸۴/۸ درصد از مصاحبه شوندگان موثر بوده لذا آرام سازی یا آرام شدن جریان ترافیک در محل پل‌های عابر پیاده و عدم وجود مانع عبور، وسوسه کننده قوی جهت عبور همسطح است لذا مجدداً بر وجود موانع تأکید می‌گردد.

ه) امنیت اجتماعی روی پل‌ها بسیار حایز اهمیت بوده و لزوم توجه بیشتر به جهت جذب عابران، اجتناب ناپذیر است. همچنین جدول ۳ نشان داد برای زنان امنیت اجتماعی بیشتر از مردان دارای اهمیت است. استفاده عموم از آنها و تردد دایمی از روی پل‌ها منجر به افزایش امنیت اجتماعی و حذف معضلات خواهد شد. لذا اجرای راهکارهای ترغیب به عبور از پل‌ها در این زمینه موثر است.

و) جلوه‌های بصری و کالبدی پل‌ها برای ۸۳ درصد از عابران برای ترغیب به استفاده از پل عابر مهم بوده است. لذا طراحی مناسب پل‌ها حتی ایجاد پوسته زیبا برای آنها علاوه بر ایجاد منظر مناسب شهری موجب تشویق به استفاده از آنها خواهد شد. همچنین با توجه به جداول ۳ و ۴ جلوه‌های بصری برای زنان با میانگین نمرات ۳/۵۵ نسبت به مردان با میانگین ۳/۲۸ مهم‌تر است. جلوه‌های بصری و کالبدی پل‌های عابر در کشورهای توسعه یافته معمولاً جذاب‌تر طراحی می‌شوند تا عامل مشوقی برای عبور شهروندان از روی آنها به شمار برود؛

قرار دهد. به این موضوع نیز در سوالات در قالب جلوه‌های بصری و کالبدی اشاره گردیده است. با توجه به پاسخ‌ها، ۸۳ درصد از پاسخ دهندگان زیبایی و شکیل بودن پل‌های عابر را در میزان عبور از روی آنها تاثیر گذار می‌دانند، در ضمن ۸۷/۴ درصد از عابران از تهویه روی پل‌ها رضایت کامل نداشته‌اند و ۱۹/۳ درصد نیز از روشنایی روی پل‌ها کاملاً ناراضی بوده‌اند.

۶- بحث

در این پژوهش به بررسی تصادفات عابر پیاده که در زیر پل‌های عابر پیاده اتفاق افتاده پرداخته شده است. وجود تعداد پله زیاد و مسیر طولانی‌تر بر حسب ظاهر منجر به عبور همسطح از معابر می‌شود. بدین سبب متخصصین پیشنهاد الحاق پله‌برقی را ارائه نموده‌اند. اما با وجود سیستم مکانیزه بیان شده هنوز عابران از زیر پل‌ها عبور می‌کنند. بنابراین لازم می‌بود در این خصوص پژوهشی صورت گیرد. لذا در این مطالعه که با استفاده از مطالعه میدانی با مصاحبه به روش پرسشنامه‌ای و مطالعه تصادفات عابران زیر پل‌های عابر پیاده، انجام شده، به این مهم پرداخته شده است. براساس نتایج ارائه شده حاصل از آمار تصادفات و مصاحبه پرسشنامه‌ها در بخش‌های قبل، می‌توان موارد زیر را بیان کرد:

الف) نتایج پاسخ به پرسشنامه‌ها نشان داد ۷۷/۹ درصد از استفاده کنندگان از پله برقی دچار مشکل بوده و افراد مسن و خانم‌های بچه‌دار با وجود عصا، کالسکه و سایر وسایل همراه، مشکل داشته‌اند. از طرف دیگر عبور ۱۵۹ نفر (۴۱/۴ درصد) از مصاحبه شوندگان از زیر پل‌ها و ۱۱۴ تصادف (۱۵/۴ درصد) در زیر پل‌های مکانیزه بیان کننده این است که وجود سیستم مکانیزه پله‌برقی کارایی لازم را ندارد. لذا لزوم وجود آسانسور که باعث حذف مشکلات بیان شده می‌شود هم، محرز می‌باشد. بدین منظور می‌توان از تعداد کافی آسانسور با ظرفیت مناسب محل، استفاده کرد و پله‌برقی را حذف نمود. علاوه بر این وجود ۴۰/۶ درصد از افراد توانخواه در آمار تصادفات نشان دهنده نیاز به توجه ویژه به آنها است.

ب) با توجه به اینکه ۲۳/۹ درصد از مصاحبه شوندگان اظهار نمودند با وجود آگاهی بالا از عواقب عبور از زیر پل بدون نرده، از زیر پل‌ها عبور می‌کنند و همچنین ۱۸ درصد در صورت خلوتی معابر حتماً از زیر پل عبور خواهند کرد و همچنین مطالعات قبلی، وجود مانع بازدارنده برای عبور از معابر ضروری است.

در جذب عابران در عبور غیر همسطح بسیار موثر بوده و نیاز به یک برنامه پیشگیرانه و توجه ویژه است.

نظیر آنها را می‌توان پل‌هایی مانند پل بانپو (کره جنوبی)، موجدار (ماربور اسلونی) و طبیعت (تهران) را نام برد.

۸- سپاسگزاری

در پایان از معاون محترم مرکز حوادث و فوریت‌های پزشکی استان اصفهان، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری اصفهان، دفتر تحقیقات کاربردی ف.ا.ا. نیروی انتظامی، رئیس محترم پلیس راهور فرماندهی انتظامی استان اصفهان و تمام کسانی که در مصاحبه شرکت کردند به جهت همکاری، سپاس و قدردانی به عمل می‌آید.

۷- نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر که حاصل جمع‌آوری اطلاعات تصادفات در زیر پل‌ها و تحلیل پاسخ پرسشنامه‌های میدانی است نشان می‌دهد علاوه بر وجود سیستم مکانیزه باید این سیستم بتواند پوشش دهنده نیازهای افراد توانخواه باشد که وجود آسانسور مناسب به همراه پله برقی و یا به همراه پله ثابت، دیکته خواهد شد. علاوه بر این لزوم زرده با توجه به آمار و نظرات مصاحبه شونده‌گان در جلوگیری از عبور همسطح اجتناب‌ناپذیر است. آموزش، تامین امنیت اجتماعی و جلوه‌های بصری زیبای پل‌ها

۹- پی‌نوشت‌ها

1. The World Health Organization
2. Nteziyaremye
3. Pasha, Rifaat & Hasnat
4. Abojaradeh
5. Guo et al.
6. Bohm & Zech
7. Kolmogorov-Smirnov

۱۰- مراجع

- رزاقی، ع.، پور رجبی، ع. و دانشی، س.، (۱۳۹۶) "موانع و مشکلات مرتبط با عابران پیاده سالمند: یک مطالعه کیفی"، مجله ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دوره پنجم، شماره دوم، ص. ۷۳-۷۸.

- رزاقی، ع.، صالحی، ع.، حیدری، خ. و ذوالعلی، ف.، (۱۳۹۳)، "اکتشاف موانع و عوامل تسهیل‌کننده در استفاده عابران از پل‌های عابر پیاده: یک مطالعه کیفی"، مجله ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دوره دوم، شماره سوم، ص. ۱۷۳-۱۷۹.

- رزاقی، ع.، صالحی، ع.، حیدری، خ. و ذوالعلی، ف.، (۱۳۹۳)، "انگیزه‌های رفتاری موثر در استفاده از پل‌های عابر پیاده در بین عابران: یک مطالعه کیفی"، سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان: ۳۱ اردیبهشت.

- رضاپور، م. رضاپور، پ. اسماعیلی، م. و محمدی، م. (۱۳۸۷)، "بالا بردن ایمنی در تقاطع‌های چراغ دار شهری مطالعه موردی: تقاطع طالقانی-قرنی"، دومین همایش جامعه ایمن شهر تهران، تهران: ۷ مهر.

- زاهدی، م.، ابراهیمی، الف. و مظفری، م. (۱۳۹۲)، "بررسی عوامل موثر بر اثر بخشی پل‌های عابر پیاده مطالعه موردی:

- احدی، م.، حسن پور، م.، بشیری، پ. و بشیری، پ.، (۱۳۹۵)، "راهکارهای ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات عابران پیاده در شهرستان قزوین"، مجله ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دوره چهارم، شماره سوم، ص. ۱۴۳-۱۵۰.

- حسن پور، ش. و صفارزاده، م.، (۱۳۹۱)، "تحلیل و ارزیابی عوامل موثر بر میزان انگیزش عدم استفاده عابران از پله‌های غیرمکانیزه مطالعه موردی: شهر بروجرد"، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۱-۲ اسفند.

- خاکی، ع.، عرفانی نسب، ر. و بابا گلی، ر.، (۱۳۹۱)، "آسیب شناسی پله‌های عابر پیاده در سطح شهر تهران"، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۱-۲ اسفند.

- شهر کرمانشاه"، سیزدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۶-۷ اسفند.
- شهر کرمانشاه"، سیزدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۶-۷ اسفند.
- زنگنه، ی. نبی زاده، ر. و احمدی، ط.، (۱۳۹۱)، "ارزیابی تجهیزات ایمنی عابران پیاده در خیابان‌های شهری نمونه موردی: شهر کوهدشت"، دوازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۱-۲ اسفند.
- سازمان پزشکی قانونی ایران (۱۳۹۵)، "سالنامه آماری".
- سلطانی، ع. و مزینی، س.، (۱۳۸۹)، "بررسی عوامل اثر گذار بر تمایل شهروندان به استفاده از پل عابر پیاده"، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، سال پانزدهم، شماره سی و دوم، ص. ۹۵-۱۲۴.
- عینی، ا. سوری، ح.، گنجعلی، م. و باغفلکی، ت.، (۱۳۹۳)، "برآورد هزینه سوانح ترافیکی در ایران با استفاده از روش تمایل به پرداخت"، مجله ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها، دوره دوم، شماره سوم، ص. ۲۱۵-۲۲۵.
- کاظمی، م. صفارزاده، م.، موقری، ه.، و فلاح زاده، م.، (۱۳۹۴)، "روش پیش‌بینی هزینه‌های متوفیات تصادفات ترافیکی در ایران"، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، سال ششم، شماره چهارم، ص. ۶۲۷-۶۳۹.
- معینی، م.، (۱۳۹۴)، "شهرهای پیاده مدار"، تهران، انتشارات آذرخش.
- مهاجری، ف. و رصافی، ا. (۱۳۹۵)، "بررسی الگوی رفتار عابرین پیاده در گذرهای ویژه پیاده به وسیله مدل اتوماتای سلولی"، فصلنامه مهندسی حمل و نقل، دوره هشتم، شماره دوم، ص. ۲۵۳-۲۷۱.
- میرزایی، پ. و بابایی مراد، ب. (۱۳۹۳)، "تحلیل بر بهبود پلهای عابر پیاده درون شهری مطالعه موردی: شهر همدان"،
- چهاردهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران: ۵-۶ اسفند.
- نیکو مرام، ه.، وظیفه دوست، ح. و خانی، س. (۱۳۸۷)، "ارزیابی و تحلیل اثر بخشی پل‌های عابر پیاده درون شهری مطالعه موردی: شهر تهران"، نشریه هویت شهر، سال دوم، شماره دوم، ص. ۳-۱۲.
- هلکویی نایینی، ک. و مرادی، ع. (۱۳۸۵)، "آگاهی، نگرش و عملکرد عابرین پیاده در زمینه رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی در عبور از محدوده چهارراههای اصلی شهر تهران"، نشریه پایش، دوره ششم، شماره اول، ص. ۲۷-۳۵.
- Abojaradeh, M. (2013) "Evaluation of Pedestrian Bridges and Pedestrian Safety in Jordan", Civil and Environmental Research, Vol.3, No.1, pp.66-78.
- Bohm, G., & Zech, G. (2010), "Introduction to Statistics and Data Analysis for Physicists", Hamburg: DESY.
- Guo, H., Zhao, F., Wang, W., Zhou, Y., Zhang, Y., & Wets, G. (2014), "Modeling the Perceptions and Preferences of Pedestrians on Crossing Facilities", Discrete Dynamics in Nature and Society, 2014, 8. doi:10.1155/2014/949475.
- Nteziyaremye, P. (2013), "Understanding pedestrian crossing behaviour : a case study in the Western Cape, South Africa" Stellenbosch University. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10019.1/80368>.
- Pasha, m., Rifaat, S. H., Hasnat, A., & I., R. (2015), "Pedestrian's Behaviour on Road Crossing Facilities", Jurnal Teknologi, Vol.73, No.4.
- The World Health Organization (2013), Global Status Report on Road Safety 2013: Supporting a Decade of Action. Retrieved from Geneva.