

مجله علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)
سال سوم، شماره چهارم، (پیاپی ۱۱)، زمستان ۱۳۹۲
تاریخ وصول: ۱۳۹۱/۱۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۲۷
صص: ۱۱۷-۱۳۲

الگوی فضایی حوادث ترافیک درون شهری در شهر شیراز

کرامت‌اله زاری^{*}، فضل‌اله کریمی قطب‌آبادی^۲، فروغ قاسمی^۳

۱- استاد گروه جغرافیا دانشگاه تهران

۲- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد

۳- کارشناس ارشد دانشگاه پیام نور یزد

چکیده

گسترش شهرنشینی، استفاده روز افزون از اتومبیل شخصی و محدودیت توسعه شبکه‌های ارتباطی بر مشکل ازدحام ترافیکی بویژه در شهرهای بزرگ کشور افزوده است. از تبعات چنین وضعیتی، حوادث زیاد رانندگی و خسارت‌های ناشی از آن است. در این مقاله کوشش شده است که الگوی توزیع فضایی حوادث ترافیکی و دلایل احتمالی آن در شهر شیراز مورد بررسی قرار گیرد. روش تحقیق ترکیبی (توصیفی - تحلیلی و پیمایش) است و اطلاعات مورد نیاز از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی گردآوری شده است. از مهمترین نتایج این تحقیق آن است که تقاطع‌های خیابان و بولوار در سال ۱۳۸۸ در شهر شیراز با داشتن ۱۵۲۶۱ فقره حادثه ترافیکی در بین معابر شهر شیراز، رتبه اول داشته است. بعد از خیابان‌ها و بولوار، تقاطع چهار راه با داشتن ۱۳۴۰ فقره حادثه ترافیکی رتبه دوم داشته است. بنابراین انتقال بخشی از خدمات اداری و تجاری از خیابان‌های مرکزی به مناطق پیرامون، استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، فرهنگ‌سازی و تعریض معابر در سطح شهر شیراز می‌تواند به بهبود وضعیت ترافیک و کاهش حوادث ترافیکی کمک کند.

واژه‌های کلیدی: حوادث ترافیکی، تقاطع، سیستم هوشمند، حمل و نقل، توزیع فضایی، شهر شیراز.

مقدمه

جوامع به میزان قابل توجهی به سیستم‌های حمل و نقل وابسته اند، به طوری که سلامت اقتصادی و اجتماعی یک محیط شهری بستگی بسیار زیادی به کیفیت عملکرد سیستم حمل و نقل آن محیط دارد. ریشه این مسأله را می‌توان ارتباط پیچیده بین سیستم حمل و نقل با سیستم فعالیت‌های شهری یافت؛ بدین معنا که یک سیستم حمل و نقل علاوه بر اینکه در یک سیستم شهری، فراهم آوردنده بستر حرکت و جابجایی افراد و کالاها در سطح شهر است، در عین حال در طی زمان‌های طولانی، الگوهای رشد شهری و سطح فعالیت‌های اقتصادی را به واسطه فراهم آوردن دسترسی‌های متعدد به فضاها، مختلف شهری به نوبه خود بر شیوه عملکرد سیستم حمل و نقل موثر می‌افتد (می‌یرز، ۱۹۹۹: ۸۰۱). پاسخگویی به تقاضای سفرهای درون شهری مستلزم فراهم ساختن زیر ساختمان‌های مناسب حمل و نقل شهری از قبیل آزاد راهها، خیابان‌ها و... است. ضمن اینکه رشد روز افزون میزان تقاضای سفرهای درون شهری، نیاز به گسترش ظرفیت سرویس دهی شبکه حمل و نقل شهری و بهبود وضعیت عملکرد آن را به امری ضروری بدل ساخته است (شیخ محمد زاده، ۱۳۸۳، ۳). افزایش قابل توجه نرخ مالکیت اتومبیل شخصی طی سال‌های اخیر از یک طرف و آهنگ نامتناسب توسعه شبکه‌های ارتباطی از طرف دیگر سبب ازدحام و شلوغی بیشتر شهرها شده است. یکی از عواقب این ازدحام و شلوغی افزایش حوادث ترافیک درون شهری و خسارت‌های جانی و مالی ناشی از آن بویژه در شهرهای بزرگ است (عظیمی و فارقی، ۱۳۸۷: ۳۳).

متروپل شیراز به عنوان مهمترین شهر در جنوب کشور، علیرغم داشتن زیر ساخت‌های مناسب جهت توسعه در بخش‌های مناسب، به عنوان یکی از شهرهایی مطرح است که با آمار بالای تصادفات و حوادث ترافیک درون شهری در سطح کشور مطرح است. به طوریکه در طی سال ۱۳۸۸ آمار تصادفات و حوادث ترافیکی این شهر به ۱۸۶۰۸ فقره رسیده است. مهمترین اهدافی که در این مقاله نگارنده‌گان به دنبال آن هستند، عبارتند از:

۱-۱- شناخت الگوی فضایی حوادث و تصادفات در سطح شهر شیراز

۲-۱- شناخت علل و عوامل موثر در بروز حوادث و تصادفات متناسب با نوع معابر در مناطق مختلف

۳-۱- ارائه راهکارهای مناسب در جهت کاهش حوادث و تصادفات در سطح شهر شیراز

مبانی نظری

جابجایی مردم در فضا مستلزم مصرف منابع نظیر زمان، فضا، پول و انرژی به همراه اثرات منفی جانبی نظیر تصادفات آلودگی و ازدحام است (آلکانترا د واسکنسولز، ۲۰۰۵: ۳۳۰). حوادث ترافیکی و تلفات انسانی ناشی از آن در نیمه دوم قرن بیستم هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه به طور چشمگیری افزایش یافته است (وایت‌لگ، ۱۹۸۷: ۱۶۱). برآوردها نشان می‌دهد که تصادفات رانندگی در جاده‌ها چهار برابر تلفات جنگ‌های جهانی اول و دوم در سطح کشورهای جهان در طول قرن بیستم کشته برجا گذاشته است (لندبی، ۱۹۹۷: ۹۴). به گفته سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۴ سالانه بالغ بر یک میلیون و ۲۰۰ هزار نفر در سراسر دنیا در اثر تصادفات رانندگی در جاده‌ها و یا داخل شهرها جان خود را از دست دادند و قریب به ۹۰ درصد این تلفات

در کشورهای در حال توسعه اتفاق افتاده است (منتظری، ۲۰۰۴: ۱۱۲). مطالعه توزیع فضایی تصادفات ترافیکی در داخل شهرها و تلاش برای شناسایی نقاط حادثه خیز مورد توجه خیلی از افراد بوده است. خصوصیات محیط و جاده به مقدار قابل توجهی تعداد حوادث ترافیکی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تمرکز حوادث رانندگی اغلب با مکان‌هایی که نیاز به اصلاح‌هایی در طراحی جاده، علائم راهنمایی و برنامه ریزی زمینی دارد، در ارتباط است (اچهارت و همکاران، ۲۰۰۴: ۶۷).

در زمینه تصادفات و حوادث ترافیکی پژوهش‌های متعددی انجام شده است که در زیر به چند مورد از آنها و نتایج حاصل از آنها به طور خلاصه اشاره می‌شود:

- در یک مطالعه توصیفی - فضایی و تحلیلی از توزیع جغرافیایی و متغیرهای اجتماعی - محیطی حوادث ترافیکی در جزیره مونترال، وجود تمرکز زیاد (۵ تا ۸ برابر) در برخی نواحی شهر مشاهده شد و در این رابطه تراکم جمعیت به عنوان مهم ترین عامل و شرایط دیدمستقیم یا غیر مستقیم بودن خیابان‌ها و سرعت اتومبیل‌ها از دیگر دلایل موثر در بالا بودن میزان حوادث ترافیکی تشخیص داده شدند (جولی و همکاران، ۱۹۹۱: ۷۶۸).

- عظیمی و فاروقی در مقاله‌ای با عنوان الگوهای فضایی حوادث ترافیک درون شهری در رشت، در بخشی از پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که مسیر کمربندی و خیابان‌های اصلی منشعب از مرکز شهر در مقایسه با خیابان‌های کوتاه تر واقع در محدوده بین مرکز پیرامون شهر مقادیر حوادث رانندگی بیشتری دارند. در عین حال فرم و موقعیت تقاطع با میزان حوادث ترافیکی آنها در رابطه هستند و تقاطع‌های به شکل فلکه نسبت به تقاطع‌های چهار و سه راه در قسمت‌های دیگر شهر حوادث ترافیکی بیشتری دارند. این در حالی است که تمرکز فعالیت‌های تجاری خدماتی و اداری مهم در محدوده مرکزی شهر با مقادیر بالای حوادث ترافیکی در خیابان‌های مهم و از مرکز مرتبط است (عظیمی و فاروقی، ۱۳۸۷: ۳۳).

- کرمی در پژوهش با عنوان تحلیل تصادفات جاده‌ای با رویکرد اقلیمی با استفاده از GIS (مطالعه موردی جاده فیروزکوه^۱ ساری) در بخشی از پژوهش خود به این نتیجه رسیده است که به هنگام ریزش باران در کیلومترهای ۱۳۰ و ۱۲۵ به هنگام بروز پدیده یخبندان در کیلومتر ۴۰، در هنگام ریزش برف، در کیلومترهای ۳۰، ۲۹ و ۴۰ و به هنگام بروز پدیده مه در کیلومترهای ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰ بیشترین احتمال خطر تصادفات وجود دارد (کرمی، ۱۳۸۲: ۱).

- حبیبی نوخندان در رساله کارشناسی ارشد خود به بررسی پدیده‌های اقلیمی موثر در تصادفات در محور هراز پرداخته است. در این تحقیق پس از برقراری ارتباط بین پدیده‌های اقلیمی و تصادفات در محور مورد مطالعه مشخص شد که ۳۶ درصد از تصادفات در ماه مارس و ۲۲ درصد از تصادفات در ماه دسامبر در کیلومتر ۱۸ تا ۲۰ حوالی رودهن، کیلومتر ۳۵ امامزاده‌هاشم و کیلومتر ۴۰ بین پلور و منظره متاثر از پدیده‌های اقلیمی نظیر یخبندان و ریزش برف است (حبیبی نوخندان، ۱۳۷۸: ۴۸-۴۰).

داده‌ها و روش تحقیق

روش تحقیق در این مقاله ترکیبی (توصیفی - تحلیلی و پیمایش) است و اطلاعات مورد نیاز از منابع و مراکز معتبر مانند کتابخانه استانداری فارس و معاونت راهنمایی و رانندگی ناحیه انتظامی استان فارس گردآوری شده است. در این مقاله، داده‌های مورد استفاده، آمار کامل یک ساله حوادث رانندگی درون شهری در شهر شیراز در سال ۱۳۸۸ است که این داده‌ها بر حسب نوع و مکان حادثه دسته بندی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. به منظور درک فضای بهتر از کم و کیف وقوع حوادث ترافیکی نتایج به دست آمده، پس از طبقه بندی و تجزیه و تحلیل بر حسب اهمیت و نحوه توزیع جغرافیایی در سطح شهر روی نقشه نشان داده شده است. در این مقاله با در نظر گرفتن این مسأله که یکی از عوامل مهمی که مردم و مدیران در سطح شهر شیراز با آن روبرو بوده، ترافیک و تصادفات است که سعی شده به این سئوالات پاسخ داده شود:

۳-۱- الگوی فضایی حوادث و تصادفات در سطح شهر شیراز چگونه است؟

۳-۲- الگوی تصادفات و حوادث در شهر شیراز چه پیامدهایی به دنبال داشته است؟

بنابراین با ریشه یابی علل و شناخت پدیده‌های این موضوع، امکان ارائه راهکارهایی در جهت هدف نهایی تحقیق که ایجاد رشد متعادل شهری است برداشته می‌شود. فرضیاتی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است:

- شکل و فرم هندسی میدان‌ها در کاهش حوادث ترافیکی و تصادفات در شهر شیراز نقش اساسی دارد.

- استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل (ITS)^۱ در سطح شهر شیراز می‌تواند به کاهش تصادفات و حوادث ترافیکی کمک کند.

محدوده قلمرو پژوهش

محدوده قلمرو پژوهش، شهر شیراز است. جمعیت این شهر در سال ۱۳۸۵ بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۲۲۷۳۳۱ نفر است و از نظر تقسیمات خدمات شهری به ۹ منطقه تقسیم می‌شود (سالنامه آماری ۱۳۸۷ استان فارس).

بحث

بر اساس آمار سال ۱۳۸۵ حدود ۸۰ درصد کل حوادث رانندگی کشور را حوادث ترافیک درون شهری تشکیل می‌دهد. با افزایش مالکیت اتومبیل، سهم حوادث شهری در سالهای اخیر افزایش یافته است. طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۷۸ سهم حوادث درون شهری کشور از ۶۸ درصد به بیش از ۸۰ درصد افزایش یافته است (مرکز آمار ایران، ۸۶-۱۳۷۹). سهم این حوادث در استان فارس در همین مدت بین ۷۱/۴۱ و ۸۸/۳۳ درصد بوده است. طی دهه گذشته تعداد حوادث ترافیک درون شهری در استان فارس به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داشته است. به طوری که تعداد

آن از ۱۹۱۳۷ فقره در سال ۱۳۸۲ به ۳۵۱۵۷ فقره در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته است (جدول شماره ۱). در همین مدت تعداد کل حوادث ترافیکی (درون شهری و برون شهری) در سطح استان فارس از ۲۴۶۰۰ فقره در سال ۱۳۸۲ به ۴۶۵۱۵ فقره افزایش یافته است (معاونت برنامه ریزی استانداری فارس، ۱۳۷۹: ۸۶).

با بررسی آمار حوادث ترافیکی در سطح شهر شیراز، این نکته برداشت می شود که روند حوادث درون شهری در این شهر از ۱۸۲۵۰ فقره به ۲۲۴۴۶ فقره در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته است (جدول شماره ۳). از جمله عواملی که باعث روند افزایش حوادث درون شهری در شهر شیراز شده است می توان در مرحله اول به وجود زیر ساخت های مناسب اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، ارتباطی، آموزشی، بهداشتی - درمانی، مرکزیت سیاسی - اداری، گردشگری و... در این شهر اشاره کرد که در نتیجه آن افزایش حجم بالای سفر در سطح شهر شیراز به دنبال داشته است. به طور متوسط روزانه حدود ۵۸۹۱۹ سواری، ۵۳۵۲۹ تاکسی، ۴۹۲۷ وانت، ۲۱۵۷۷ مینی بوس، ۶۶۹۲ اتوبوس و ۱۱۰۲۱ موتورسیکلت برای انجام مقاصد مختلف در سطح شهر شیراز در حرکت هستند که حجم بالای این وسایل نقلیه خود عامل مهمی در روند افزایش تصادفات و حوادث ترافیکی در سطح شهر شیراز می تواند به حساب می آیند (شهرداری شیراز، ۱۳۸۲، ۱۴).

جدول شماره ۱: آمار حوادث ترافیکی در استان فارس ۱۳۸۲-۱۳۸۷

سال	جمع حوادث	حوادث درون شهری		حوادث برون شهری	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۳۸۲	۲۴۶۰۰	۱۹۱۳۷	۷۷/۱۸۰	۵۴۶۳	۲۲/۲۰
۱۳۸۳	۲۵۲۱۲	۱۸۲۰۷	۷۲/۲۱	۷۰۰۵	۲۷/۷۹
۱۳۸۴	۳۶۸۱۱	۳۰۰۴۶	۸۱/۶۳	۶۷۶۵	۱۸/۳۷
۱۳۸۵	۵۱۴۷۵	۴۵۴۶۸	۸۸/۳۳	۶۰۰۷	۱۱/۶۴
۱۳۸۶	۳۴۲۰۳	۲۷۵۰۴	۸۰/۴۱	۶۶۹۹	۱۹/۵۹
۱۳۸۷	۴۶۵۱۵	۳۵۱۵۷	۷۵/۵۸	۱۱۳۵۸	۲۴/۴۲

ماخذ: معاونت برنامه ریزی استانداری فارس، سالنامه های آماری ۱۳۸۷-۱۳۸۲ و محاسبات نگارنده گان

با توجه به وضعیت کالبدی و عدم تطابق توسعه زیر ساخت های ارتباطی با میزان افزایش اتومبیل، گسترش بافت های فرسوده، عدم توسعه مناسب تجهیزات کنترل هوشمند در سطح معابر، پایین بودن سطح فرهنگ رانندگی، عدم رعایت کامل قوانین رانندگی و عدم ساخت مترو در سطح شهر شیراز باعث شده است که این شهر در مقایسه با شهرهای هم وزن و حتی شهرهای بزرگتر دارای حوادث ترافیکی بیشتری باشد (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲- مقایسه آماری حوادث ترافیکی در شهر شیراز با تعدادی از مراکز استان‌ها در سال ۱۳۸۵

ردیف	نام شهر	جمعیت در سال ۱۳۸۵	تعداد حادثه ترافیکی	تعداد حادثه برای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت
۱	اردبیل	۴۱۸۲۶۲	۵۴۶۴	۱۳/۰۶
۲	همدان	۴۷۹۶۴۰	۸۷۵۴	۱۸/۲۵
۳	رشت	۵۵۷۳۶۶	۱۹۳۷۹	۳۴/۷۷
۴	تبریز	۱۳۹۸۰۶۰	۲۴۷۱۶	۱۷/۶۵
۵	قم	۹۶۴۷۰۶	۵۱۵۹	۵/۳۵
۶	مشهد	۲۴۲۷۳۱۶	۹۵۵۰۰	۲۴/۵۱
۷	شیراز	۱۲۲۷۳۳۱	۳۹۵۰۳	۳۲/۱۸

ماخذ: سالنامه آماری استان‌های اردبیل، همدان، گیلان، آذربایجان شرقی، قم، خراسان رضوی و فارس (۱۳۸۶)

بر اساس جدول بالا شهر شیراز نسبت به جمعیت خود در مقایسه با شهرهای تقریباً هم وزن و حتی شهرهای بزرگتری چون مشهد و تبریز دارای حوادث ترافیکی زیاد است. این امر نشان دهنده وضعیت ناهنجار شهر شیراز از نظر حوادث ترافیک درون شهری است که مستلزم توجه مطالعات بیشتر برای ماهیت و علل آن است. در سطح منطقه‌ای، شهر شیراز به عنوان مهمترین کانون حوادث ترافیک درون شهری در استان فارس محسوب می‌شود. در حالی که شهر شیراز حدود ۵۰ درصد از جمعیت شهری استان فارس را در خود جای داده است، اما بیش از ۸۱ درصد از حوادث ترافیک درون شهری در آن اتفاق می‌افتد (جدول شماره ۳). این امر می‌تواند گویای وضعیت ناهنجار رفت و آمد درون شهری در شهر شیراز باشد، البته در بروز این تعداد حوادث زیاد ترافیک درون شهری علل مختلفی از جمله فرهنگ، اجتماعی، اقتصادی، ارتباطی و... تاثیر دارد که در مطالب پیشین به تعدادی از آنها اشاره شد. در صورت عدم تدابیر لازم برای کاهش و یا توقف چنین روندی، ضمن زیاده‌تر شدن خسارت‌های جانی و مالی، وضعیت رفت و آمد در این شهر در سال‌های آتی بغرنج‌تر نیز خواهد شد.

جدول شماره ۳- تعداد حوادث ترافیک درون شهری در استان فارس و شهر شیراز (۱۳۸۱-۱۳۸۶)

سال	حوادث درون شهری	
	استان فارس	شهر شیراز
	تعداد	درصد
۱۳۸۱	۱۹۴۲۶	۹۳/۹۵
۱۳۸۲	۱۹۱۳۷	۸۲/۷۰
۱۳۸۳	۱۸۲۰۷	۸۴/۸۰
۱۳۸۴	۳۰۰۴۶	۸۵/۹۶
۱۳۸۵	۴۵۴۶۸	۸۶/۸۹
۱۳۸۶	۲۷۵۰۴	۸۱/۶۱

ماخذ: سالنامه‌های آماری استان فارس (۸۶-۱۳۸۱) و محاسبات نگارنده گان

الگوی توزیع فضایی حوادث ترافیک درون شهری و تحلیل آن در شهر شیراز

پس از آشنایی با وضعیت کلی حوادث رانندگی درون شهری در استان فارس و شهر شیراز و مقایسه آن در سطح کشور در اینجا به منظور شناخت احتمالی نقش عوامل کالبدی، ابتدا نحوه توزیع فضایی حوادث ترافیکی در شهر شیراز بر پایه آمار کامل ۱۳۸۸ بررسی شده و در ادامه تجزیه و تحلیل این وضعیت پرداخته می‌شود:

بر اساس جدول شماره ۴، طی سال ۱۳۸۸ در مجموع ۸۶۰۸ فقره حادثه ترافیکی در شهر شیراز اتفاق است که ۱۵۲۶۱ فقره آن (۸۲ درصد) در محل بولوار و خیابان، ۱۰۰۴ فقره آن (۵/۳۹ درصد) در محل تقاطع‌های میدان و فلکه، ۱۳۴۰ فقره آن (۷/۱۸ درصد) در محل تقاطع‌های چهار راه، ۵۲۷ فقره آن (۲/۷۳ درصد) در محل تقاطع‌های سه راه و ۵۰۳ فقره آن (۲/۷۰ درصد) در سایر معابر اتفاق افتاده است. با توجه به درون شهری بودن این حوادث، ۷۱/۶۱ درصد از نوع خسارتی، ۲۸/۱۹ درصد از نوع جرحی و ۰/۲ درصد کل حوادث از نوع فوتی بوده است.

جدول ۴: توزیع حوادث رانندگی برحسب نوع، تعداد و محل حادثه در شهر شیراز (۱۳۸۸)

محل حادثه	تعداد	خسارتی		جرحی		فوتی		کل حوادث	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
بولوار و خیابان	۳۲۶	۱۰۴۵۵	۷۸/۴۶	۴۷۷۵	۹۱	۳۱	۸۸/۵۷	۱۵۲۶۱	۸۲
تقاطع‌های میدان و فلکه	۴۱	۸۸۰	۶/۶۰	۱۲۳	۲/۰۵	۱	۲/۸۶	۱۰۰۴	۵/۳۹
تقاطع‌های چهار راه	۴۳	۱۱۶۲	۸/۷۲	۱۷۶	۳/۲۵	۲	۵/۷۱	۱۳۴۰	۷/۱۸
تقاطع‌های سه راه	۴۴	۴۲۰	۳/۱۵	۱۰۶	۲/۰۲	۱	۲/۸۶	۵۲۷	۲/۷۳
سایر	۴۰۹	۳/۰۷	۳/۰۷	۹۴	۱/۶۸	۰	۰	۵۰۳	۲/۷۰
جمع	۱۳۳۲۲۶	۱۰۰	۱۰۰	۵۲۴۷	۱۰۰	۳۵	۱۰۰	۱۸۶۰۸	۱۰۰

ماخذ: واحد آمار و اطلاعات معاونت راهنمایی و رانندگی استان فارس و محاسبات نگارنده گان

طبق جدول بالا متوسط تعداد حادثه در هر کیلومتر طول خیابان (به غیر از سایر معابر) ۲۶/۴۰ فقره در هر فلکه میدان ۲۴/۴۸، در چهار راه ۳۱/۱۶، در سه راه ۱۱/۹۷ و در پل ۲۳/۳۳ فقره بوده است.

حوادث رانندگی دارای نوعی الگوی فضایی است و شناخت جغرافیایی آن ما را قادر می‌سازد تا نوع و خاصیت مشکل را بهتر درک نموده و راه حل‌های مناسب را برای کاهش تصادفات رانندگی شناسایی کنیم (وایت‌لگ، ۱۹۸۷: ۱۶۷).

بر این اساس در این قسمت کوشش می‌شود که توزیع فضایی حوادث ترافیکی در شهر شیراز در معابر مختلف شهر شیراز مورد بررسی قرار گیرد.

خیابان و بولوارها

با توجه به این که بخش عظیمی از حوادث ترافیکی در خیابان‌ها و بولوارها اتفاق افتاده است، سعی شده است که علاوه بر توزیع فضایی این حوادث بر روی نقشه، به بررسی علل و عوامل بروز این نوع حوادث در این نوع معابر

پرداخته شود.

براساس آمار ۱۳۸۸، تعداد ۵۷۸ خیابان و بولوار، آمار حوادث ترافیکی آنها ثبت شده است و تعداد حوادثی که در این نوع معابر اتفاق افتاده است، ۱۵۲۶۱ فقره بوده است که جهت بررسی بهتر آنها، در پنج گروه خیابان‌ها و بولوارهای باحوادث ترافیکی خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم طبقه بندی شده اند (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶- طبقه بندی خیابان‌ها و بولوارها بر مبنای متوسط تعداد حادثه ترافیکی سالیانه در شهر شیراز ۱۳۸۸

اهمیت معابر از نظر تعداد حوادث ترافیکی	کل حوادث ترافیکی	تعداد خیابان	متوسط تعداد حادثه در هر خیابان و بولوار	درصد کل از حوادث ترافیکی شهر
خیابان‌ها و بولوار با حوادث ترافیکی خیلی زیاد	۸۶۸	۱	۸۶۸	۴/۶۷
خیابان و بولوار با حوادث ترافیکی زیاد	۱۱۹۵	۲	۵۹۷/۵	۶/۴۲
خیابان و بولوار با حوادث ترافیکی متوسط	۱۱۵۸	۳	۳۸۶	۲/۰۷
خیابان و بولوار با حوادث ترافیکی کم	۳۰۵۲	۱۳	۲۳۴/۷	۱۶/۴۰
خیابان و بولوار با حوادث ترافیکی خیلی کم	۸۹۸۸	۳۰۷	۲۹/۲۷	۰/۰۲

ماخذ: معاونت راهنمایی و راهنمایی استان فارس، واحد آمار و اطلاعات و محاسبه نگارنده گان

بر اساس جدول شماره ۶، گروه اول شامل یک بولوار به نام رحمت است علت حجم بالای ترافیک در این بخش از شهر شیراز وجود قبرستان بزرگ شیراز به نام دارالرحمه است و در کنار آن می‌توان به نقشی که این بولوار در اتصال شرق به غرب دارد اشاره دارد. بدین معنا که این بولوار حلقه ارتباطی برای وسایل نقلیه‌ای که از سمت شرق به غرب و یابالعکس بخواهند وارد شیراز شوند، نقش ایفا می‌نماید. در حقیقت این بولوار نقش کاهنده ترافیک در بخش‌های مرکزی شهر شیراز دارد. در گروه دوم دو بولوار به نام صنایع و چمران قرار دارد، عواملی که باعث افزایش حوادث ترافیکی در این دو منطقه شده است، وجود صنایع الکترونیک شیراز، اتصال جاده سپیدان به این بولوار وجود بزرگترین بیمارستان فوق تخصصی قلب و عروق در استان فارس به نام بیمارستان کوثر است. علاوه بر آن در محدوده چمران وجود بیمارستان تخصصی چمران، مرکز MRI، مجتمع‌های تفریحی و ایستگاه‌های پیاده روی در این بخش از شهر شیراز است.

در گروه سوم سه خیابان به نام زند، ساحلی و معالی آباد قرار دارد. عوامل موثر در حوادث ترافیکی خیابان زند را می‌توان به عواملی همچون مجموعه گردشگری تاریخی زندیه (حمام وکیل، بازار وکیل، مسجد وکیل و ارگ کریم خان) شعب اصلی سرپرستی بانک‌های استان (اعم از دولتی و خصوصی)، وجود بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی شهید فقیهی، مراکز خرید عمده و معتبر و تمرکز برخی از ادارات کل استان مانند کمیته امداد امام خمینی(ره)، سازمان تبلیغات اسلامی استان فارس و شرکت ملی نفت ایران اشاره کرد. عوامل ترافیک در خیابان ساحلی، علاوه بر وجود ترمینال مسافربری شهید کاراندیش، نقش اصلی این خیابان که به عنوان یک کنار گذر می‌تواند مناطق شرق و غرب شهر شیراز را به هم متصل سازد اشاره نمود. چرا که بخش عمده‌ای از رودخانه شور در شهر شیراز در امتداد آن قرار گرفته است. در گروه چهارم و پنجم که حوادث ترافیکی آن کم و بسیار کم است

عمدتاً معابر مناطق مرکزی که بخش عمده آن بافت‌های فرسوده است و همچنین شریان‌های درجه ۳ و ۲ که اهمیت آنها کمتر است قرار دارند.



نقشه شماره ۱- توزیع فضایی تصادفات در بولوار و خیابان بر حسب تعداد

تقاطع‌های میدان‌ها و فلکه‌ها در شهر شیراز

براساس آمار موجود در سال ۱۳۸۸ از مجموع ۴۱ فلکه و میدان در سطح شهر شیراز، تعداد ۱۰۰۴ فقره حادثه ترافیکی در آنها رخ داده است. با توجه به اهمیتی که فلکه‌ها و میدان‌ها می‌توانند نقش عمده‌ای در تسهیل رفت و آمد در سطح مناطق مختلف شهری داشته باشند. برای مطالعه این نوع از تقاطع‌ها و بر اساس اطلاعات موجود، آنها را در چهار گروه با تعداد حوادث ترافیکی خیلی زیاد، زیاد، متوسط و کم طبقه بندی شده است.

جدول شماره ۷: طبقه بندی میدان‌ها و فلکه‌های شیراز بر حسب فراوانی وقوع حوادث ترافیکی آنها در سال ۱۳۸۸

ردیف	نوع میدان	تعداد	کل حوادث	متوسط تعداد حوادث در هر گروه	درصد از کل حوادث ترافیکی شهر شیراز
گروه اول	میدان‌ها و فلکه‌ها با حوادث خیلی زیاد	۲	۱۶۱	۸۰/۵	۰/۸۶
گروه دوم	میدان‌ها و فلکه‌ها با حوادث زیاد	۳	۱۵۳	۵۱	۰/۸۲
گروه سوم	میدان‌ها و فلکه‌ها با حوادث متوسط	۱۸	۵۱۷	۲۸/۷	۲/۷۷
گروه چهارم	میدان‌ها و فلکه‌های با حوادث کم	۱۸	۱۷۳	۹/۶	۲/۹۲

ماخذ: معاونت راهنمایی و رانندگی استان فارس (۱۳۸۸) و محاسبات نگارنده گان

براساس جدول شماره ۷ در گروه اول ۲ میدان دانشجو و فلکه کوزه گری قرار دارند. بیشترین آمار حوادث ترافیکی در بخش میدان و فلکه مربوط به میدان دانشجو است. عواملی که باعث شده است که این میدان بیشترین حوادث ترافیکی داشته باشد اتصال خیابان ساحلی به بلوار چمران است. چنانکه در بحث خیابان‌ها و بلوارها اشاره شد، خیابان‌های ساحلی و بلوار چمران از خیابان‌های با حوادث ترافیکی زیاد در شهر شیراز بودند. به تبع آن این میدان نیز می‌تواند آسیب پذیر باشد. از عوامل دیگر این است که میدان دانشجو از طرف شمال به فلکه ارم ارتباط دارد که این محدوده محل رفت و آمد دانشجویان و اساتید دانشگاه است از طرف دیگر بار ترافیکی میدان دانشجو از سمت به علت وجود میدان نمازی است که تجمع مراکز بهداشتی - درمانی بزرگ استان فارس (بیمارستان نمازی، درمانگاه شهید مطهری و...) از عوامل بروز این مسأله است. بالا بوده حجم حوادث ترافیکی در میدان کوزه گری به این علت است که این میدان حلقه ارتباطی بین غرب و شرق بلوار رحمت است. چنانچه در بحث خیابان‌ها و بلوار اشاره شد، بلوار رحمت پر حادثه ترین نقطه در سطح شیراز بود. از طرف دیگر این میدان حلقه ارتباطی بلوار دلاوران بسیج به قسمتهای مرکزی و شمالی شهر شیراز است. در گروه دوم سه میدان ولی عصر، معلم و مطهری است.

عوامل موثر در حوادث ترافیکی میدان ولی عصر، وجود ترمینال مدرس است که نقش عمده‌ای در حمل و نقل مسافران به شهرهای شرق و جنوب استان فارس دارد. از عوامل دیگر این است که این میدان حلقه ارتباطی بین خیابان زند در غرب و بلوار مدرس در سمت شرق است. در بحث خیابان اشاره شد که چه عواملی باعث شده بود که خیابان زند به عنوان یکی از خیابان‌های با حوادث ترافیکی بالا باشد. اما بلوار مدرس به عنوان یک نوع از معابر در سطح شیراز است که نقش تخلیه بار و مسافر از شهر شیراز به سمت شرق به عهده عوامل موثر در حوادث ترافیکی میدان معلم می‌توان به وجود مرکز آموزش نظامی مانند لشکر ۱۹ فجر، مراکز فرهنگی مانند کتابخانه دانش آموز اشاره کرد.

از عوامل دیگر نقش ارتباطی این میدان است از طرف غرب به شهرک فرهنگ شهر و معالی آباد وصل می‌شود، از سمت جنوب به عنوان یکی از میدان‌های با حوادث بالا اشاره کرد عوامل موثر در بالا بودن حوادث در این میدان، بیشتر نقش ارتباطی آن است. بدین معنا که از سمت جنوب زمینه ارتباط شهرک‌های جنوبی شیراز مانند گلشن، میثم، امید را با قسمت‌های شمال شیراز برقرار می‌کند و از سمت شرق و غرب به بلوارهای قدوسی شرقی و غربی متصل است که نقش کلیدی حمل بار و مسافر را به خارج از شهر شیراز و قسمت‌های مرکزی فراهم می‌کند. در گروه سوم و چهارم عمدتاً میدان‌ها و فلکه‌هایی کم اهمیت تر هستند. گرچه خود میدان و فلکه‌ها نقش تسهیل در رفت و آمد شهری دارند اما مشکل و فرم آنها نمی‌تواند عاملی در کاهش تعداد حوادث ترافیکی باشد، مثلاً چنانچه اشاره شد میدان ولی عصر با وجود داشتن شکل چندگوش (غیر از دایره) نتوانسته است در کاهش تصادفات آن تاثیر داشته باشد و این میدان یکی از نقاط شهر شیراز است که با تعداد حوادث ترافیکی بالا روبرو است.



نقشه شماره ۲- توزیع فضایی تصادفات در میدان و فلکه بر حسب تعداد

تقاطع چهار راه‌ها

در سال ۱۳۸۸ از ۱۸۶۰۸ فقره حادثه ترافیکی در سطح شیراز، ۱۳۴۰ فقره در تقاطع‌های چهار راه اتفاق افتاده است. برای بررسی بیشتر، تقاطع‌های چهار راه در سطح شهر شیراز به پنج گروه و تقاطع‌های چهار راه با حوادث خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم تقسیم بندی شده‌اند.

جدول ۸: طبقه بندی تقاطع چهار راه بر مبنای تعداد حوادث ترافیکی سالیانه در شهر شیراز

ردیف	اهمیت معابر از نظر حوادث ترافیکی	کل حوادث ترافیکی	تعداد چهارراه	متوسط تعداد حادثه در چهارراه	درصد کل از حوادث شهر
گروه اول	تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی خیلی زیاد	۱۳۶	۱	۱۳۶	۰/۷۳
گروه دوم	تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی زیاد	۰	۰	۰	۰
گروه سوم	تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی متوسط	۳۰۸	۵	۶۱/۶	۰/۰۱
گروه چهارم	تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی کم	۴۷۲	۱۲	۳۹/۳۳	۰/۰۲
گروه پنجم	تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی خیلی کم	۴۲۴	۲۵	۱۶/۹۶	۰/۰۲

ماخذ: معاونت راهنمایی و رانندگی استان فارس (۱۳۸۸) و محاسبات نگارندگان

براساس جدول شماره ۸، در گروه اول بیشترین حوادث ترافیکی خیلی زیاد در ۱ تقاطع چهار راه به نام تخت جمشید با ۱۳۶ حادثه ترافیکی اتفاق افتاده است. علت بالا بودن حوادث ترافیکی در این گروه این است که این تقاطع حلقه ارتباطی بین قسمت‌های شرق و شمال شیراز است. بدین معنا که وسیله نقلیه‌ای که از سمت شرق و یا شمال و یابالعکس وارد شیراز می‌شوند، برای حرکت به سمت شمال و یا شرق از این تقاطع عبور می‌کنند که زمینه

حوادث ترافیکی بسیار زیاد شده است. در گروه سوم تقاطع‌های چهار راه با حوادث ترافیکی متوسط قرار دارند که در ۵ نقطه قرار دارد و در سال ۱۳۸۸ مجموعاً ۳۰۸ حادثه ترافیکی را بوجود آورده‌اند. این پنج تقاطع عبارتند از: باهنر، سرباز، دلگشا، خلدبرین و ستارخان بوده‌اند. عوامل حادثه ساز که در این پنج نقطه وجود دارد عبارتند از: در چهار راه باهنر می‌توان به نقش ارتباطی و مهم آن اشاره کرد که از طرف جنوب به شهرکهای جنوبی شیراز مانند شهرک عمران، اخلاق و باهنر ارتباط دارد و از طرف شمال به بلوار زرهی (پاسداران) ارتباط دارد که نقش ارتباطی این بلوار در بخش مرکزی شیراز بسیار مهم است. علت اصلی حوادث ترافیکی در چهارراه سرباز حلقه ارتباطی این چهار راه با بلوار زرهی در شمال و بلوار امیرکبیر در جنوب است. در چهار راه دلگشا علت بالا بودن حوادث یکی به علت وجود آرامگاه سعدی و علت دیگر نقش ارتباطی آن در شمال به جاده خرامه و از طرف شمال به جاده مرودشت است.

حوادث ترافیکی چهار راه خلدبرین متأثر از نقش ارتباطی آن با جنوب به بلوار زرهی، از سمت شمال به چهارراه ملاصدرا را که یکی از مراکز عمده خرید در شهر شیراز است و از سمت شرق تحت تاثیر تقاطع دروازه کازرون است که مهمترین مرکز فروش میوه و تره بار و مواد پروتئینی شهر شیراز است و در چهار راه ستارخان وجود مراکز پزشکی مانند بیمارستان فوق تخصصی چشم پزشکی دکتر خدا دوست، بیمارستان تخصصی دنا و به نقش ارتباطی شمال به جنوب این چهار راه می‌توان اشاره کرد. در گروه چهارم و پنجم تقاطع‌های با اهمیت کم عمدتاً در مراکز حاشیه و قسمت‌های مرکز قرار دارند که تعداد حوادث ترافیکی آنها ناچیز است.



نقشه شماره ۳- توزیع فضایی تصادفات در تقاطع و چهار راه‌ها بر حسب تعداد

تقاطع سه راه

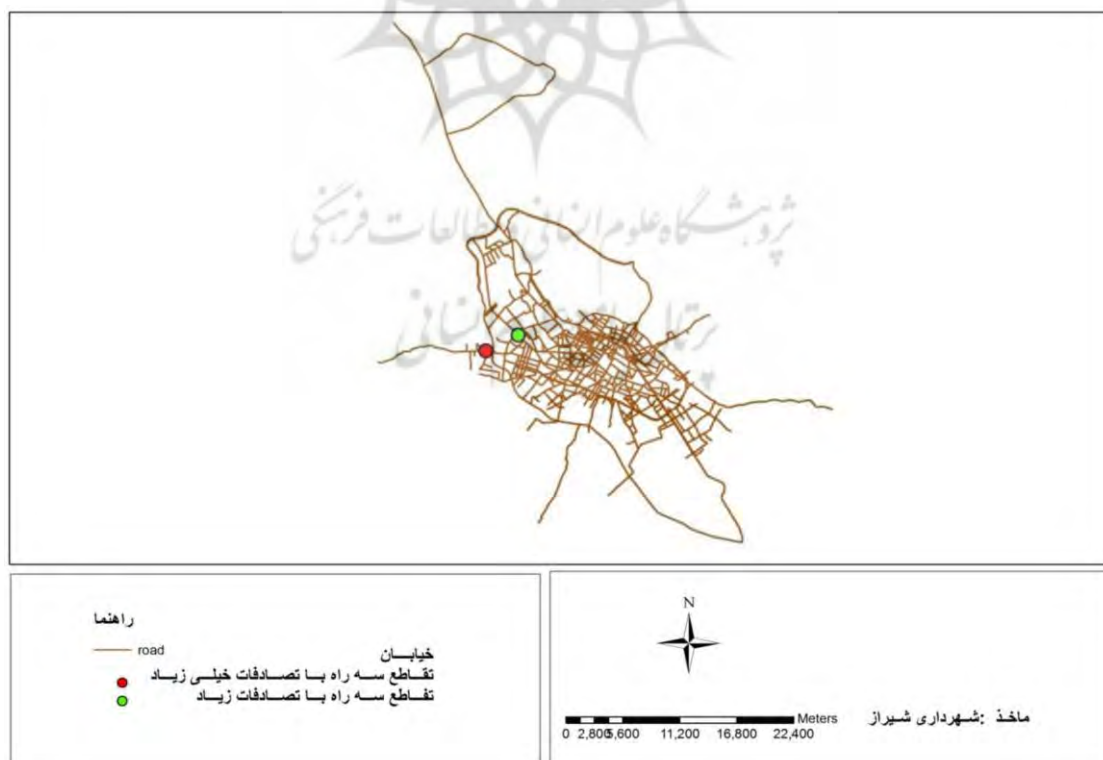
در تقاطع‌های سه راه در سال ۱۳۸۸ مجموعاً ۵۲۷ فقره در ۴۴ تقاطع به وجود آمده است. که جهت بررسی و تجزیه و تحلیل بهتر آنها، در ۵ طبقه کلی تقاطع سه راه با حوادث بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول شماره ۹- طبقه بندی تقاطع‌های سه راه بر مبنای تعداد حوادث ترافیکی در شهر شیراز در سال ۱۳۸۸

ردیف	اهمیت معیار از نظر حوادث ترافیکی	کل حوادث ترافیکی	تعداد تقاطع سه راه	متوسط تعداد حادثه در هر سه راه	درصد کل از حوادث شهر
گروه اول	تقاطع‌های سه راه با حوادث ترافیکی خیلی زیاد	۱۰۱	۱	۱۰۱	۰/۵۴
گروه دوم	تقاطع‌های سه راه با حوادث ترافیکی زیاد	۰	۰	۰	۰
گروه سوم	تقاطع‌های سه راه با حوادث ترافیکی متوسط	۵۴	۱	۵۴	۰/۲۹
گروه چهارم	تقاطع‌های سه راه با حوادث ترافیکی کم	۱۴۴	۵	۲۸/۸	۰/۷۷
گروه پنجم	تقاطع‌های سه راه با حوادث ترافیکی خیلی کم	۲۲۸	۳۶	۶/۳۳	۱/۲۲

ماخذ: معاونت راهنمایی و رانندگی استان فارس (۱۳۸۸) و محاسبات نگارندگان

بر اساس جدول شماره ۹، در گروه اول، ۱۰۱ فقره حادثه ترافیکی در ۱ تقاطع سه راه اتفاق افتاده است که این تعداد حادثه در تقاطع سه راه ورودی شهرک گلشن است، علت بالا بودن حوادث ترافیکی در این تقاطع این بوده که این تقاطع در محل اتصال بلوار امیرکبیر است. این بلوار در حقیقت محور خروجی شهر شیراز به سمت غرب (شهرهای کازرون، نورآباد استان بوشهر) است. در گروه سوم تنها یک تقاطع به نام همت شمالی- امیرکبیر قرار دارد که علت بالا بودن حوادث ترافیکی این گروه همانند گروه اول نقش با اهمیت بلوار امیرکبیر در ورود و خروج کالا و مسافر به سمت غرب و از طرف دیگر این تقاطع زمینه ارتباط بین شهرکهای جنوبی شیراز با قسمت‌های غرب شیراز را فراهم می‌کنند.



نقشه شماره ۴- توزیع فضایی تصادفات در تقاطع و سه راه‌ها بر حسب تعداد

نقش سیستم‌های حمل و نقل (ITS)^۱ در سیستم مدیریت ترافیک و سیستم مدیریت تصادفات

در سیستم مدیریت ترافیک و سیستم مدیریت تصادفات (IMS)^۲ استفاده از سیستم‌های هوشمند در زمینه مدیریت ترافیک (ATMS)^۳ این امکان را فراهم آورده است که با به خدمات گرفتن تجهیزاتی مانند آشکار سازی‌ها، دوربین‌های کنترل ترافیک و سیستم‌های مخابراتی به پایش ترافیک، بهینه سازی زمان چراغ‌های راهنمایی در مسیرهای اصل و کنترل جریان ترافیک پرداخته شود. استفاده از این سیستم در مدیریت تصادفات، ابزاری را برای اپراتورهای حمل و نقل فراهم می‌آورد تا آنها در بهترین زمان بتوانند به تصادفات و اتفاقات رسیدگی و پاسخگویی نمایند (اورتزار و ویلومن، ۲۰۰۰: ۱۶۲).

گرچه استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل (ITS) در تمام مناطق شهر شیراز استفاده نشده است. اما در بخش‌هایی از سطح شهر شیراز که زیر پوشش این نوع سیستم است، تا حدودی حضور پلیس را کم رنگ‌تر است و خود به خود زمینه کنترل ترافیک و حوادث رانندگی فراهم نموده است.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر که با هدف بررسی مشکل حوادث ترافیک درون شهری در شهر شیراز تدوین شده است، تلاش نموده است تا الگوی فضایی این حوادث را مورد مطالعه قرار دهد. تمرکز فعالیت‌های مهم تجاری، اداری و خدماتی در محدوده مرکزی شهر یا خیابان‌های اصلی منشعب از مرکز که حوادث ترافیکی زیادی دارند، همگرایی نشان می‌دهد. دلیل این همگرایی را می‌توان با ضرورت مراجعه مردم به مرکز شهر برای رفع نیازهای روزمره نظیر خرید فروش، دسترسی به خدمات فرهنگی و اداری در ارتباط دانست که به ازدحام رفت و آمد و نتیجه افزایش حوادث رانندگی منجر می‌شود. جدا از مسأله تمرکز خدمات اداری، تجاری و خدماتی در بخش‌های از شهر شیراز که برو روند افزایش حوادث ترافیکی تاثیر گذشته است، باید به نقش انسانی و نوع فرهنگ شهری در بالا بودن میزان حوادث رانندگی اشاره کرد. علاوه بر این باید به نوع و عملکرد مسیرها و تقاطع‌های ارتباطی بخش‌های مختلف شهر اشاره کرد که بر روند افزایش حوادث ترافیکی تاثیر گذاشته‌اند.

بنابراین با توجه به مباحث مطرح شده در این مقاله مشخص می‌شود که وجود تقاطع میدان و فلکه اگر چه در کاهش حوادث ترافیکی و به تبع آن تسهیل در رفت و آمد تاثیر دارد، اما شکل و فرم هندسی آنها نمی‌تواند در کاهش بسیار زیاد حوادث ترافیکی تاثیر داشته باشد. به عنوان نمونه می‌توان به میدان‌های ولی‌عصر و اطلسی (قائم) اشاره کرد که اگر چه فرم و شکل هندسی آنها دایره نیست و به صورت چند گوش است، اما این شکل خاص در کاهش تصادفات آنها تاثیری نداشته است. بنابراین فرضیه اول این پژوهش رد می‌شود.

گسترده‌گی شهر شیراز و کمبود نیروی پلیس ضرورت استفاده از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل را انکار ناپذیر نموده است. بنابراین در بخش‌هایی از شهر شیراز که از این نوع سیستم استفاده می‌شود، ما شاهد کاهش حوادث

1 -Intelligen transportation systems

2 -Incident management system

3 -Advanced Traffic management systems

ترافیکی هستیم. به عنوان نمونه در تقاطع‌هایی مانند ۱۵ خرداد، مشیر و بنفشه که از این نوع سیستم استفاده می‌شود حوادث ترافیکی نسبتاً کاهش یافته است. بنابراین فرضیه دوم این تحقیق تایید می‌شود.

پیشنهادها

- ۱- انتقال بخش‌هایی از واحدهای خدمات اداری، تجاری و درمانی از بخش‌های مرکزی به مناطق پیرامون جهت کاهش حوادث ترافیکی؛
- ۲- توسعه فرهنگ عمومی باهدف ارتقا رعایت قوانین رانندگی و نیز کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش استفاده از وسایل نقلیه عمومی؛
- ۳- تلاش در جهت توسعه زیر ساخت‌های ارتباطی به صورت کمربندی و کنار گذر که بتواند در کاهش حوادث ترافیکی نقش داشته باشند؛
- ۴- گسترش و تقویت سیستم حمل و نقل هوشمند در تمام بخشهای سطح شهر شیراز در جهت کنترل مدیریت تصادفات و ترافیک؛
- ۵- اتخاذ سیاست‌های تنبیهی شدید؛ مانند جریم سنگین که از ابتدای سال ۱۳۹۰ اجرایی شده است، می‌تواند در کاهش حوادث ترافیکی شهر شیراز نیز تاثیر داشته باشد؛
- ۶- استفاده از دانش آموزان به عنوان همیاران پلیس در اوقات فراغت با هدف مدیریت بهتر حوادث ترافیکی؛
- ۷- توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل مانند پله‌های برقی در معابر پرحوادث (مانند بولوار رحمت) باهدف کاهش تصادفات.

منابع

- ۱- حبیبی نوخندان، محمد. (۱۳۷۸)، مطالعه اثرپذیده‌های اقلیمی موثر بر تردد و تصادفات جاده هراز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مرکز.
- ۲- شهرداری شیراز، طرح جامع حمل و نقل. (۱۳۸۲)، جلد پنجم.
- ۳- شیخ محمدزاده، عباس. (۱۳۸۳)، بررسی تحلیل طراحی شهری با تاکید بر مدلسازی ترافیک با استفاده از GIS پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی نقشه برداری، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، به راهنمایی آقای دکتر محمدرضا دلاور.
- ۴- عظیمی، نورالدین و فاروقی، محمدرضا. (۱۳۸۷)، الگوی فضایی حوادث ترافیک درون شهری در رشت، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، شماره ۶۵، صص ۳۳-۵۱
- ۵- کرمی، شهرام. (۱۳۸۲)، تحلیل تصادفات جاده‌ای با رویکرد اقلیمی با استفاده از GIS (مطالعه موردی جاده فیروز کوه، ساری) پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، به راهنمایی دکتر منوچهر فرج زاده.

- ۶ - معاونت برنامه ریزی استانداری آذربایجان شرقی، سالنامه آماری استان آذربایجان شرقی (۱۳۸۶).
- ۷- معاونت برنامه ریزی استانداری اردبیل، سالنامه آماری استان اردبیل (۱۳۸۶).
- ۸- معاونت برنامه ریزی استانداری خراسان رضوی، سالنامه آماری استان خراسان رضوی (۱۳۸۶).
- ۹- معاونت برنامه ریزی، استانداری فارس، سالنامه‌های آماری استان فارس، سالهای (۱۳۷۹-۱۳۸۸).
- ۱۰- معاونت برنامه ریزی استانداری قم، سالنامه آماری استان قم (۱۳۸۶).
- ۱۱- معاونت برنامه ریزی استانداری گیلان، سالنامه آماری استان گیلان (۱۳۸۶).
- ۱۲- معاونت برنامه ریزی استانداری همدان، سالنامه آماری استان همدان (۱۳۸۶).
- ۱۳- مشاهدات میدانی نگارنده گان.
- 14-Alcantara de casconcellos , Eduardo, (2005), Transport metabolism, social diversity and equity: the case of sao Paulo , Brazil , journal of transport geography , volume 13 , Issue 4, pages 32 - 333.
- 15-Eckhardt , Nathalie and Thomas Isabelle ,(2004), spatial hested scales for road accidents in the periphery of Brussels , Iatss Research vol. 29, No.1,2005, pp66-78.
- 16-Joly , Marie- france, peter m , foggin and I.Barry , pless ,(1991) , Geographical and socio ecological variations of traffic accidents among children in social science & medicine, volum33, Issue 7, pages 765-769.
- 17-lundebye , s. ,(1997), carAccidents and mortality in developing countries in Anais da 3a confer enia Anual de transportes. Seguranca de transito e sau de, Toronto (Canada): word health or ganization/ karo linska Institute..pp 94-116.
- 18-Meyers J.R. (1999): GIS in the utilities In: Geographical Information systems: principles, Techniques , Application , and management , longley P.A good child M.F nagurie D.J and Rhind R hind D.W (eds)Jhon wiley & sons , new York , vol , 2, pp.801-818.
- 19-montazeri ,A.(2004) , Road- traffic-related mortality in Iran : a descriptive study: public Health , 118: pp 110-113.
- 20-whitelegg, J.(1987) , A Geography of Road traffic Accidents , transactions of the institute of British Geographers , New series , vol. 12 , No2, pp.161-176.