

ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک (مطالعه موردی کلان شهر اصفهان)^۱

رضا رضایی^۲، اصغر ضرابی^۳، مسعود تقوایی^۴

از صفحه ۱۸۳ تا ۲۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۲۹

چکیده

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک کلان شهر اصفهان است. نوع پژوهش، کاربردی - توسعه‌ای و روش پژوهش، اسنادی و پیمایشی است که برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس و برای رتبه‌بندی مؤلفه‌ها و نماگرهای مؤثر بر مدیریت ترافیک از مدل «تاپسیس» و «ویکور» استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که بین متغیرهای عوامل فرهنگ‌ساز ترافیک و افزایش سواد ترافیکی با سطح معنی داری (Sig: ۰/۰۰۰) رابطه وجود دارد و به تبع آن هرچه سواد ترافیکی بیشتر احساس گردد، به همان اندازه مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش می‌یابد و برعکس، هرچه میزان مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش یابد، به همان اندازه نیز ترافیک کاهش خواهد یافت. بر اساس تحلیل‌های آماری صورت گرفته، مؤلفه‌های فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک در اولویت اول، اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر در اولویت دوم، رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی در اولویت سوم و توسعه حمل و نقل همگانی در اولویت چهارم، افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک در رتبه پنجم و نهایتاً معکوس عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان در رتبه ششم قرار گرفته‌اند.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که از ۶ مؤلفه مؤثر در تحقق فرهنگ ترافیک در کلان شهر اصفهان، وجود یکی مستلزم وجود دیگری است؛ برای مثال اگر زیرساخت‌های ترافیک نظیر چراغ راهنما، تابلوهای راهنمایی و رانندگی، پارکینگ‌ها و غیره به اندازه کافی در سطح معابر شهری وجود نداشته باشد، به همان اندازه نیز قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی و رفتارهای ترافیکی شهروندان نیز تحت تأثیر این مؤلفه‌ها قرار خواهد گرفت که در خاتمه پیشنهادهایی ارائه شده که نیازمند توجه جدی مدیران و برنامه‌ریزان شهری و برنامه‌ریزان حمل و نقل و ترافیک در کلان شهر اصفهان می‌باشد.

کلمات کلیدی: مدیریت ترافیک، ترافیک شهری، کلان شهر اصفهان، مدل تاپسیس و ویکور.

۱. مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری است.

۲. دانشجوی دوره دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان، نویسنده مسئول، mrrezaie.reza@yahoo.com

۳. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان

۴. استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان

مقدمه

پرواضح است که با رشد سریع شهرنشینی در کشورهای مختلف، تقاضا برای شیوه‌های جدید حمل‌ونقل افزایش می‌یابد. روند روبه‌رشد استفاده از وسایل حمل‌ونقل موتوری و اتومبیل‌های شخصی در بسیاری از کشورها مسائل و معضلات اجتماعی و اقتصادی زیادی را به همراه داشته است (پوچر، ۱۹۹۹: ۶۲۵). امروزه مسئله ترافیک و ناپایداری الگوهای حمل‌ونقلی به‌عنوان مشکل اصلی در شهرها به‌ویژه کلان‌شهرها، بار مالی بسیاری را برای جوامع به دنبال داشته است. اگرچه پدیده‌هایی چون آلودگی هوا و مصرف انرژی نیز از پیامدهای ناپایداری حمل‌ونقل است، لیکن تأخیر افراد و اتلاف وقت به دلیل وجود ترافیک به‌عنوان فراگیرترین و عمده‌ترین هزینه خانوارهای شهری گزارش شده است (دی پالما و لیندسی، ۲۰۰۱: ۲۰۸). تلاش برای حل مشکل ترافیک از سوی مسئولان ترافیک و حمل‌ونقل شهری، با توجه به محدودیت‌های گسترش سیستم‌های عرضه حمل‌ونقل، به تأکید بیشتر بر رویکردهای مدیریت تقاضای حمل‌ونقل در دهه‌های اخیر منجر شده و امروزه، این رویکرد به بخش اصلی سیاست‌های حمل‌ونقل شهری بدل شده است (کاو و مختارین، ۲۰۰۵: ۱۲۵).

بررسی سیر تحول تدریجی تفکرهای برنامه‌ریزی حمل‌ونقل در مقیاس جهانی نیز نشان‌دهنده تغییر رویکرد کشورها از تأکید بر احداث شبکه بزرگراهی به سمت تمرکز بر حمل‌ونقل عمومی، مدیریت تقاضای سفر، مدیریت سیستمی و مدیریت ترافیکی بوده است. در این راستا با پیشرفت و صنعتی شدن جوامع و افزایش شدید تقاضای سفر در تمامی مقیاس‌ها (شهری، بین شهری و بین کشوری) و رشد درصد مالکیت خودرو، لزوم توجه به فراهم‌آوردن شرایط مناسب برای پاسخگویی به این افزایش تقاضا احساس می‌شود (هازل، ۲۰۰۷: ۲۲). از همین‌رو مسئولان و تصمیم‌گیران جوامع مختلف به اتخاذ تدابیری برای کاهش مسائل و مشکلات ناشی از این افزایش تقاضا

اقدام نموده اند؛ این راهکارها شامل طیف وسیعی از اقدامات می باشد و برای اجرای آن ها به تعامل بخش وسیعی از نیروی اجرایی جامعه نیاز است. طیف اقدامات از سیاست گذاری ها و تصمیمات کلان کشوری در خصوص تأمین منابع تأمین انرژی و نحوه تعاملات بین المللی تا تصمیمات مدیریتی در کوچک ترین شهرها و روستاهای کشور را شامل می شود. تأمین انرژی با استفاده از منابع انرژی جایگزین و تجدیدپذیر، تحقق دولت الکترونیک و کاهش نیاز به سفرهای درون شهری و برون شهری، مدیریت تقاضای سفر، توسعه حمل و نقل پایدار (شامل حمل و نقل عمومی و سبز) مثال هایی از اقدامات مؤثر در کاهش مسائل و مشکلات ناشی از حمل و نقل هستند. از بین اقدامات مذکور، مدیریت تقاضای حمل و نقل، مفهومی کلیدی است و در یک عبارت کلی برای سیاست ها و برنامه هایی است که به تشویق استفاده مفیدتر از منابع حمل و نقل (فضای پارک و جاده، ظرفیت وسیله نقلیه، انرژی و سرمایه و غیره) می پردازد (لیتمن، ۲۰۰۳: ۱۵۸).

مدیریت ترافیک در دهه ۱۹۳۰ میلادی در ایالات متحده شروع شد و در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۵۰ میلادی به دیگر کشورها گسترش یافت. هدف سیستم مدیریت ترافیک، تنها حرکت وسیله نقلیه نیست، بلکه بهینه سازی جریان با حداقل تأخیر زمان سفر است. مدیریت ترافیک می تواند سهم آلایندگی هر وسیله نقلیه را به میزان قابل توجهی کاهش دهد؛ زیرا سیاست های مدیریت ترافیک به شدت محیط گرا است؛ به طوری که دستیابی به استانداردهای زیست محیطی، تنها جزء کوچکی از آن است. مدیریت ترافیک، ممکن است مستلزم اتخاذ تدابیر و اقدامات فیزیکی باشد که اصطلاحاً «مهندسی ترافیک» نامیده می شود (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۳).

معضل ترافیک منحصر به کشور ایران نیست، بلکه تمام کشورهای صنعتی و غیرصنعتی که جمعیت شهرنشین دارند، با این مسئله روبه رو هستند. تفاوت ها در قرن حاضر گویای این مسئله است که کشورهای پیشرفته و صنعتی از سال ها پیش به

عمق و ریشه این مشکل پی برده و در این زمینه برنامه ریزی صحیح و همچنین سرمایه‌گذاری‌های کلان انجام داده‌اند؛ درحالی‌که کشورهای درحال توسعه و عقب‌مانده از جمله کشور ما به علت رشد ناگهانی و سریع جمعیت شهری و گسترش پدیده شهرنشینی تاکنون برنامه‌ریزی‌های جامع و مناسبی صورت نداده و استفاده از اراضی شهری به صورت معقولانه در جهت تسهیلات حمل و نقل درون شهری تخصیص نیافته است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۲).

آمار طرح تفصیلی شهر اصفهان نشان می‌دهد که این شهر از لحاظ مساحت و طول شبکه معابر دارای کمبود جدی نمی‌باشد (اولویت توجه فقط در دو منطقه ۵ و ۶ مشهود است)؛ ولی با این وجود همه‌روزه شاهد ترافیک سنگین در شهر اصفهان هستیم. در واقع باید گفت که احداث رینگ اول، دوم و سوم ترافیکی شهر اصفهان علی‌رغم گستردگی و تغییر بسیار زیادی که در کالبد و محیط شهری ایجاد کرده است، در راستای کاهش ترافیک شهری به صورت مقطعی نسبتاً موفق بوده است؛ اما بحران را به طور کامل رفع ننموده و آن‌ها را نمی‌توان به عنوان راهکاری اصولی و اندیشمندانه قلمداد نمود. این در حالی است که هم‌اکنون شهرداری اصفهان در حال طراحی رینگ ترافیکی چهارم و ساخت اتوبان‌ها و بزرگراه‌های دوطبقه می‌باشد. مسلماً پس از گذشت چند سال از دوطبقه کردن خیابان‌ها و بزرگراه‌ها، تاره متوجه می‌شویم که بخش عمده‌ای از زیبایی‌های شهری و منظره و سیمای شهرها را فدای ساخت بزرگراه‌ها و خیابان‌ها کرده‌ایم. گسترش این بزرگراه‌ها و رینگ‌های ترافیکی، شهر اصفهان را به یک شهر بزرگراهی تبدیل خواهد نمود که آرامش و سکون شهروندان از آن رخت خواهد بست (تقوایی، ۱۳۸۹: ۲۸). احداث بزرگراه‌های جدید با توجه به محدودیت زمین شهری در اصفهان تقریباً غیرممکن است؛ از این رو شهرداری اصفهان باید به ساخت بزرگراه در جایی غیر سطح شهر روی آورد. آنچه امروزه مدیران شهری نیز به آن توجه کرده‌اند، همین نکته بوده است. در واقع فضای

سطح شهر به نحوی انباشته از تراکم جمعیتی و خدماتی است که دیگر امکان هیچ بارگذاری بر آن نیست. استفاده از گزینه‌های جایگزین از جمله زیرگذرها و تونل‌ها بی‌تردید بر دیگر گزینه‌های احتمالی ارجحیت دارد؛ زیرا در این گزینه‌ها می‌توان استفاده از بخش‌هایی از شهر را موردنظر قرار داد که برای ساکنان و شهروندان چندان مزاحمتی ندارد و از طرفی موجب توجه به شریان‌های اصلی شهر می‌شود؛ بنابراین باید قبل از آنکه شهرها در گرداب سیاهی بزرگراه‌ها و معابر غرق شوند، برای حل این معضل شهری که شهروندان و مدیران شهر آن را توسعه می‌پندارند، چاره‌اندیشی کنیم.

پژوهش و بررسی در مورد مسائل و مشکلاتی که در ارتباط با مسئله مهم حمل‌ونقل به‌واسطه عواملی نظیر عدم برنامه‌ریزی و بهره‌برداری صحیح از سیستم‌های ترافیکی به وجود می‌آیند، امروزه به‌طور گسترده در دنیا دنبال می‌شود. تراکم ترافیک موجود در شبکه معابر شهری و برون‌شهری که موجب اتلاف وقت و صرف هزینه‌های زیاد و به هدررفتن سرمایه‌های عظیم اجتماعی، اقتصادی و انسانی می‌شود، می‌تواند اهمیت چنین پروژه‌هایی را آشکار سازد (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۰: ۹۲). با گسترش زندگی ماشینی و افزایش روزافزون ترافیک در شهرها و جاده‌ها در نیم قرن اخیر در مقابل فواید اقتصادی و رفاهی ناشی از گسترش ارتباطات و سرعت جابه‌جایی کالا و مسافر، بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی به سرعت افزوده شده و ضایعات جانی و مالی ناشی از این تصادفات، بار سنگینی را بر جوامع بشری تحمیل می‌کند (وزارت راه و ترابری، ۱۳۷۵: ۱).

بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، مرگ بر اثر حوادث ترافیکی از ۱۹۹۰ میلادی به بعد در هر دوره ۶ ساله تقریباً ۲ برابر شده است. این سازمان برآورد کرده است که رتبه حوادث ترافیکی در فهرست علل مرگ‌ومیر در جهان از رتبه نهم در سال ۱۹۹۰ به رتبه ششم در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید. بر اساس آمار این سازمان،

ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک (مطالعه موردی کلان‌شهر اصفهان)

مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای از ۱/۳ میلیون نفر در سال ۲۰۰۴ به ۲/۴ میلیون نفر در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید که عمدتاً به خاطر افزایش مالکیت و استفاده از وسایل نقلیه است که با رشد اقتصادی در کشورهای دارای درآمدهای کم و متوسط همراهی دارد. این رقم در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته چندین برابر است. همه‌روزه در سراسر دنیا بیش از ۳۰۰۰ نفر بر اثر تصادفات و صدمات ناشی از آن جان خود را از دست می‌دهند. در کشورهای کم درآمد و کشورهای با درآمد متوسط، علت مرگ حدود ۸۵ درصد از فوت شدگان و معلولیت حدود ۹۰ درصد از افرادی که دچار ناتوانی‌های جسمی و نقص عضو شده‌اند، تصادف بوده است (ژاکوب و سایر، ۲۰۰۳: ۱۱).

در شرایط کنونی بسیاری از برنامه‌ریزان شهری و کارشناسان ترافیک بر گسترش معابر و خیابان‌های شهری به منظور حل مشکلات ترافیک اعتقاد دارند؛ اما در مورد کلان‌شهر اصفهان به‌عنوان یک شهر تاریخی - گردشگری با این حجم ورود خودرو و با توجه به خرید و تملک آسان خودرو و علاقه شهروندان به استفاده از خودرو شخصی و افزایش روزافزون سفرهای شهری، این سؤال مطرح می‌گردد که تا چه زمانی گسترش خیابان، بزرگراه، اتوبان، پارکینگ و تبدیل بافت‌های شهری به گذرهای عبوری که درصد قابل توجهی از بودجه سازمان‌های متولی امور شهری را به خود اختصاص داده، می‌تواند پاسخگو باشد؟ (تقوایی، ۱۳۸۹: ۱۹)؛ و آیا برنامه‌ریزی سستی شهری می‌تواند همچنان مسائل ترافیکی را حل کند و یا باید آن را کنار گذاشته و درصدد چاره‌جویی اساسی برای حل این معضل شهری باشیم.

هدف اصلی پژوهش حاضر، ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک در کلان‌شهر اصفهان است و به تبع آن هدف جزئی پژوهش نیز رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر ترافیک می‌باشد. اصولاً چه عواملی باعث ایجاد ترافیک در کلان‌شهر اصفهان می‌باشند و با کدامین سازوکار می‌توان ترافیک در کلان‌شهرها را مدیریت کرد؟

پیشینه پژوهش

در ارتباط با موضوع حمل و نقل، پژوهشگران داخلی و خارجی زیادی به پژوهش در این حوزه پرداخته‌اند که مجالی برای ذکر همه نتایج آن‌ها نیست و فقط به‌عنوان نمونه به چند مورد می‌پردازیم.

آفالون و همکارانش^۱ (۲۰۰۴) برای شناسایی تأثیر سیاست‌های ترافیکی بر تصمیم برای ادامه سفرهای کاری و تحصیلی با محوریت خودرو، الگوی سفر مردم در ساعات ترافیک در شهرهای اوکلند، ولینگتون و کریسچراچ در نیوزلند را بررسی کرده‌اند. در این پژوهش، سیاست‌های ترافیکی تشویقی (مانند بهبود سیستم حمل و نقل یا افزایش خطوط دوچرخه‌سواری) و تنبیهی (مانند ممنوعیت استفاده از اتومبیل شخصی)، مورد بررسی قرار گرفتند. آن‌ها دریافتند که سیاست‌های تنبیهی تأثیر بیشتری بر انتخاب وسیله سفر دارند. همچنین آن‌ها ثابت کردند که مردان، خانواده‌هایی که دارای فرزند هستند و افرادی که شغل غیردولتی دارند، تمایل بیشتری برای استفاده از اتومبیل شخصی دارند.

ماهندرا (۲۰۰۸) و گالگو (۲۰۱۲) نیز به نتایج مشابهی در مکزیکوسیتی رسیدند. آن‌ها دریافتند که خریدن خودروهای دوم و سوم، عمده‌ترین واکنش مردم به محدودیت استفاده از ماشین در روزهای خاص است. با توجه به پایین بودن درآمدها در این شهر، بیشتر مردم به خرید خودروهای فرسوده و قدیمی روی آورده‌اند که این موضوع، خود باعث افزایش آلودگی‌ها در مکزیکوسیتی شده است.

ونگ و همکارانش^۲ (۲۰۱۳) به بررسی اثرات کوتاه‌مدت سیاست محدودیت استفاده از خودروی شخصی بر نوع وسیله سفر در شهر پکن پرداخته‌اند. آن‌ها دریافتند که سیاست محدودیت خودرو بر اساس پلاک‌های زوج و فرد، تأثیر

1. O'Fallon, Carolyn, Sullivan, Charles, Hensher, David. A.

2. Wang, Lanlan., Xu, Jintao., Zheng, Xinye., Qin, Ping.

قابل ملاحظه‌ای بر انتخاب‌های سفر مردم در مقایسه با حمل‌ونقل عمومی نداشته است. آن‌ها همچنین بیان کردند که مردم به راه‌حل‌های ابداعی عجیب، مانند پوشاندن پلاک‌های خودرو، امانت گرفتن پلاک‌های یکدیگر، خرید ماشین‌های بیشتر یا موکول کردن سفر به روز دیگر روی آورده‌اند.

ابوالحسن‌پور (۱۳۸۷) در نوشتاری تحت عنوان «بررسی تأثیر به‌کارگیری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند I.T.S در روان‌سازی ترافیک شهر اصفهان» می‌نویسد که بدون شک یکی از مسائل اساسی در شهرها خصوصاً شهرهای بزرگ، مسئله آلوده‌شده‌های درون‌شهری است. در این راستا استفاده از فناوری نوین و بهره‌مند شدن از فواید آن می‌تواند نقش مؤثری در ساماندهی مشکلات ترافیک از قبیل راه‌بندان‌های طولانی، زمان‌های تأخیر تقاطع‌ها و اطلاع‌رسانی به مسافران و غیره ایفا کند. نتایج نشان می‌دهد که با نصب سیستم هوشمند، میانگین تأخیر به ازای هر وسیله نقلیه در تقاطع‌های رینگ اول ۱۱/۲ درصد، در تقاطع‌های رینگ دوم ۲۷/۷ درصد و در تقاطع رینگ سوم ۲۹/۷ درصد کاهش داشته است.

تقوایی (۱۳۸۹) در نوشتاری تحت عنوان «تحلیل آماری بر روند گسترش ناموزون کاربری شبکه معابر در شهر اصفهان» می‌نویسد که دلیل اصلی ترافیک اصفهان، به‌بالا بودن تقاضای سفر شهری، فرهنگ ترافیکی شهروندان و نرخ بالای تولید و جذب سفر شهری مربوط است و گسترش خیابان و بزرگراه چاره‌ساز نبوده و نباید توسعه بزرگراه‌ها و خیابان‌های شهری، جایگزین فضاهای سبز شهری شود.

مرادی و همکارانش (۱۳۸۹) در نوشتاری تحت عنوان «مکان‌یابی مراکز ارائه خدمات رقابتی با هدف کاهش ازدحام ترافیک شهری (مطالعه موردی: مکان‌یابی مراکز سلامت در شهر اصفهان)» می‌نویسد که توزیع کالا و خدمات در سطح شهرها از اهمیت زیادی برخوردار است. انتخاب مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز عرضه خدمات در سطح یک شهر هم می‌تواند کمک بزرگی به شهروندان برای

دسترسی راحت و سریع به این خدمات باشد و هم بار ترافیکی ناشی از این گونه سفرها در سطح آن شهر را کاهش دهد.

زنگی آبادی و همکارانش (۱۳۹۱) در نوشتاری تحت عنوان «بررسی علل تصادفات در بزرگراه‌ها (مورد مطالعه: بزرگراه‌های درون‌شهری اصفهان)» می‌نویسد بیشترین دلایل تصادف در بزرگراه‌های درون‌شهری اصفهان، بی‌توجهی به جلو (۱۴/۶ درصد)، رعایت نکردن حق تقدم (۱۲/۲) و رعایت نکردن فاصله طولی (۹ درصد) است. در این میان، سبقت و سرعت غیرمجاز، بیشترین تصادفات فوتی در بزرگراه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.

سلطانی و شریعتی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی مشوق‌ها و بازدارنده‌های استفاده از دوچرخه در حمل و نقل درون‌شهری (مطالعه موردی شهر اصفهان)» می‌نویسند که افزایش روزافزون استفاده از وسایل نقلیه شخصی و توجه ناکافی به سامانه حمل و نقل عمومی به شکل‌گیری و بروز نابسامانی ترافیکی و زیست محیطی در عرصه شهر منجر شده است. نتایج پژوهش، نشان‌دهنده اثرگذاری ترکیبی از خصوصیات فردی و خانوادگی در کنار عوامل کالبدی و فیزیکی بر تمایل استفاده از دوچرخه است. در همین راستا مجموعه‌ای از اصلاحات فرهنگی، کالبدی و قانونی برای کاهش مشکلات دوچرخه‌سواران و افزایش تمایل شهروندان به دوچرخه‌سواری پیشنهاد می‌شود.

تندیسه و رضایی (۱۳۹۲) در پژوهشی تحت عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی شهر مشهد)» بیان می‌کنند که امروزه یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی کلان‌شهرهای ایران، مسئله حمل و نقل درون‌شهری است. فقدان برنامه‌ریزی راهبردی برای سامانه‌های حمل و نقل شهری علاوه بر اینکه موجب تکرار سرمایه‌گذاری‌های مشترک در زیرساخت‌های جامعه می‌شود، باعث ناهماهنگی و ناسازگاری این سامانه‌ها با یکدیگر نیز شده و

ممکن است مشکلات بی‌شماری را در اتصال زیرسامانه‌ها به یکدیگر ایجاد کنند. از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیریت کلان‌شهری در شهر مشهد، مدیریت حمل‌ونقل است. در همین ارتباط، زمینه ایجاد و توسعه حمل‌ونقل پایدار در این شهر می‌تواند باعث مؤثرترین ابزار هدایت توسعه شهر، شکل‌دهی به محیط و ارتقای کیفیت زندگی شهری شود.

محمدیان هفشجانی و همکارانش (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان «جمعیت‌شناسی مصدومان سوانح ترافیکی در استان اصفهان: یک مطالعه مقطعی - تحلیلی» بیان می‌کنند که بیشتر مصدومان سوانح ترافیکی را مردان جوان تشکیل می‌دادند. موتورسیکلت، عامل نیمی از موارد مصدومیت بود که بیشتر در مناطق شهری و در افراد جوان رخ داده بود؛ بنابراین باید با تصویب قوانین سخت‌گیرانه و فرهنگ‌سازی به‌منظور اصلاح رفتارهای رانندگی به‌ویژه در موتورسیکلت‌سواران، زمینه کاهش رخداد و در صورت رخداد، کاهش صدمات جسمی را فراهم سازیم.

زارع‌فرد (۱۳۹۳) در پژوهشی تحت عنوان «بررسی تأثیر حمل‌ونقل عمومی قطار شهری بر کاهش آلودگی هوا، سوخت و ترافیک شهر شیراز» می‌نویسد که الگوی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی، یکی از الگوهای توسعه شهری است که بر محوریت حمل‌ونقل عمومی استوار است. امروزه این رویکرد در بسیاری از شهرها، در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. سهم سیستم حمل‌ونقل عمومی در شهر شیراز در جذب سفرهای درون‌شهری ۵۲ درصد است، در صورتی که این سیستم ۸ درصد کل آلودگی سالانه ناشی از منابع متحرک در کلان‌شهرها را تولید می‌کند.

پژوهش حاضر با نگاهی متفاوت، سعی در ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر ارتقای مدیریت ترافیک در کلان‌شهر اصفهان دارد تا از این منظر بتوان به حمل‌ونقل کارآمد دست یافت.

جدول ۱. خلاصه پیشینه پژوهش در خصوص مدیریت حمل و نقل

ردیف	نام نویسنده	عنوان مطلب	سال	نتایج و پیشنهادها به صورت خیلی خلاصه
۱	آفالون و همکاران	تأثیر سیاست‌های ترافیکی بر تصمیم برای ادامه سفرهای کاری و تحصیلی	۲۰۰۴	سیاست‌های تنبیهی تأثیر بیشتری بر انتخاب وسیله سفر دارند.
۲	ماهندرا و گالجو	خریدن خودروهای دوم و سوم در مکزیکوسی	۲۰۰۸ و ۲۰۱۲	با توجه به پایین بودن درآمدها در این شهر، بیشتر مردم به خرید خودروهای فرسوده و قدیمی روی آورده‌اند
۳	ونگ و همکاران	اثرات کوتاه‌مدت سیاست محدودیت استفاده از خودروی شخصی بر نوع وسیله سفر در شهر پکن	۲۰۱۳	سیاست محدودیت خودرو بر اساس پلاک‌های زوج و فرد، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر انتخاب‌های سفر مردم در مقایسه با حمل و نقل عمومی نداشته است.
۴	ابوالحسن پور	به‌کارگیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و روان‌سازی ترافیک	۱۳۸۷	با نصب سیستم هوشمند، ترافیک کاهش می‌یابد.
۵	تقوایی	تحلیل آماری بر روند گسترش ناموزن کاربری شبکه معابر در شهر اصفهان	۱۳۸۹	گسترش خیابان و بزرگراه چاره‌ساز نبوده و نباید توسعه بزرگراه‌ها و خیابان‌های شهری جایگزین فضاهای سبز شهری شود.
۶	مرادی و همکاران	مکان‌یابی مراکز ارائه خدمات رقابتی با هدف کاهش ازدحام ترافیک شهری (مطالعه موردی: مکان‌یابی مراکز سلامت در شهر اصفهان)	۱۳۸۹	انتخاب مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز عرضه خدمات در سطح یک شهر هم می‌تواند کمک بزرگی به شهروندان جهت دسترسی راحت و سریع به این خدمات باشد.
۷	زنگی‌آبادی و همکاران	بررسی علل تصادفات در بزرگراه‌ها: اصفهان	۱۳۹۱	سبقت و سرعت غیرمجاز بیشترین تصادفات فوتی در بزرگراه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.
۸	سلطانی و شریعتی	بررسی مشوق‌ها و بازدارنده‌های استفاده از دوچرخه در حمل و نقل درون‌شهری اصفهان	۱۳۹۲	اثرگذاری ترکیبی از خصوصیات فردی و خانوادگی در کنار عوامل کالبدی و فیزیکی بر تمایل استفاده از دوچرخه است.
۹	تندیسه و رضایی	برنامه‌ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران	۱۳۹۲	ایجاد و توسعه حمل و نقل پایدار و هدایت توسعه شهر، شکل‌دهی به محیط و ارتقای کیفیت زندگی شهری می‌باشد.
۱۰	محمدیان و هفشجانی و همکاران	جمعیت‌شناسی مصدومان سوانح ترافیکی در استان اصفهان	۱۳۹۳	تصویب قوانین سخت‌گیرانه و فرهنگ‌سازی به‌منظور اصلاح رفتارهای رانندگی به‌ویژه در موتورسیکلت‌سواران
۱۱	زارع فرد	بررسی تأثیر حمل و نقل عمومی قطار شهری شیراز	۱۳۹۳	تدوین الگوی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی

ادبیات و مبانی نظری پژوهش

حمل و نقل پایدار شهری، یکی از موضوعات مهم برای نسل‌های کنونی و آینده می‌باشد که در مرکز نگرانی‌های جهانی قرار گرفته است. برای دستیابی به حمل و نقل پایدار، شناسایی الگوهای سفر در شهرها ضروری است. الگوی سفر، در طول زمان و

همگام با تغییرات اجتماعی و نیز تغییرات در سیستم حمل و نقل، دستخوش تغییر می‌شود. شناسایی الگوهای سفر و ارتباط آن‌ها با ویژگی‌های اجتماعی و سیستم‌های حمل و نقل می‌تواند بستر مناسبی برای اجرای سیاست‌های ترافیکی و کاهش استفاده از خودروی شخصی را نیز فراهم کند. یکی از مهم‌ترین اهداف تحلیل‌های الگوی سفر، درک ارتباط بین ویژگی‌های اجتماعی و تغییرات منتج‌شده از آن می‌باشد. موفقیت در مدیریت حمل و نقل، وابستگی زیادی به ارزیابی واکنش‌های افراد به سیاست‌های ترافیکی در قبل و بعد از اجرای آن‌ها دارد. با توجه به تحقیقات انجام‌شده در مورد الگوی سفر، عوامل مؤثر بر تغییر الگوهای سفر را می‌توان به دو گروه تقسیم‌بندی کرد: گروه اول، ویژگی‌های فردی و خانوادگی هستند که مهم‌ترین آن‌ها، جنسیت، سن، ترکیب خانوار، درآمد و مالکیت ماشین است؛ گروه دوم نیز بر تأثیر فرم شهری و ویژگی‌های محل سکونت در الگوی سفر تأکید می‌کنند. برخی منابع نیز به دنبال نشان دادن تأثیر هم‌زمان دو گروه هستند. یکی از موضوعات جدید در بررسی الگوهای سفر، تأثیر سیاست‌های ترافیکی بر شکل‌گیری و تغییر سفرهای روزانه است. سیاست‌های ترافیکی، به نوعی باعث تغییر شرایط محیطی و سکونتی افراد می‌گردد و از این طریق، بر نوع رفتار سفر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. یکی از سیاست‌های ترافیکی، مدیریت تقاضای سفر است. به مجموع سیاست‌های متنوع ترافیکی با هدف به حداقل رساندن استفاده از خودروی شخصی، مدیریت تقاضای سفر^۱ گفته می‌شود.

رشد سریع استفاده از خودروی شخصی به‌عنوان یک وسیله حمل و نقل در شهرهای بزرگ به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه، موجب افزایش نگرانی‌ها درباره ترافیک و آلودگی شده است. برای حل مشکلات ترافیکی، مدیران شهری به استفاده وسیع از سیاست‌های حمل و نقل روی آوردند. سیاست‌های به‌کارگرفته‌شده در

راستای مدیریت تقاضای سفر، در دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند. گروه اول را سیاست‌های جذبی، تشویقی یا نرم^۱ می‌نامند که شامل روش‌های تشویقی برای استفاده از حمل‌ونقل غیرشخصی، از طریق جذابیت‌بخشیدن به حمل‌ونقل عمومی، تشویق به دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی و مواردی از این قبیل می‌باشد. در مقابل، دسته دوم، سیاست‌های بازدارنده، تنبیهی یا سخت‌گیرانه^۲ هستند که شامل محدودیت استفاده از اتومبیل شخصی، قیمت‌گذاری پارکینگ یا افزایش بهای سوخت می‌باشند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۸).

در طراحی یک سیستم حمل‌ونقل مطلوب، در راستای توسعه پایدار و ترجیحات افراد، برنامه‌ریزان حمل‌ونقل باید درک خود را از سلسله‌مراتب ترجیحات افراد افزایش دهند. درک الگوی سفر به این علت مهم است که بر میزان کارایی سفر، مقدار فضای شهری که به کاربری‌های حمل‌ونقل اختصاص می‌یابد و دامنه‌گزینه‌های در دسترس برای مسافران تأثیرگذار است؛ بنابراین شناسایی الگوهای سفر، از ضرورت‌های دستیابی به حمل‌ونقل پایدار است. مهم‌ترین هدف این شناسایی، کاهش وابستگی به اتومبیل است. مهم‌ترین اهداف حمل‌ونقل پایدار از نظر توماس فرودهام (۲۰۰۳)، کاهش نیاز افراد به سفر (کاهش حجم و مسافت سفر)، تغییر در روش انجام سفر (از وسایل نقلیه موتوری به گزینه‌های غیرموتوری و گروهی) و افزایش کارایی وسایل نقلیه موتوری (از نظر مصرف انرژی و تولید آلودگی) است. یکی از سیاست‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی، «پیش‌بینی و فراهم‌سازی» مبتنی بر پیش‌بینی تقاضای سفر و فراهم‌کردن نیازهای لازم و افزایش ظرفیت جاده‌ای بود. بر اساس سیاست «پیش‌بینی و فراهم‌سازی»، برنامه‌ریزان حمل‌ونقل، روندهای رشد حمل‌ونقل را بر اساس تغییرات جمعیتی و مالکیت خودروی شخصی، پیش‌بینی

و سپس صرفاً تسهیلات راه را برای پاسخگویی به این رشد فراهم کردند. عمده ترین پیامد این سیاست، افزایش تقاضای سفر بود. در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی به دنبال افزایش استفاده از خودروی شخصی، تغییری اساسی در سیاست‌های مدیریتی شهرها به وجود آمد؛ بنابراین سیاست‌های حمل و نقل، این بار به سمت راهبردهای حمل و نقل پایدار و با هدف «پیش‌بینی و جلوگیری» تغییر جهت دادند. به عبارت دیگر سیاست‌های حمل و نقل از سیاست‌های عرضه - مینا، به سیاست‌های تقاضا - مینا، تغییر یافت. در رهیافت جدید، تقاضای سفر، کنترل شده و در صورت لزوم کاهش می‌یابد. هدف سیاست پیش‌بینی و جلوگیری، تشویق مردم به استفاده از حمل و نقل عمومی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به جای استفاده از خودروی شخصی است.

پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهند که عوامل متعددی می‌توانند الگوی سفر روزانه مردم در شهرها را تغییر دهند. برخی از پژوهشگران نیز بر عوامل اجتماعی و اقتصادی تأکید می‌کنند و معتقدند متغیرهای اجتماعی و اقتصادی بر نوع تغییر الگوی رفتاری، تأثیرگذار هستند. افراد بر اساس ویژگی‌های فردی و خانوادگی (مانند جنسیت، سن و تحصیلات)، ویژگی‌های سفر (مانند هدف سفر، مقصد، نوع وسیله و زمان شروع سفر)، نوع مدیریت ترافیک و هزینه‌تحمیل شده بر فرد می‌توانند دامنه وسیعی از انتخاب‌ها را داشته باشند؛ مانند ادامه استفاده از خودرو شخصی، ماندن در خانه و حذف سفر، استفاده از ارتباطات الکترونیک برای انجام فعالیت به جای سفرکردن، همپایی^۱، ترکیب فعالیت‌ها^۲ و تغییر گزینه‌های سفر. همچنین ممکن است افراد، تغییرات راهبردی بلندمدت، مانند تغییر محل زندگی یا ساعات کار را در پیش بگیرند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۴: ۸۱).

1.Carpooling

2.Combine Activities

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های تحلیلی - تبیینی بوده و نحوه گردآوری اطلاعات عمدتاً به روش میدانی و از طریق تکمیل پرسشنامه انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر، کاربران ترافیک در سطح کلان‌شهر اصفهان می‌باشد و برای برآورد حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است (حافظ نیا، ۱۳۸۶: ۱۲). حجم نمونه برابر ۳۲۲ نفر برآورد گردید؛ ولی برای روایی بیشتر به ۴۰۰ پرسشنامه افزایش یافت. پرسشنامه با توجه به سؤال‌ها و مبانی نظری پژوهش، با استفاده از گزینه‌های رایج مطالعات آماری طراحی شد. در مجموع برای این پژوهش از ۶ مؤلفه برای سنجش عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک استفاده شده است. روش نمونه‌گیری از نوع تصادفی ساده می‌باشد؛ در این روش فرض بر این است که افراد جامعه از تجانس نسبی برخوردارند و افراد نمونه با یکی از سه روش قرعه‌کشی، جدول اعداد تصادفی و سیستماتیک انتخاب شدند. در این نمونه‌گیری از جدول اعداد تصادفی بهره گرفته شده است. داده‌های لازم پس از جمع‌آوری از طریق نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شده‌اند. به منظور سنجش و ارزیابی روابط احتمالی میان متغیرهای فرضیه از روش‌های ضریب همبستگی پیرسون، خی دو و رگرسیون و برای رتبه‌بندی مؤلفه‌ها از مدل تاپسیس و ویکور استفاده گردیده است. برای تعیین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که ضریب $0/782$ حاصل گردید.

بحث و یافته‌های پژوهش

بررسی یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که از میان پاسخ‌دهندگان (کاربران ترافیک) ۴۸/۵ درصد جامعه را مردان و ۵۱/۵ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. همچنین از میان پاسخ‌دهندگان ۱۳/۵ درصد بی‌سواد و دارای تحصیلات ابتدایی، ۳۳/۵ درصد دارای تحصیلات راهنمایی تا متوسطه، ۳۱/۸ درصد دارای تحصیلات فوق‌دیپلم تا

کارشناسی و نهایتاً ۲۱/۳ درصد دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر می‌باشند. کلان‌شهر اصفهان دارای ۱۸۸ ناحیه ترافیکی داخلی و ۱۲ منطقه مطالعاتی می‌باشد. در حال حاضر در منطقه‌بندی موجود، ۱۸۸ ناحیه ترافیکی در ۱۵ منطقه شهرداری قرار دارد. مطابق آمار حاصل از مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک، تعداد کل سفرهای سواره روزانه شهر اصفهان در سال ۱۳۹۲ برابر با ۷۷۳۷۳۱۴ سفر است که از این میان تعداد ۳۸۷۵۶۶۰ سفر مربوط به سفرهای جذب شده و تعداد ۳۸۶۱۶۵۴ سفر مربوط به سفرهای تولیدشده می‌باشد. به تبع اینکه منطقه ۸ بیشترین جمعیت شهر اصفهان را در خود جای داده، بالاترین تعداد سفرهای تولیدشده مربوط به این منطقه است؛ به طوری که این منطقه با بالاترین میزان تولید سفرهای کاری، تحصیلی و خرید در رتبه اول قرار دارد؛ باوجوداینکه منطقه ۶ در رتبه دهم از نظر جمعیت قرار دارد، ولی بیشترین تعداد سفر تفریحی تولیدشده به آن اختصاص داد؛ منطقه ۳ به دلیل قرارگرفتن در هسته مرکزی شهر و قرارگرفتن عمده مراکز تجاری و اداری در آن، بیشترین تعداد سفرهای جذب‌شده را به خود اختصاص داده است؛ بعداز آن مناطق ۶، ۸ و ۵ بیشترین تعداد سفرهای روزانه را جذب می‌کنند (اطلس کلان‌شهر اصفهان، ۱۳۹۴: ۲۷۷).

بر اساس اطلاعات مربوط به شبکه معابر شهر اصفهان، منطقه ۱۲ با ۱۴۶/۱ کیلومتر طول معبر و منطقه ۶ با ۱۳۳/۴ کیلومتر طول معبر به ترتیب دارای رتبه اول و دوم و منطقه ۱ با ۳۱/۵ کیلومتر طول معبر و منطقه ۱۱ با ۳۴/۵ کیلومتر طول معبر به ترتیب دارای رتبه آخر در بین مناطق پانزده‌گانه کلان‌شهر اصفهان می‌باشند. دلیل این مسئله، وجود بافت فرسوده و مناطق حاشیه‌نشین می‌باشد که نیازمند توجه جدی مدیران و برنامه‌ریزان شهری و متخصصان حوزه ترافیک می‌باشد. آمار طرح تفصیلی شهر اصفهان نشان می‌دهد که این شهر از لحاظ مساحت و طول شبکه معابر دارای کمبود جدی نیست (اولویت توجه فقط در دو منطقه ۵ و ۶ مشهود است)، ولی باین‌وجود

همه‌روزه شاهد ترافیک سنگین در شهر اصفهان هستیم. در واقع باید گفت که احداث رینگ اول، دوم و سوم ترافیکی شهر اصفهان علی‌رغم گستردگی و تغییر بسیار زیادی که در کالبد و محیط شهری ایجاد کرده است، در راستای کاهش ترافیک شهری به‌صورت مقطعی نسبتاً موفق بوده اما بحران را به‌طور کامل رفع ننموده و آن‌ها را نمی‌توان به‌عنوان راهکارهای اصولی و اندیشمندانه قلمداد نمود (مختاری ملک‌آبادی، ۱۳۸۹: ۵). گسترش بزرگراه‌ها و رینگ‌های ترافیکی، شهر اصفهان را به یک شهر بزرگراهی تبدیل خواهد نمود که آرامش و سکون شهروندان از آن رخت خواهد بست؛ درحالی‌که اگر مدیران شهری به دو نکته اصلی توجه نمایند، بخش زیادی از مشکلات ترافیکی حل خواهد شد: یکی تأکید بر کاهش تقاضای سفر شهری و دیگری تأکید بر طراحی و برنامه‌ریزی مسیرهای پیاده و دوچرخه و ترویج فرهنگ استفاده از آن‌ها در فضاهای شهری.

- بیشترین تصادفات در مناطق ۳، ۷، ۸، ۱۲، ۱۴ و ۱۵ شهر اصفهان رخ داده است.
- بیشترین آمار تصادفات فوتی مربوط به موتورسیکلت‌سواران با ۴۸ درصد و عابران پیاده با ۳۲ درصد است.
- بیشترین حجم تردد موتورسیکلت در مناطق شمالی اصفهان مانند زینبیه، هاتف، قدس، بزرگمهر، کاوه، چهارباغ پایین، مسجد سید، عبدالرزاق، ولیعصر، احمدآباد، نشاط، استانداری و سپه می‌باشد.
- بیشترین تصادفات جرحی مربوط به موتورسیکلت‌سواران با ۶۵ درصد از کل تصادفات است.
- بیشترین علل بی‌انضباطی ترافیکی ناشی از بی‌توجهی راکبین موتورسیکلت به رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی می‌باشد.
- بیشترین تعداد افراد فاقد گواهینامه مربوط به راکبین موتورسیکلت می‌باشد.
- بیشترین تصادفات موتورسیکلت‌سواران در بزرگراه و خیابان‌های اصلی می‌باشد.

ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک (مطالعه موردی کلان‌شهر اصفهان)

- بیشترین سهم آلودگی هوا مربوط به موتورسیکلت می‌باشد.
 - کمترین سهم خیابان‌های استاندارد در منطقه شمال می‌باشد.
 - به علت فقدان کمربند شمالی، بیشترین حجم تردد در محدوده شمال شهر اصفهان از سمت محورهای شرقی به سمت شمالی می‌باشد.
- شهر اصفهان در طی سال‌های اخیر با همه امتیازاتی که برای آن شمرده شد، به‌سوی گسترش معابر، خیابان‌ها و بزرگراه‌های شهری به تبعیت نقش اتومبیل‌محوری حرکت نموده است و کمتر به فضای پیاده، مسیرهای دوچرخه و یا سبزه‌ها پرداخته شده است. این در حالی است که اپلارد در مقاله معروف «خیابان‌ها می‌توانند باعث مرگ شهرها شوند»، شهرهای جهان سوم را از مشکلات تجربه تلخ دهه ۱۹۶۰ آمریکا که بر اساس محور اتومبیل بنا نهاده شده‌اند، بر حذر داشته و اظهار می‌دارد که خیابان‌های ما از نقطه نظر اجتماعی مکان‌های مرده‌ای هستند که علت اصلی مرگ آن‌ها همان اتومبیلی است که به خاطر آن ساخته شده‌اند (اپلارد، ۱۳۸۲: ۷۶).
- یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که شهرداری اصفهان نسبت به توسعه حمل‌ونقل موتوری مصمم است، به‌طوری‌که هم نسبت به توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری و هم نسبت به تعداد ایستگاه‌ها و تعداد دوچرخه‌ها به‌منظور استفاده از حمل‌ونقل روان شهری اقدام کرده است. این در حالی است که مناطق شهری ۲ و ۱۱ فاقد ایستگاه‌های دوچرخه می‌باشند که نیازمند توجه جدی مدیران و برنامه‌ریزان شهری و متخصصان حوزه ترافیک می‌باشد. از مجموع ۴۹ ایستگاه دوچرخه، منطقه ۴ با تعداد ۸ ایستگاه و ۲۰۰ دوچرخه رتبه نخست را داراست.

آزمون فرضیات

فرضیه اول: به نظر می‌رسد بین عوامل فرهنگ ساز ترافیک و افزایش سواد ترافیکی شهروندان رابطه معناداری وجود دارد.

با توجه به جدول شماره ۲ برای بررسی رابطه بین متغیرهای عوامل فرهنگ ساز ترافیک و افزایش سواد ترافیکی در کلان شهر اصفهان، از ضرایب همبستگی اسپیرمن و کندال استفاده شده است. با توجه به مقادیر ضرایب همبستگی و سطح معناداری آن‌ها ($Sig: 0/000$) می‌توان نتیجه گرفت که بین عوامل فرهنگ ساز ترافیک و افزایش سواد ترافیکی رابطه معناداری وجود دارد. نوع همبستگی بین این دو متغیر، مثبت و شدت آن متوسط و بالاتر است؛ به عبارت دیگر با افزایش عوامل فرهنگ ساز ترافیک و سواد ترافیکی شهروندان نیز افزایش می‌یابد.

جدول ۲. بررسی رابطه بین عوامل فرهنگ ساز ترافیک و افزایش سواد ترافیکی شهروندان

در کلان شهر اصفهان

تعداد	سطح معنی داری	میزان همبستگی	ضرایب همبستگی
۴۰۰	۰۰۰/۰	۶۸/۰	اسپیرمن
	۰۰۰/۰	۵۳/۰	کندال

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵

فرضیه دوم: بین سطح سواد ترافیکی شهروندان و افزایش مشارکت شهروندان رابطه وجود دارد.

برای سنجش متغیرها و آزمون فرضیه فوق از آزمون پیرسون استفاده شده است؛ زیرا سطوح سنجش متغیرهای مستقل و وابسته، هر دو (فاصله‌ای - فاصله‌ای) بوده‌اند. با عنایت به اینکه سطح معناداری محاسبه شده ($0/000$) از سطح معناداری مورد نظر ($\alpha = 0/05$) کمتر می‌باشد، لذا این فرضیه تأیید می‌شود؛ یعنی بین دو متغیر سطح سواد ترافیکی شهروندان و افزایش مشارکت آن رابطه خطی معنی داری حاصل آمده است. ضمناً نوع رابطه مستقیم می‌باشد؛ یعنی هرچه سواد ترافیکی بیشتر احساس گردد، به

ارزیابی عوامل مؤثر بر مدیریت ترافیک (مطالعه موردی کلان‌شهر اصفهان)

همان اندازه مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش می‌یابد و برعکس. همچنین شدت رابطه بین متغیرهای سواد ترافیکی و مشارکت شهروندان یک رابطه متوسط به بالا بوده که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. بررسی رابطه بین سطح سواد ترافیکی شهروندان و افزایش مشارکت شهروندان در کلان‌شهر اصفهان

ضرایب همبستگی	میزان همبستگی	سطح معنی‌داری	تعداد
پیرسون	۶۲/۰	۰۰۰/۰	۴۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵

فرضیه سوم: بین افزایش مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک رابطه وجود دارد. در گام اول به منظور ارزیابی رابطه بین مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک در کلان‌شهر اصفهان از رگرسیون خطی بهره جستیم. به منظور بررسی تأثیر مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک در کلان‌شهر اصفهان از رگرسیون دو متغیره خطی استفاده گردید تا به ارزیابی رابطه بین دو متغیر مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک در کلان‌شهر دست یابیم.

جدول ۴. مشخص‌کننده‌های کلی تحلیل رگرسیونی متغیر مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک در کلان‌شهر اصفهان

شاخص آماری	ضریب همبستگی (r)	f	سطح معنی‌داری
مدل رگرسیون	۷۲/۰	۴۹۰	۰۰۱/۰
		۴۸۳/۰	۶۷/۷۹

جدول فوق ضریب رگرسیونی مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک را نشان می‌دهد. ضریب همبستگی بین این دو متغیر ۰/۷۲ و دارای سطح معنی‌داری بسیار بالا ۰/۰۰۱ است و چون این رقم مثبت است، بیانگر وجود رابطه مستقیم میان این دو متغیر است؛ یعنی هرچه میزان مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش یابد، به همان اندازه نیز ترافیک کاهش خواهد یافت. بنابراین فرضیه فوق مورد تأیید قرار

می‌گیرد و با توجه به اینکه مقدار ضریب تعیین ۴۸ درصد می‌باشد، یعنی حدود ۴۸ درصد از تغییرات کاهش ترافیک به واسطه مشارکت شهروندان در فرایند ترافیک را تبیین می‌کند.

جدول ۵. نتایج حاصل از آنالیز واریانس در ارتباط با مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک

آنالیز واریانس مشارکت شهروندان و کاهش ترافیک					
سطح معناداری	آماره F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	رگرسیون
		۶۴/۲۸	۴	۵۶۲/۱۱۴	
۰۰۰/۰	۲۰۳/۳۱۳۶	۰۰۹/۰	۳۹۵	۶۰/۳	همبستگی
			۳۹۹	۱۶۹/۱۱۸	کل

فرضیه چهارم: به نظر می‌رسد مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای فرهنگ ترافیک، سهم متفاوتی در تحقق آن دارند.

با توجه به طبیعی بودن جامعه آماری برای ارزیابی عوامل مؤثر بر ارتقای فرهنگ ترافیک در کلان‌شهر اصفهان از روش‌های آماری پارامتریک/تی استودنت (t-student) استفاده شده است؛ که یکی از روش‌های پارامتریک مقایسه میانگین‌ها است. در بخش آزمون مقایسه میانگین‌ها هر مؤلفه اصلی همراه با مؤلفه‌های فرعی آن به‌صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. خلاصه نتایج هر یک از مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای فرهنگ ترافیک در کلان‌شهر اصفهان در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. خلاصه نتایج مؤلفه‌های اصلی تحقق فرهنگ ترافیک

سطح معناداری	درجه آزادی	استیودنت T	فاکتور
۰۰۰/۰	۳۹۸	۴۴۵۶/۲۱	توسعه حمل‌ونقل همگانی
۰۰۰/۰	۳۹۸	۷۸۶۹/۱۹	افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک
۰۰۰/۰	۳۹۸	۰۹۸۹/۲۴	عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان
۰۰۰/۰	۳۹۸	۹۴۴۴/۱۸	رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی
۰۰۰/۰	۳۹۸	۴۴۴۴/۱۶	فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک
۰۰۰/۰	۳۹۸	۷۸۶۸/۳۳	اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر

مأخذ: محاسبات نگارنده و یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۵

بر اساس نتایج تحلیل‌های آماری صورت گرفته، عوامل شش‌گانه توسعه حمل و نقل همگانی، افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک، عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان، رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی، فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک و نهایتاً اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر، مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر ارتقای فرهنگ ترافیک محسوب می‌شوند. البته سهم تأثیرگذاری هر یک از این مؤلفه‌ها در تحقق فرهنگ ترافیک یکسان نمی‌باشد. برای دستیابی به سهم تأثیرگذاری هر یک از این موارد از روش آماری آنالیز واریانس درون‌موردی تک‌مؤلفه‌ای استفاده شده است. خروجی این آزمون شامل جدول آزمون کرویت ماچلی^۱ و مقادیر اپسیلون برای آزمون‌های محافظه‌کارانه‌تر و جدول آزمون اثرات درون‌موردی است. با توجه به سطح معناداری (بزرگ‌تر از ۰/۰۵) آزمون کرویت ماچلی، نقش عوامل شش‌گانه مؤثر بر مدیریت ترافیک در کلان‌شهر اصفهان یکسان به نظر نمی‌رسد. همان‌طور که در مدل تحلیلی پژوهش آمده است، هرکدام از ابعاد شش‌گانه مؤثر بر فرهنگ ترافیک از مؤلفه‌هایی تشکیل شده است. اکنون این پرسش مطرح است که آیا نقش هر یک از مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده هر مؤلفه در تحقق فرهنگ ترافیک، یکسان است. با توجه به نتایج تحلیل‌های آنالیز واریانس درون‌موردی تک‌مؤلفه‌ای انجام شده، نتایج حاصل از این مهم نشان می‌دهد که بعضی از مؤلفه‌ها نقش کلیدی بر ارتقای فرهنگ ترافیک دارند. با توجه به یکسان نبودن نقش مؤلفه‌ها در تحقق فرهنگ ترافیک، مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده هر مؤلفه از طریق تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و با روش تاپسیس رتبه‌بندی شده‌اند. جدول شماره ۷ بیانگر نتایج رتبه‌بندی هر یک از مؤلفه‌های مدیریت ترافیک در کلان‌شهر اصفهان می‌باشد.

۱. (Mauchlys Test of Sphericity) کرویت به تشابه روابط بین متغیرهای وابسته و مستقل در اندازه‌گیری مکرر مربوط می‌شود. اگر روابط بین آن‌ها، مقادیر متغیر وابسته را تغییر دهد، فرضیه کرویت را نقض کرده و این مسئله، شانس ارتکاب به خطای نوع اول را افزایش می‌دهد.

جدول ۷. رتبه‌بندی مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر مدیریت ترافیک با تکنیک TOPSIS

ردیف	Ci	فاصله با ایده آل منفی	فاصله با ایده آل مثبت	مؤلفه‌های تأثیر گذار	فاکتور
۵	۰/۰۲۴۴۴۹۰۸	۰/۰۰۰۰۴۳۵	۰/۰۰۰۰۴۳۵	استفاده از مترو	توسعه حمل و نقل همگانی
۲	۰/۰۳۹۸۳۲۰۷۲	۰/۰۰۰۰۱۷۳۹	۰/۰۰۰۰۴۶۵۷	استفاده از بی. آر. تی	
۳	۰/۰۳۹۸۹۲۶۴۸	۰/۰۰۰۰۳۷۸۶	۰/۰۰۰۰۳۹۱۳	استفاده از اتوبوس	
۴	۰/۰۲۶۴۷۵۲۰۲	۰/۰۸۹۷۸۶۷	۰/۰۰۲۹۷۶۷	استفاده از تاکسی	
۱	۰/۰۴۸۶۷۰۰۵۸	۰/۰۰۶۶۹۷۷	۰/۰۰۶۶۸۹۸	استفاده از دوچرخه	
۶	۰/۰۳۰۳۲۲۱۷۵	۰/۰۰۰۰۷۴۴۲	۰/۰۰۲۹۷۶۷	مدیریت ترافیک بزرگراه‌ها	افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک
۲	۰/۰۴۳۹۸۳۷۳۵	۰/۰۰۰۰۷۸۶۷	۰/۰۰۰۰۳۲۹۷	بستر سازی و اختصاص خطوط	
۴	۰/۰۳۵۱۴۸۲۸۶	۰/۰۰۰۰۷۴۴۲	۰/۰۰۰۰۳۲۹۷	توسعه وسایل و تجهیزات کنترل و ...	
۱	۰/۰۵۱۸۰۹۱۸۷	۰/۰۰۰۰۱۷۳۹	۰/۰۰۰۰۳۲۹۷	آموزش رفتارهای صحیح	
۳	۰/۰۴۱۵۸۱۹۰۲	۰/۰۰۰۰۶۹۵۷	۰/۰۰۰۰۱۷۳۹	کاهش عرضه پارکینگ‌های	عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان
۵	۰/۰۳۴۹۵۵۵۵۳	۰/۰۰۰۰۰۶۷	۰/۰۰۱۵۶۵۲	توسعه مهندسی ترافیک	
۳	۰/۰۴۰۸۱۱۴۳۷	۰/۰۰۱۵۶۵۲	۰/۰۰۰۸۹۷۶۰	نشستن طولانی پشت فرمان اتومبیل	
۱	۰/۰۴۹۶۱۵۴۲۷	۰/۰۰۰۷۲۴۲۷	۰/۰۰۰۰۸۶۹۶	استاندارد نبودن خیابان‌ها	
۵	۰/۰۲۸۶۰۲۴۸۳	۰/۰۰۱۶۱۳۸	۰/۰۰۳۵۲۳۸	رعایت نکردن مقررات و قوانین	
۲	۰/۰۴۵۹۹۶۷۴۶	۰/۰۰۰۰۳۹۱۳	۰/۰۰۸۵۹۲۶	خستگی ناشی از رانندگی مداوم	رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی
۴	۰/۰۳۳۵۶۶۱۱۲	۰/۰۰۲۳۰۹۷	۰/۰۰۳۶۹۷۷	آلودگی صوتی و آلودگی هوا	
۴	۰/۰۴۲۰۲۰۲۶۷	۰/۰۸۵۱۱۶۰	۰/۰۲۹۴۸۸۴	استفاده از خط‌کشی و سرعت	
۳	۰/۰۴۷۸۶۱۷۴	۰/۰۴۰۱۷۱۵	۰/۰۵۹۳۶۱۷	افزایش میزان تمکین به مقررات	
۱	۰/۰۷۹۳۵۱۰۲۲	۰/۰۱۹۷۸۱۴	۰/۰۹۲۶۹۶۱	افزایش میزان کارایی مقررات اعمالی	فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک
۵	۰/۰۲۵۶۴۷۷۵۲	۰/۰۴۸۰۵۶۳	۰/۰۶۰۸۰۸۹	برگزاری دوره‌های بازآموزی	
۲	۰/۰۵۴۴۱۲۶۸۴	۰/۵۲۸۸۸۷۸	۰/۱۰۶۴۴۳۳	از رده خارج کردن خودروها	
۵	۰/۰۳۳۳۵۷۰۸۹	۰/۴۶۲۳۴۵۴	۰/۰۹۲۳۴۷۶	ارتقای سطح سواد همگانی	
۳	۰/۰۶۳۲۰۷۴۲۶	۰/۵۹۳۳۳۴۶	۰/۱۱۹۰۸۷۸	آموزش مدیران و مأموران راهنمایی	
۴	۰/۰۴۷۹۹۹۹۸۷	۰/۳۹۶۷۸۵۶	۰/۰۰۸۹۷۸۰	افزایش سیستم حمل و نقل عمومی	رعایت حقوق شهروندی فرهنگ‌سازی در جامعه
۱	۰/۹۹۶۳۳۴۷۷۷	۰/۵۴۵۷۸۶۷	۰/۰۷۸۶۷۸۹	رعایت حقوق شهروندی	
۲	۰/۸۷۷۳۷۱۰۸	۰/۴۸۴۴۴۸۸	۰/۱۶۳۰۰۸۹	فرهنگ‌سازی در جامعه	

ادامه جدول ۷. رتب‌بندی مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر مدیریت ترافیک با تکنیک TOPSIS

۱	۰/۵۹۲۳۰۰۸۴۶	۰/۶۷۶۶۹۸۹۶	۰/۰۷۸۵۶۵	نصب دوربین مداربسته کنترل	اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر
۲	۰/۵۰۲۱۵۳۳۲۴	۰/۴۸۴۹۰۸۷	۰/۱۳۶۵۶۷۸	ترمیم و بازسازی چراغ‌های راهنمایی	
۳	۰/۴۲۲۲۴۱۳۴۱	۰/۴۷۷۹۹۸۹	۰/۵۲۸۹۸۷۸	نصب تایمر برای تمام چراغ‌های راهنمایی	
۴	۰/۴۱۷۸۶۷۸۲	۰/۴۰۹۶۵۴۵	۰/۴۶۲۹۸۹۸	مدیریت زمان	
۵	۰/۳۶۳۰۷۳۹۱۹	۰/۴۷۷۸۹۷۸	۰/۵۳۹۸۷۶۷	نصب پارکومتر در حاشیه برخی خیابان‌ها	

مأخذ: محاسبات نگارنده، ۱۳۹۵

عدم فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک و عدم اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر، مهم‌ترین چالش‌ها را پیش‌روی مدیریت ترافیک در کلان‌شهر اصفهان قرار داده است. با تلفیق روش تصمیم‌گیری چندشاخصه AHP و VIKOR، راهکارهای مدیریت ترافیک و ارتقای سواد و فرهنگ ترافیکی شهروندان ارزیابی و اولویت‌بندی شد. در خاتمه برای رتبه‌بندی نهایی مؤلفه‌های مؤثر بر ارتقای مدیریت ترافیک از تکنیک ساو استفاده شده است.

$$A^* = A_i | \text{Max} \frac{\sum_j w_j \cdot r_{ij}}{\sum_j w_j}$$

این روش یکی از قدیمی‌ترین روش‌های به‌کارگیری شده در MADM است؛ به‌طوری‌که با مفروض‌بودن بردار W (اوزان اهمیت از شاخص‌ها) برای آن، مناسب‌ترین گزینه به‌صورت فرمول شماره ۲ محاسبه می‌گردد (اصغری‌پور، ۱۳۸۹: ۱۱). قابل‌ذکر است که وزن‌های موردنظر با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون به دست آمده است.

جدول ۸. رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش SAW

رتبه	وزن (به ترتیب اولویت)	مؤلفه	وزن محاسبه شده	کد
۴	۰/۸۱۲۰۰۴۱۸۰	توسعه حمل و نقل همگانی	۰/۰۴۲۰۳۱۴۳۱	A _۱
۵	۰/۶۱۵۵۳۵۷۰۱	افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک	۰/۲۵۱۱۹۰۳۲۲	A _۲
۶	۰/۶۰۷۷۱۹۲۴۲	عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان	۰/۰۹۱۴۲۲۲۸۹	A _۳
۳	۰/۵۱۶۴۸۷۷۸۶	رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی	۰/۰۶۲۲۳۶۴۵۶	A _۴
۱	۰/۵۰۲۹۸۵۵۲۹	فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک	۰/۴۵۹۸۳۳۱	A _۵
۲	۰/۴۲۸۲۷۴۴۵۰	اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر	۰/۱۱۰۷۴۱۱۲۰	A _۶

مأخذ: محاسبات و تحلیل نگارنده، ۱۳۹۵

نتایج و پیشنهادهای پژوهش

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عوامل فرهنگ‌ساز ترافیک باعث افزایش سواد ترافیکی می‌شود. به عبارت دیگر با افزایش عوامل فرهنگ‌ساز ترافیک، سواد ترافیکی شهروندان نیز افزایش می‌یابد؛ هرچه سواد ترافیکی بیشتر احساس گردد به همان اندازه مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش می‌یابد و برعکس. همچنین شدت رابطه بین متغیرهای سواد ترافیکی و مشارکت شهروندان یک رابطه متوسط به بالا می‌باشد؛ هرچه میزان مشارکت شهروندان در مدیریت ترافیک افزایش یابد به همان اندازه نیز ترافیک کاهش خواهد یافت. مقدار ضریب تعیین ۴۸ درصد می‌باشد؛ یعنی حدود ۴۸ درصد از تغییرات کاهش ترافیک به واسطه مشارکت شهروندان در فرایند ترافیک تبیین می‌شود.

همچنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عوامل متعددی بر ارتقای فرهنگ ترافیک مؤثر می‌باشند. در بُعد توسعه ناوگان حمل و نقل عمومی (استفاده از دوچرخه، استفاده از بی.آر.تی، استفاده از اتوبوس، استفاده از تاکسی و استفاده از مترو)، در بُعد افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک (مدیریت ترافیک آزادراه‌ها شامل نظارت بر رمپ‌های کنترل شده، بسترسازی و اختصاص خطوط مخصوص برای ناوگان حمل و نقل عمومی، توسعه وسایل و تجهیزات کنترل و قوانینی که هدفشان تسریع در جریان

ترافیک، آموزش رفتارهای صحیح ترافیکی و افزایش جریمه‌های رانندگی، کاهش عرضه پارکینگ‌های کنار خیابان و توسعه مهندسی ترافیک در خیابان‌های معمولی شامل توسعه طرح‌های کوچک و بزرگ ترافیکی، در بُعد عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان (آلودگی صوتی و آلودگی هوا، استاندارد نبودن خیابان‌ها، رعایت نکردن قوانین و مقررات، خستگی ناشی از رانندگی مداوم و نشستن طولانی پشت فرمان اتومبیل)، در بُعد رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی (از رده خارج کردن خودروهای فرسوده، برگزاری دوره‌های بازآموزی، افزایش میزان کارایی مقررات اعمالی، افزایش میزان تمکین به مقررات و استفاده از خط‌کشی و سرعت)، در بُعد فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک (فرهنگ‌سازی در جامعه، رعایت حقوق شهروندی، افزایش سیستم حمل‌ونقل عمومی، آموزش مدیران و مأموران راهنمایی و ارتقای سطح سواد همگانی) و نهایتاً در بُعد اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر (نصب پارکومتر در حاشیه برخی از خیابان‌ها، ترمیم و بازسازی چراغ‌های راهنمایی، نصب تایمر برای تمام چراغ‌های راهنمایی، مدیریت زمان و نصب دوربین مداربسته کنترل ترافیک) بیشترین تأثیر را بر ارتقای فرهنگ ترافیک کلان‌شهر اصفهان دارند.

با تلفیق روش تصمیم‌گیری چندشاخصه ای‌اچ‌پی و ویکور، راهکارهای مدیریت ترافیک و ارتقای سواد و فرهنگ ترافیکی شهروندان ارزیابی و اولویت بندی شد؛ به‌طوری‌که گزینه‌های عوامل ترافیکی آسیب‌زا در سلامت روان و افزایش سیاست‌های عرضه ترافیک، نسبت به سایر گزینه‌ها، وزن بسیار کمتری به خود اختصاص داده‌اند و در رتبه‌های آخر قرار گرفته‌اند. فرهنگ‌سازی و آموزش ترافیک در اولویت اول، اصلاح سخت‌افزاری و مدیریت سفر در اولویت دوم، رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی در اولویت سوم و نهایتاً توسعه حمل‌ونقل همگانی در اولویت چهارم قرار گرفته‌اند که نیازمند توجه جدی مدیران و برنامه‌ریزان شهری و برنامه‌ریزان حمل‌ونقل و ترافیک می‌باشد.

ارائه راهکارها و پیشنهادها

الف) برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت

- تقویت و توجه ویژه به حمل‌ونقل عمومی به‌ویژه برای مناطق حاشیه‌نشین و بخش مرکزی کلان‌شهر اصفهان.

- اعمال محدودیت‌های توقف (استفاده از پارکومتر یا کارت پارک و حذف پارکینگ‌های حاشیه‌ای در معابر مشکل‌دار، برای مثال محور چهارباغ عباسی و غیره).

- ایجاد محدودیت‌های ترافیکی مانند محدوده طرح ترافیک و یا محدودیت ورود خودروهای سنگین (محدوده طرح ترافیک میدان امام اصفهان و غیره).

- بازنگری در جهت حرکت وسایل نقلیه در معابر مهم، مدیریت شبکه برای استفاده مخصوص عابران پیاده و موتورسیکلت و دوچرخه و بارگیری و تخلیه.

- توجه ویژه به محل عبور و مرور گروه‌های هدف (دانش‌آموزان، معلولان و سالمندان و کودکان).

- آموزش نیروهای راهنمایی و رانندگی و تجهیز آنان به فناوری‌های مدرن در خصوص ثبت تخلفات کاربران ترافیکی.

- احداث پارکینگ‌های دوچرخه به تعداد موردنیاز در مناطق مختلف شهر.

- استفاده صحیح و بهینه از بودجه تخصیصی در خصوص توسعه سامانه‌های حمل‌ونقل و استفاده از سایر روش‌های تأمین مالی نظیر جلب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی.

ب) برنامه‌ریزی میان‌مدت

- تجدیدنظر در قرارگیری کاربری‌های عمده جاذب سفر و ارائه توصیه به کارفرما برای جابه‌جایی احتمالی کاربری‌ها، جلوگیری از توسعه یا افزایش تراکم کاربری‌ها با توجه به طرح‌های تفصیلی و مصوبات کمیسیون ماده پنج و طرح‌های اجرایی و سایر طرح‌هایی که از طرف کارفرما در اختیار مشاور قرار می‌گیرد.

- احداث پیاده‌رو و تفکیک آن از سواره‌رو که ضمن نظم‌بخشیدن به عبور و مرور باعث افزایش سرعت وسایل نقلیه و ارتقای ایمنی و آرامش عابران شده و سرعت حرکت و حجم تردد عابران را نیز افزایش می‌دهد.

ج) برنامه‌ریزی بلندمدت

- اصلاح شبکه معابر، اصلاح هندسی تقاطع‌ها و معابر، بهبود وضع خط‌کشی معابر و خط‌کشی مخصوص عابر پیاده، تکمیل و توزیع تجهیزات کنترل ترافیک، چراغ‌های راهنمایی، علائم و تابلوهای راهنمایی، پیشنهاد روگذر و یا زیرگذر عابر پیاده به‌ویژه برای معلولان که در کلان‌شهر اصفهان به این مهم توجهی نشده است (به‌ویژه در محدوده بافت تاریخی - گردشگری شهر)؛ به‌طورکلی تسهیل و ایمن‌سازی عبور و مرور وسایل نقلیه و عابران پیاده.

- توزیع مناسب و معقول پارکینگ‌ها در سطح مناطق کلان‌شهر اصفهان بر مبنای عملکرد و جمعیت آن منطقه.

- توجه ویژه به بزرگراه خرازی و شهید شیرازی به‌عنوان رینگ کمربندی شیفت‌دهنده ترافیک در سطح کلان‌شهر اصفهان.

- نصب تابلوهای اطلاعاتی مناسب در محل‌های تقاطع خیابان‌های اطراف قبل از گذر برای تغییر مسیر رانندگان و ساخت جزیره میانی در گذرهایی که دارای مجوز استفاده از راه‌پله در وسط گذر هستند.

منابع

- ابوالحسن پور، امیر. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر به‌کارگیری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند I.T.S در روان‌سازی ترافیک شهر اصفهان. فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال سوم، (۸).

- اپلیارد، دونالد. (۱۳۸۲). رهنمودهایی برای طراحی خیابان در شهرهای جهان سوم

(ترجمه نوین تولایی). مجله آبادی، (۳۹).

- پوراحمد، احمد؛ رهنمایی، محمدتقی؛ فرهودی، رحمت‌الله؛ سالاروندیان، فاطمه و مارتین دی جست. (۱۳۹۴). تأثیر شرایط اقتصادی - اجتماعی و مدیریت ترافیک بر تعداد سفرهای درون شهری تهران (موارد مطالعه محلات شیخ هادی، قزل قلعه و قیطریه). فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، (۱۰).

- تقوایی، مسعود. (۱۳۸۹). تحلیل آماری بر روند گسترش ناموزون کاربری شبکه معابر در شهر اصفهان. فصلنامه جامعه‌شناسی کاربردی، سال ۲۱، (۴۰ پیاپی)، (۴).

- تندیس، محسن؛ رضایی، محمدرضا. (۱۳۹۲). برنامه‌ریزی راهبردی حمل‌ونقل پایدار شهری در کلان شهرهای ایران (مطالعه موردی شهر مشهد). مهندسی حمل‌ونقل، سال ۵، (۱).

- حافظ‌نیا، محمدرضا. (۱۳۸۶). مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی. چاپ دهم، تهران: سمت.

- زارع‌فرد، رضا. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر حمل‌ونقل عمومی قطار شهری بر کاهش آلودگی هوا، سوخت و ترافیک شهر شیراز. فصلنامه آموزشی، پژوهشی و اطلاع‌رسانی مدیریت شهری نوین، سال ۲، (۵)، تابستان.

- زنگی آبادی، علی؛ شیران، غلامرضا؛ گشتیل، خیری. (۱۳۹۱). بررسی علل تصادفات در بزرگراه‌ها مورد مطالعه: بزرگراه‌های درون‌شهری اصفهان. فصلنامه مطالعات پژوهشی، سال ۱، (۱).

- سلطانی، علی و شریعتی، سمانه. (۱۳۹۲). بررسی مشوق‌ها و بازدارنده‌های استفاده از دوچرخه در حمل‌ونقل درون‌شهری (مطالعه موردی شهر اصفهان). نشریه علمی و پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، (۵).

- محمدیان هفشجانی، عبدالله؛ صالحی‌نیا، حمید؛ حجاری، ابوالفضل؛ خزایی، سلمان و محمدیان، مهدی. (۱۳۹۳). جمعیت‌شناسی مصدومین سوانح ترافیکی در استان

اصفهان: یک مطالعه مقطعی - تحلیلی. مجله دانشکده پرستاری ارتش جمهوری اسلامی ایران، سال ۱، (۲)، شماره مسلسل ۲.

-مختاری ملک آبادی، رضا. (۱۳۹۰). تحلیلی جغرافیایی بر نقش دوچرخه در سیستم حمل‌ونقل پایدار شهر اصفهان. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ۳، (۹)، ۱۱۰-۱۲۲.

-مرادی، حمید؛ شتاب بوشهری، نادر؛ کورنک بهشتی، علی و پورزاهدی، حسین. (۱۳۸۹). مکان‌یابی مراکز ارائه خدمات رقابتی با هدف کاهش ازدحام ترافیک شهری (مطالعه موردی: مکان‌یابی مراکز سلامت در شهر اصفهان). مجله علمی و پژوهشی مدیریت تولید و عملیات، سال ۱، (۱).

-وزارت راه و ترابری. (۱۳۷۵). تحلیل تصادفات استان اصفهان. از مجموعه گزارش‌های نگرشی نظام‌گرا به پروژه‌های مطالعاتی حمل‌ونقل جاده‌ای، گزارش شماره بیست‌وچهار، دفتر آمار و برنامه‌ریزی.

-یعقوبی، نورمحمد؛ کیهانیان، ابوذر؛ سمیع‌پورگیری، ابراهیم و لطیفی، سلیمه. (۱۳۹۰). شناسایی راه‌های تعیین‌الگوی بهینه ترافیک شهری. فصلنامه علمی - ترویجی، سال ۹، (۱۷).

-Cao, Xinyu., Mokhtarian, Patricia. L. (2005). How do individuals adapt their personal travel? Objective and subjective influences on the consideration of travel-related Strategies for San Francisco Bay Area commuters, *Transport Policy* 12, 291-302.

-De Palma, A. & Lindsey, R. (2001). Transportation: Supply and Congestion. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 1st ed. pp. 152- 158.

-Gallego, F. Montero J.P. Salas, C. (2012). The Effect of Transport Policies on Car Use: Theory and Evidence from Latin American Cities. *Working Paper*.

-Hazel, G. A. (2007). *Megacities challenges*. Munich: Siemens AG.

-Jacobs, J. B and Sayer, I. (2003). *Road Accident in Developing Countries*

ACC. *Annual and Prev* Vol 15, No 5.

- Litman, T. (2003). The online TDM Encyclopedia: Mobility Management Information Gateway. *Transport Policy*, 10, pp. 245-249.
- Mahendra, Anjali. (2008). Vehicle Restrictions in Four Latin American Cities: Is Congestion Pricing Possible? *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 28(1), 105-133.
- Marshall, Stephen. Banister, David. (2000), Travel reduction strategies: Intentions and outcomes. *Transportation Research A*, 34(5), 321-338.
- O'Fallon, Carolyn., Sullivan, Charles., Hensher, David. A. (2004). Constraints affecting mode choices by morning car commuter. *Journal of Transport Policy*.
- Pucher, J., Komanoff, Ch., Schimek, P. (1999). Bicycling Renaissance in North America Recent Trends and Alternative Policies to Promote Bicycling. *Transportation Research Part A33*: 625 .
- Wang, Lanlan., Xu, Jintao., Zheng, Xinye ., Qin, Ping. (2013). Will a Driving Restriction Policy Reduce Car Trips? A Case Study of Beijing, China. *Environment for Development*, Discussion Paper Series.

