

## ارائه مدلی برای مدیریت یکپارچه حمل و نقل و ترافیک شهری

### در کلان‌شهرهای ایران<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۲۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۰

محمد مهدی زاده،<sup>۲</sup> دکتر اسماعیل آیتی،<sup>۳</sup> دکتر ناهید هاشمیان بجنورد<sup>۴</sup>

و دکتر علیرضا نادری خورشیدی<sup>۵</sup>

#### چکیده

زمینه و هدف: در ایران با افزایش تعداد خودروها، ترافیک هر روز سنگین‌تر می‌شود. عمدتاً راه‌حل‌های ارائه‌شده از سوی نهادهای مختلف بر اساس تأمین اهداف سازمان مربوطه انجام‌شده و نتایج مطلوبی در بر نداشته است. هدف از این تحقیق، ارائه مدلی جامع از عوامل تأثیرگذار بر ترافیک است تا با شناسایی آن، برای ایجاد یکنواختی و هم‌سویی در تصمیم‌های ترافیکی گامی برداشته شود. روش: روش تحقیق حاضر توصیفی-پیمایشی است که بر اساس آن شاخص‌ها و مؤلفه‌های مؤثر بر ترافیک شناسایی شده و سپس از توسعه مدل اولیه با روش استقرایی، مفاهیم و فرضیه‌های تازه‌ای تدوین گردیده و بر مبنای آنها مدل تکمیل و با داده‌های واقعی آزمایش شده است. یافته‌ها: عوامل مؤثر بر ترافیک عبارت است از: مدیریت بر سفرهای شهری، مدیریت بر پارکینگ‌ها، مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی، مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک، مدیریت بر شهرسازی، مدیریت بر اورژانس‌ها، مدیریت شبکه ترافیک، مدیریت بر استانداردهای، نصب و نگهداری خدمات ترافیکی، مدیریت مکانیزه ترافیک، مدیریت بر مهندسی ترافیک، مدیریت بر تحقیق و توسعه. نتیجه‌گیری: پیش از آزمون روابط علی توسط لیزرل مؤلفه‌های به‌کار رفته در مدل مفهومی با استفاده از تحلیل عاملی بررسی گردید که وجود مؤلفه‌های یازده‌گانه برآمده از متغیرهای تحقیق را تأیید نمود. مقادیر ستون‌های «میزان اشتراک متغیرها» و «همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوط» نشان داد اولاً متغیرها به اندازه کافی برآزش شده‌اند و ثانیاً بین هر متغیر با مؤلفه مربوط همبستگی مطلوبی وجود دارد.

#### کلیدواژه‌ها:

مدیریت حمل و نقل Transportation management، مدیریت یکپارچه Integrated management، حمل و نقل شهری Urban transportation، ترافیک Traffic، کلان‌شهرها Metropolises، ایران Iran.

□ استناد: مهدی زاده، محمد؛ آیتی، اسماعیل؛ هاشمیان بجنورد، ناهید؛ نادری خورشیدی، علیرضا (۱۳۸۹)، پاییز). ارائه مدلی برای مدیریت یکپارچه حمل و نقل و ترافیک شهری. فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی، ۵ (۳)، ۴۱۸-۴۴۳.

۱. مقاله مستخرج از رساله دکتری در رشته مدیریت سیستم دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی دانشگاه امام حسین (ع) می‌باشد.
۲. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم‌ها (نویسنده مسئول)، تلفن: ۰۹۱۵۱۱۶۴۹۵۳، دانشگاه آزاد اسلامی، امامیه ۴۲ معاونت پژوهشی، نمابر ۰۵۱۱۶۲۲۸۳۱۰ [ertebatbajame\\_e57@yahoo.com](mailto:ertebatbajame_e57@yahoo.com)
۳. استاد و رئیس مرکز مطالعات فنی و اقتصادی ایمنی جاده‌های دانشگاه فردوسی مشهد [e\\_ayati@yahoo.com](mailto:e_ayati@yahoo.com)
۴. عضو هیئت علمی موسسه آموزش عالی خیام مشهد [hashemian70@yahoo.com](mailto:hashemian70@yahoo.com)
۵. عضو هیئت علمی دانشگاه امام حسین (ع)

## مقدمه

ترافیک هر روزه میلیون‌ها ساعت از وقت ساکنانِ فعال شهرهای بزرگ را تلف می‌کند. علاوه بر آن، با افزایش خستگی و فشارهای عصبی، آستانه تحمل افراد را کاهش داده و به‌طور غیرمستقیم بر جامعه اثر می‌گذارد. در موارد اورژانس می‌تواند سرنوشت مرگ و زندگی افراد زیادی را رقم بزند و در اجرای عملیاتی مانند اطفای حریق و یا حوادث مشابه با افزایش زمان امداد، میزان خسارت‌های مالی و جانی را به شدت افزایش می‌دهد. امروزه ترافیک در بسیاری از کلان‌شهرهای کشورهای در حال توسعه به مسئله‌ای بحرانی تبدیل شده است. افزایش مهاجرت به شهرها، تمایل مردم به داشتن خودروهای شخصی برای افراد مختلف خانواده و عدم تقویت حمل و نقل شهری، بسیاری اوقات خیابان‌های شهرهای بزرگ را به پارکینگی عظیم تبدیل کرده است. توقف خودروهای روشن، روزانه هزاران لیتر بنزین را تلف می‌کند و آلودگی ناشی از دود آنها بسیاری از اوقات از حد مجاز فراتر رفته و سلامت مردم را شدیداً تهدید می‌نماید. ارزش اقتصادی از دست رفته در نتیجه تصادفات معمولاً در محدوده یک تا دو درصد تولید ناخالص ملی است (آیتی، ۱۳۸۱).

امروزه ضرورت اقدامات گسترده برای حل مشکل ترافیک بر همگان ثابت شده است. در ایران سازمان‌های مختلفی برای حل این مشکل فعالیت می‌کنند. بر اساس بررسی‌های مقدماتی که طی مصاحبه با متخصصان و دست‌اندرکاران امر ترافیک در سازمان ترافیک شهرداری مشهد، معاونت حمل و نقل شهرداری تهران، سازمان ترافیک تهران، مرکز کنترل ترافیک تهران، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری و معاونت راهنمایی و رانندگی کشور (دفتر تحقیقات کاربردی راهور، اداره فرهنگ ترافیک، اداره خدمات و مهندسی ترافیک، اداره طرح و برنامه راهور) صورت گرفت، سازمان‌های مختلفی از جمله: ریاست جمهوری، مجلس شورای اسلامی، قوه قضائیه، نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران، صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، وزارت راه و ترابری، وزارت کشور، وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، وزارت فناوری، اطلاعات و ارتباطات، وزارت بازرگانی، وزارت مسکن و شهرسازی، استانداری‌ها، شهرداری‌ها (سازمان ترافیک، اتوبوس‌رانی، تاکسیرانی، قطار شهری، پایانه‌های شهری) و سازمان هواشناسی فعالیت‌هایی مرتبط با ترافیک انجام می‌دهند. هر ارگان به مشکل

ترافیک از دیدگاه خود می‌نگرد و عمدتاً سعی در حل پیامدهای ترافیک در ارتباط با سازمان خود را دارد؛ چه بسا ترافیک در این راستا برای سازمان‌های دیگر نیز مشکل ایجاد کند. عدم وجود یکپارچگی در کنترل ترافیک، بسیاری از تلاش‌ها را کم‌اثر کرده و هزینه‌های زیادی را بدون حصول نتیجه، بر مردم و مسئولان تحمیل می‌کند. در چنین شرایطی ایجاد یک سیستم جامع مدیریت ترافیک، می‌تواند برای حل این معضل اجتماعی راهکارهایی را با حداقل دوباره کاری و تعارض بین نهادهای مرتبط ارائه کند.

در این تحقیق سعی بر آن است تا ضمن مطالعه وضعیت ترافیک شهری در ایران، مدلی جامع از وظایف جهت مدیریت یکپارچه ترافیک در کلان‌شهرهای ایران ارائه شود که اولاً، مؤلفه‌های مؤثر بر مدیریت ترافیک را احصاء کند؛ ثانیاً، ارتباط این مؤلفه‌ها را به‌عنوان کلیتی واحد نشان دهد. بررسی مؤلفه‌های مدیریت ترافیک در ایران منجر به طراحی الگوی جامعی می‌شود تا کلیه کلان‌شهرهای کشور در راستای چشم‌انداز بیست‌ساله جمهوری اسلامی ایران با معماری سازمانی دولت محور برای مدیریت ترافیک کلان‌شهرها آمادگی لازم را پیدا کنند. این مدل می‌تواند مورد استفاده تمام سازمان‌هایی که فعالیت‌هایی در این راستا انجام می‌دهند، قرار گیرد تا از دوباره کاری و فعالیت‌های غیرهمسو پیشگیری نماید.

**مبانی نظری:** به دلیل اهمیت بسیار زیاد کنترل ترافیک و ارتباط مستقیم آن با حفظ سلامت مردم و پیشگیری از هزینه‌های ناشی از آن، برای کنترل و مدیریت ترافیک تا کنون تحقیقات بسیاری انجام شده است و برخی از محققان از دیدگاه خاصی به مسئله ترافیک پرداخته‌اند. بررسی تخلفات رانندگان و تعداد تصادفات ارتباط بین این دو مقوله را تأیید کرده است (نالت، برنارد و شیرون، ۲۰۱۰)<sup>۱</sup> که توسط جامعه‌شناسان تحلیل و بررسی می‌شود. برخی از روان‌شناسان نیز به بررسی رفتارهای پرخطر رانندگان و سوانح رانندگی پرداخته‌اند (والبرگ، ۲۰۱۰).<sup>۲</sup> محققان حوزه‌های روان‌شناسی و جامعه‌شناسی بیشتر به افراد و یا رفتارهای اجتماعی علاقه‌مندند و حاصل تحقیقات آنها پیشنهادهایی در ارتباط با قلمرو خودشان می‌باشد و گره اساسی از ترافیک نمی‌گشاید هر چند برای

1. Nallet, Bernard, & Chiron, 2010

2. Wählberg, 2010

آن مؤثر است. برخی دیگر از محققان به هزینه‌های ترافیک پرداخته و اهمیت ترافیک را از منظر اقتصادی توجه می‌کنند (کین کوا و همکاران، ۲۰۰۷).<sup>۱</sup> بسیاری از تحقیقات در ارتباط با ترافیک از سوی ارگان‌های خاصی به منظور دستیابی به اهداف سازمانی آنها انجام شده است. این ارگان‌ها نیز در ارتباط با ترافیک فعالیت‌هایی انجام می‌دهند زیرا فعالیت‌های آنها در ارتباط با ترافیک قرار می‌گیرد، که به برخی از آن اشاره می‌کنیم.

۱. **خدمات فوریتی و اورژانسی:** اهمیت خدمات فوریتی و اورژانسی از نام آن مشخص است. اهمیت آن از یک سو به اهمیت زمان در ارائه خدمات فوریتی و نجات افراد درگیر مربوط می‌شود و از سوی دیگر به ترافیک مضاعف منتج از حوادث، ارتباط پیدا می‌کند.

۲. **مدیریت بر سفرهای شهری:** سفرهای شهری یکی از ارکان اصلی ترافیک شهری می‌باشد. در ایجاد ترافیک وسیله نقلیه اولین عامل است که در تشخیص وضعیت سفر و در نتیجه در تعیین الگوی سفر در نظر گرفته می‌شود (رایت و آشفورد، ۱۳۸۴). بسیاری از این سفرها برای تأمین مایحتاج روزانه صورت می‌گیرد. تقویت خریدهای محله‌ای که از طریق افزایش فروشگاه‌های محلی می‌باشد هر چند به‌عنوان یک ضمانت اجرایی قوی در جهت کاهش استفاده از خودروی شخصی در نظر گرفته نمی‌شود اما می‌تواند به‌عنوان یک روش مناسب در جهت کاهش مجموع سفرهای روزانه مطرح گردد (چان و گرانت-مولر، ۲۰۰۱).<sup>۲</sup> دورکاری نیز از سایر روش‌های کاهش سفرهای شهری است که امروزه به آن زیاد پرداخته می‌شود (لی و مک نلی، ۲۰۰۶).<sup>۳</sup>

۳. **مدیریت بر پارکینگ‌ها:** طراحی پارکینگ در محل‌های مناسب و هماهنگ با نیازهای مناطق مرکزی شهر بر روی سیستم حمل و نقل درون‌شهری تأثیر عمده‌ای دارد. گشتن برای جای مناسب پارکینگ، مسافت و زمان سفرهای شهری را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، تأسیس پارکینگ در محل‌هایی که جاذبه ترافیک بالایی دارد، منجر به آن می‌شود که در ساعت‌های اوج تخلیه پارکینگ، بار ترافیکی سنگینی بر روی خیابان‌های مجاور تحمیل گردد و در نتیجه تراکم ترافیک بالا رود. قیمت و سهولت دسترسی به فضای پارکینگ‌ها می‌تواند در استفاده از آنها مؤثر باشد. مدیریت پارکینگ‌ها خود مقوله‌ای است

1. Qingyu et al, 2007

2. Chen & Grant-Muller, 2001

3. Lee & McNally, 2006

که در ابعاد مختلف توجه محققان زیادی را به خود جلب کرده است.

**۴. مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی:** حمل و نقل عمومی رکن اصلی حمل و نقل درون شهری است. در کشورهای پیشرفته با وجود سرانه بالای مالکیت خودرو، بیشتر سفرها توسط حمل و نقل عمومی انجام می‌شود و فقط سفرهای تفریحی و خاص با وسیله نقلیه شخصی انجام می‌گردد. سیستم‌های حمل و نقل باید در عین حال که نیازهای جابه‌جایی افراد جامعه را تأمین می‌نمایند از نظر منابع مالی نیز قابل توجیه باشند. هدف اساسی سیستم‌های حمل و نقل عمومی جابه‌جایی انبوهی از مسافران در ساعت‌های اوج ترافیک به‌ویژه سفرهای به قصد اشتغال می‌باشد، بنابراین برای رسیدن به این هدف مهم باید نوع سیستمی که برای حمل و نقل عمومی یک منطقه یا شهر انتخاب می‌شود از نظر ظرفیت جابه‌جایی مسافر ارزیابی گردد. علاوه بر آن سیستم‌های حمل و نقل عمومی ایمن‌تر و کم‌آلاینده‌تر می‌باشند.

**۵. مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک:** فرهنگ ترافیک نمایشی از درجه تمدن ملت‌هاست. قبل از تحقیق درباره وضعیت تمدن هر ملت به محض ورود به یک شهر، فرهنگ ترافیک، قضاوتی از درجه تمدن مردم ایجاد می‌کند. در شهری که پیاده‌ها در سواره‌رو در حرکت‌اند و موتورسوارها و دوچرخه‌سوارها در پیاده‌رو حرکت می‌کنند و ماشین‌ها در پیاده‌رو پارک‌شده‌اند، نشانی از نظم اجتماعی به چشم نمی‌خورد و آشفتگی کار ترافیک چهره متمدن شهری را مشوش جلوه‌گر می‌سازد.

بالا بردن فرهنگ ترافیک مسئله‌ای است که از عهده یک سازمان مشخص یا نهادی خاص خارج است و نیازمند عزم ملی و هماهنگی تمام نهادها است. خانواده‌ها در صدر این موضوع، وزارت آموزش و پرورش، پلیس، اداره‌ها، دانشگاه‌ها، رسانه‌ها و ... همگی باید در این زمینه کوشا باشند. در بسیاری از کشورهای پیشرفته با وجود تعدد وسایل نقلیه، با برقراری فرهنگ درست ترافیکی به ترافیک روان‌تری دسترسی پیدا کرده‌اند؛ و آموزش همگانی به‌ویژه برای کودکان از طریق رسانه‌هایی مانند صدا و سیما نیز می‌تواند در ایجاد فرهنگ صحیح مؤثر باشد.

**۶. مدیریت بر شهرسازی:** حمل و نقل، ارتباطی تنگاتنگ با کاربری زمین دارد و کاربری زمین نیز از ارکان شهرسازی می‌باشد و شهرسازی در مقوله ترافیک شهری از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از معضله‌های ترافیکی در کلان‌شهرها فقدان مدیریت

واحد بین مدیران شهرساز و متولیان ترافیک شهر است. تا زمانی که مکان‌یابی فضاها و کاربری‌های فرهنگی و آموزشی و نظایر آنها صرفاً بر اساس میزان مقدرات و یا نازل بودن قیمت زمین صورت می‌گیرد نه تنها حجم سفرهای زائد کاهش نمی‌یابد، بلکه کنترل بهینه ترافیک نیز ممکن نخواهد بود. اگر تمامی سازمان‌ها و ارگان‌های ذی‌ربط مانند: شهرداری، محیط زیست، آموزش و پرورش و نظایر آنها در مکان‌یابی‌های خود مقوله ترافیک را هم در نظر بگیرند، کمک زیادی به روان‌سازی ترافیک می‌کنند و سفرهای شهری را کاهش می‌دهند. افزایش هر نوع تراکمی، افزایش جمعیت انسانی را به دنبال داشته که منجر به تردهای بیشتر می‌شود و حتی می‌تواند موجب به‌هم‌خوردن تعادل شهر گردد (خیسی و سما، ۲۰۰۳).<sup>۱</sup>

**۷. مدیریت مکانیزه ترافیک:** کاربرد فناوری اطلاعات در حمل و نقل زمینی به‌صورت سیستم‌های حمل و نقل هوشمند تعریف می‌گردد. سیستم‌های حمل و نقل هوشمند<sup>۲</sup> ITS مجموعه‌ای از دستاوردهای شگفت‌انگیز فناوری اطلاعات در حمل و نقل است که کیفیت زندگی مردم و نیز مدیریت حمل و نقل را در این جوامع متحول نموده است. ITS توانایی جمع‌آوری، ساماندهی، تحلیل و کاربرد اطلاعات در بخش حمل و نقل را فراهم می‌آورد. با ITS برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حمل و نقل می‌توانند از اوضاع مطلع شوند و در صورت مشاهده مشکل به سرعت برای رفع آن اقدام کنند (مرادی، ۱۳۸۵).

سیستم‌های کنترل هوشمند تقاطع‌ها، پیام‌رسانی تابلوهای متغیر خبری دریافت الکترونیکی عوارض، ثبت خودکار تخلفات رانندگی، مدیریت سوانح و تصادفات، مدیریت ناوگان حمل و نقل تجاری، اطلاع‌رسانی لحظه‌ای شبکه حمل و نقل شهری و ردیابی خودکار وسایل نقلیه عمومی، آمارگیری خودکار از پارامترهای ترافیکی و ... متعلق به مجموعه سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌باشند. سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، اطلاعات مربوط به جابه‌جایی‌ها را نگهداری، پردازش و توزیع می‌کنند (یوکوتا و ویلند، ۲۰۰۴).<sup>۳</sup>

1. Khisty & Cemal, 2003

2. Intelligent Transportation System (ITS)

3. Yokota & Weiland, 2004

۸. مدیریت بر استانداردها، نصب و نگهداری خدمات ترافیکی (تابلوها، سیستم‌های روشنایی، خط‌کشی): یکی از وظایفی که بر عهده متولیان ترافیک در شهر می‌باشد تدوین استانداردها و آئین‌نامه‌های لازم در حوزه ترافیک و حمل و نقل است. ضرورت تدوین استانداردها و پیاده‌سازی آنها در جوامع توسعه‌یافته و در حال توسعه بر کسی پوشیده نیست.

در معابر شهری با وجود استانداردها و آئین‌نامه‌های اجرایی، باز هم اشکال‌های زیادی وجود دارد. قرار نداشتن تابلوها در جای صحیح، نیاز به تعمیر و نگهداری جدی برای تابلوها و سایر ادوات ترافیکی، عدم روشنایی صحیح در معابر که ایمنی محور را بسیار کاهش می‌دهد، عدم هماهنگی در بحران‌های ترافیکی (نزولات آسمانی، صحنه‌های تصادف و ...) همگی نشان‌دهنده نیاز به مدیریت در این بخش می‌باشد. سیستم‌های روشنایی، تابلوها، خط‌کشی و انواع راهبردهای تعمیرات و نگهداری جاده‌ها در فصول مختلف، می‌تواند در این رابطه طرح و بررسی شود.

از سوی دیگر به مرور زمان راه‌ها و امکانات آنها دچار آسیب می‌شوند. نگهداری راه‌ها با حفظ سرمایه‌گذاری‌های ملی، اهمیت و اعتبار ویژه‌ای پیدا می‌کند. در کشورهای پیشرفته برای این بخش از فعالیت‌های عمرانی، اولویت ویژه‌ای قائلند به نحوی که در بودجه سالیانه اعتباری معادل دو تا چهار درصد ارزش روز راه‌ها را برای نگهداری راه‌ها منظور می‌دارند (آیتی، ۱۳۸۲).

۹. مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی: هنگام بروز تصادف لازم است پلیس به موقع در صحنه حاضر شود و مسائل تأثیرگذار بر تصادفات و نقاط حادثه‌خیز را مشخص کند تا در کار کنترل ترافیک خللی وارد نشود. علاوه بر آن اعمال صریح و سریع قوانین به کاهش تصادفات و کنترل بهتر ترافیک پس از وقوع تصادف منجر می‌شود. به‌روزرسانی قوانین و تدوین برخی قوانین جدید مانند عدم نیاز به حضور پلیس برای پرداخت تا سقف مشخصی از خسارت می‌تواند در جمع شدن صحنه تصادف مؤثر و مفید باشد.

۱۰. مدیریت بر تحقیق و توسعه: ضرورت و اهمیت پژوهش باعث شده که کشورهای پیشرفته سهم چشمگیری از درآمد و نیروی کار خود را به فعالیت‌های تحقیق و توسعه اختصاص دهند (جین و تریاندیس، ۱۳۷۶). کنترل صحیح ترافیک نیز نیازمند تحقیق و

توسعه می‌باشد. تحقیق و توسعه مانند فرهنگ‌سازی با تمام ارکان مدیریت ترافیک مرتبط است و لزوم وجود مرکز تحقیق و توسعه کاربردی در این راستا اجتناب‌ناپذیر است.

۱۱. مدیریت بر مهندسی ترافیک: مهندسی ترافیک شاخه‌ای از مهندسی است که با برنامه‌ریزی، طراحی هندسی، مدیریت و کنترل ترافیک سر و کار دارد و روابط بین وسایل حمل و نقل و شبکه ارتباطی را در نیل به تردهای راحت و کارآمد توأم ایمنی جهت افراد و کالا مطالعه می‌کند.

مدیریت فنی ترافیک، برنامه‌ریزی یک‌طرفه شدن‌های موردی، تنظیم زمان‌های توقف و انحراف ترافیک از مسیرهای پر تراکم و کاهش زمان‌های سفر در اوج ترافیک از جمله مباحثی است که در این راستا صورت می‌گیرد.

## روش

ارائه و آزمون مدل: برای انجام تحقیقات رویکردهای مختلفی وجود دارد که به منظور ساخت مدل از آن استفاده می‌شود؛ و شامل رویکردهای قیاسی، تطبیقی و استقرایی می‌باشد؛ که این تحقیق بر مبنای روش استقرایی است. در این رویکرد ساخت مدل با شناسایی شاخص‌ها و مؤلفه‌ها شروع شده و در نهایت مفاهیم و فرضیه‌های تازه‌ای تدوین می‌گردد و بر مبنای آنها مدل ساخته‌شده با داده‌های واقعی آزمون می‌شود (کیوی و کامپنهود، ۱۳۸۵).

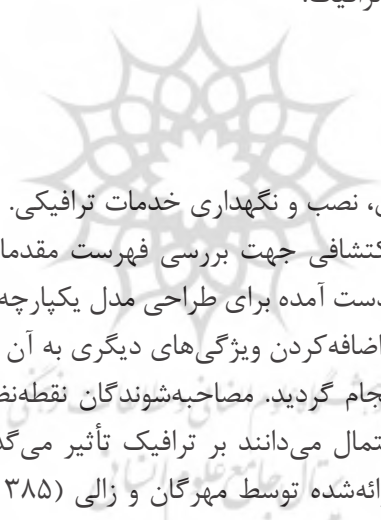
در این پژوهش ضرورت داشت که اطلاعات از افراد و یا گروه‌های خاصی به‌دست آید که با مقوله مدیریت ترافیک آشنایی لازم را داشته باشند به این جهت از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند استفاده شده است. از آنجا که تحقیق حاضر یک تحقیق پیمایشی است از روش پرسشنامه، روش‌های مصاحبه، مشاهده، بررسی اسناد و مدارک، پرسش‌هایی مطرح و داده‌های مورد نظر استفاده شده است.

در این پژوهش از روش‌های مختلف آمار توصیفی و استنباطی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیات استفاده شده؛ همچنین در پژوهش حاضر بر اساس بررسی قبلی در ادبیات موضوع و نظریه‌های موجود، فرضیه‌ای درباره مدلی فرضی (مدل برای تئوری) ارائه گردیده و سپس فرض‌آزمایی شده است. برای آزمون ساختار عاملی با ساختار کوواریانس متغیرهایی اندازه‌گیری شده و از روش تحلیل عامل بهره‌مند گردیده است؛



همچنین برای تبیین مدل حاصل از روش «تحلیل مسیر» استفاده شده است. این روش یکی از شیوه‌های مناسب برای تبیین مدل‌های نظری است که میزان قابل دفاع بودن مدل نظری تدوین‌شده توسط محقق را نیز مشخص می‌سازد. در این پژوهش داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای SPSS و LISREL8.5 تجزیه و تحلیل شده است.

در اولین مرحله، برای دستیابی به آگاهی در زمینه مؤلفه‌های مدل یکپارچه ترافیک، ادبیات موضوع مرتبط بررسی شد که با تحقیق انجام گرفته ۸ مؤلفه زیر شناسایی گردید:



۱. مدیریت بر سفرهای شهری؛

۲. مدیریت بر پارکینگ‌ها؛

۳. مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی؛

۴. مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک؛

۵. مدیریت بر شهرسازی؛

۶. مدیریت بر اورژانس‌ها؛

۷. مدیریت شبکه ترافیک؛

۸. مدیریت بر استانداردسازی، نصب و نگهداری خدمات ترافیکی.

همچنین مصاحبه‌های اکتشافی جهت بررسی فهرست مقدماتی انجام شد تا معلوم شود آیا فهرست مقدماتی به دست آمده برای طراحی مدل یکپارچه ترافیک مشهود مناسب است؟ آیا نیاز به تعدیل و یا اضافه کردن ویژگی‌های دیگری به آن می‌باشد یا خیر. به این منظور ۱۲۰ مصاحبه آزاد انجام گردید. مصاحبه‌شوندگان نقطه‌نظرات خود را در زمینه مؤلفه‌ها و معیارهایی که احتمال می‌دانند بر ترافیک تأثیر می‌گذارد، ارائه کردند. برای هدایت مصاحبه، از الگوی ارائه‌شده توسط مهرگان و زالی (۱۳۸۵) استفاده شد که سه مؤلفه زیر به فهرست احصاشده اضافه گردید:

۱. مدیریت مکانیزه ترافیک؛

۲. مدیریت بر مهندسی ترافیک؛

۳. مدیریت بر تحقیق و توسعه.

در روش نمونه‌گیری، بر اساس روش‌های نمونه‌گیری غیراحتمالی و از روش نمونه‌گیری هدفمند قضاوتی استفاده شده است. این طرح نمونه‌گیری در مواردی استفاده می‌شود که نیاز به جمع‌آوری اطلاعات تخصصی است. در این مطالعه، ابتدا سازمان‌های دخیل در

امر ترافیک مشخص گردیدند. در مرحله بعد، از میان سازمان‌های موجود، افراد مورد نظر انتخاب شدند که در مجموع تعداد ۱۲۰ نمونه بررسی شد. در این راستا به سازمان ترافیک شهرداری تهران، معاونت حمل و نقل شهرداری تهران، اتاق کنترل ترافیک و مانیتورینگ ترافیک تهران، مرکز رادیو پیام معاونت حمل و نقل شهرداری تهران، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری، دفتر تحقیقات کاربردی راهنمایی و رانندگی کشور، سازمان ترافیک شهرداری مشهد مقدس، شرکت قطار شهری مشهد مقدس، سازمان اتوبوس‌رانی مشهد مقدس، سازمان تاکسیرانی مشهد مقدس، مراجعه و پس از شناسایی کارشناسان مرتبط پرسشنامه‌ها توزیع و تکمیل شد. علاوه بر آن یک جلسه با سایر فرهیختگان ترافیکی در تهران و یک جلسه دیگر با سایر فرهیختگان ترافیکی در مشهد مقدس به منظور اخذ نظر خبرگان برگزار گردید که حاصل آن افزایش تعداد مؤلفه‌ها از هشت مؤلفه به یازده مؤلفه بود.

با استفاده از این یافته‌ها و تنظیم پرسشنامه، داده‌هایی در زمینه درجه اهمیت مؤلفه‌ها و زیرمجموعه آنها و همچنین مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها جمع‌آوری و پرسشنامه نهایی در دو بخش به شرح زیر تنظیم گردید: بخش اول شامل ۶ سؤال، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها را جمع‌آوری می‌کرد و بخش دوم پرسشنامه شامل ۱۱ مؤلفه بود که به‌وسیله مقیاس ۵ امتیازی لیکرت (شامل ۱: اهمیت ندارد و ۵: خیلی زیاد اهمیت دارد) اندازه‌گیری می‌شد. در نهایت پرسشنامه به‌طور حضوری توزیع و جمع‌آوری گردید.

برای بررسی پایایی در این پژوهش از یک نمونه آزمایشی ۳۰ تایی استفاده شده که ضریب پایایی آن برای هر مقیاس به تفکیک ذکر گردیده است. نتیجه کلی آزمون پایایی در جدول ۱ ارائه شده است.

در این پژوهش نیز به منظور بررسی اعتبار ابزار سنجش از روایی سازه و محتوا استفاده شده است. به این منظور، روایی متغیرهای تحقیق با تحلیل عاملی<sup>۱</sup> بررسی شده که نتیجه کلی در جدول ۱ ارائه گردیده است.

## جدول ۱. نتایج به دست آمده از آزمون کرونباخ

ضریب آلفای کرونباخ	مقوله
۰/۹۱۶۲	مدیریت بر سفرهای شهری
۰/۸۸۳۷	مدیریت بر پارکینگ‌ها
۰/۸۶۹۰	مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی
۰/۹۲۰۲	مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک
۰/۹۵۸۶	مدیریت بر شهرسازی
۰/۸۳۸۳	مدیریت بر اورژانس‌ها
۰/۸۶۰۷	مدیریت مکانیزه ترافیک
۰/۹۷۳۰	مدیریت بر استانداردها، نصب و نگهداری خدمات ترافیکی
۰/۸۰۶۱	مدیریت بر تصادفات
۰/۷۴۴۵	مدیریت بر مهندسی ترافیک
۰/۸۱۲۶	مدیریت بر تحقیق و توسعه

## یافته‌ها

انتظار نظری بر این بود که ۱۱ مؤلفه به کار رفته در مدل مفهومی تحقیق که هر کدام برآمده از چند متغیر هستند، تأیید شوند. بر این اساس از تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌های اصلی برای روشن کردن وضعیت تأیید و یا رد این مؤلفه‌ها استفاده شد. نتایج حاصل از اجرای تحلیل عاملی در جداول شماره ۲ تا ۱۲ به تفکیک هر مؤلفه نشان داده شده است. با توجه به این که مقدار KMO به دست آمده برای هر یک از این ۱۱ مؤلفه مورد استفاده در مدل مفهومی تحقیق، بزرگ‌تر از ۰/۵ است و خدو حاصل از اجرای آزمون بارتلت برای مؤلفه‌های یادشده، در سطح معناداری ۰/۰۰۰۵ به دست آمده و این مقدار کوچک‌تر از ۰/۰۵ است و همان‌طور که انتظار می‌رفت وجود مؤلفه‌های یازده‌گانه برآمده از متغیرهای تحقیق را تأیید نمود. ضمناً مقادیر مندرج در دو ستون «میزان اشتراک متغیرها» و «همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوط» گویای این است که اولاً متغیرها به اندازه کافی برازش شده‌اند و ثانیاً بین هر متغیر با مؤلفه مربوط همبستگی مطلوبی وجود دارد.

جدول ۲. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر سفرهای شهری

نتیجه تحلیل عاملی	معناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تأیید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۵۹۹	۰/۷۲۹	۰/۵۲۸	۰/۹۷۰	۳/۴۵	شناسایی سفرهای شهری	F011
			۰/۵۸۹	۰/۵۷۲	۰/۷۶۶	۴/۱۴	پاسخگویی به تقاضای سفرهای شهری	F012
			۰/۷۳۸	۰/۵۵۸	۰/۹۹۷	۳/۵۰	تخصیص سفر و انتخاب مسیر	F013
			۰/۷۶۵	۰/۴۸۲	۱/۰۰۲	۲/۸۵	ایجاد سیستم‌های اطلاع‌رسانی برای انتخاب مسیر مسافران شهری	F014
			۰/۶۸۵	۰/۳۸۹	۰/۷۹۷	۳/۰۹	انجام کارهای روزانه از راه دور	F015

از متغیرهای مدیریت بر سفرهای شهری، مدیریت پاسخگویی به تقاضای سفرهای شهری (F014) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و از طرف دیگر متغیر ایجاد سیستم‌های اطلاع‌رسانی برای انتخاب مسیر مسافران شهری (F014) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر پارکینگ‌ها

نتیجه تحلیل عاملی	معناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تأیید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۶۱۴	۰/۶۸۴	۰/۵۲۸	۱/۰۷۰	۴/۳۴	هزینه استفاده از پارکینگ و نقش آن بر استفاده کاربران	F021
			۰/۶۹۵	۰/۵۷۲	۰/۸۲۶	۲/۶۳	مکان‌یابی دقیق پارکینگ‌ها و تعیین ظرفیت آنها	F022
			۰/۸۷۵	۰/۵۵۸	۱/۱۰۰	۳/۴۲	ساخت پارکینگ متناسب با خواص تولید یا جذب سفر	F023
			۰/۶۹۱	۰/۴۸۲	۰/۹۶۵	۲/۴۱	حذف پارکینگ‌های ترافیک‌زا در کانون‌های ترافیک	F024
			۰/۶۴۳	۰/۳۸۹	۰/۸۰۱	۳/۰۱	سیستم‌های الکترونیکی دریافت هزینه پارک کاربران و قوانین مربوطه	F025

از متغیرهای مؤلفه مدیریت بر پارکینگ‌ها (F021) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F024) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۴. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی

نتیجه تحلیل عاملی	معدناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۸۲۸	۰/۶۰۷	۰/۴۰۲	۰/۷۴۱	۴/۱۸	ارتباط بین سیستم‌های حمل و نقل عمومی	F031
			۰/۸۳۹	۰/۷۰۵	۰/۹۹۱	۳/۲۲	افزایش امنیت حمل و نقل عمومی	F032
			۰/۸۸۵	۰/۷۸۳	۰/۹۸۰	۳/۲۱	افزایش دسترسی‌ها توسط حمل و نقل عمومی	F033
			۰/۸۱۹	۰/۶۷۲	۰/۸۷۶	۲/۱۳	ایجاد محدودیت برای تردد خودروهای شخصی به‌ویژه خودروهای تک سرنشین	F034
			۰/۶۷۳	۰/۴۶۸	۰/۹۹۳	۳/۵۳	تسهیلات و امتیازات ویژه به وسایل نقلیه عمومی	F035

از متغیرهای مؤلفه مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل (F035) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F034) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۵. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر فرهنگ‌سازی

نتیجه تحلیل عاملی	معدناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۷۵۳	۰/۶۳۲	۰/۴۱۲	۱/۰۰۹	۴/۶۵	کنترل رفتار عابران پیاده و تغییر رفتار آنها	F041
			۰/۸۵۵	۰/۷۳۴	۱/۰۱۱	۴/۷۵	تغییر فرهنگ رانندگی در موتورسوارها، رانندگان خودروهای شخصی و عمومی	F042
			۰/۸۹۱	۰/۷۹۴	۰/۹۶۶	۴/۵۴	آموزش فرهنگ ترافیک از رده سنی پایین (دانش آموزان) تا سنین بالاتر (دانشجویان)	F043
			۰/۶۷۵	۰/۴۶۰	۰/۹۴۱	۳/۱۵	اعمال تنبیه و تشویق متناسب برای نهادینه‌شدن رفتارهای درست ترافیکی و تعریف قوانین مربوطه	F044
			۰/۸۰۰	۰/۶۴۲	۰/۸۹۳	۴/۸۷	نقش‌رسانه‌های عمومی و آموزش از طریق آنها	F045

از متغیرهای مدیریت بر فرهنگ‌سازی (F045) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F044) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۶. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر شهرسازی

نتیجه تحلیل عاملی	معناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۶۳۸	۰/۷۵۲	۰/۶۱۳	۰/۹۱۲	۲/۶۰	مدیریت بر ساخت مناطق جاذب و تولیدکننده سفر	F051
			۰/۸۰۱	۰/۶۴۰	۰/۹۸۲	۳/۴۱	تغییر بعضی از معابر شهری (میدان به تقاطع و بالعکس، تقاطع همسطح به غیرهمسطح)	F052
			۰/۷۰۴	۰/۴۹۳	۰/۷۷۱	۴/۰۲	تغییر کاربری بعضی مناطق که از لحاظ فنی باعث ایجاد ترافیک می‌باشد	F053
			۰/۸۱۲	۰/۶۴۱	۱/۰۳۳	۲/۷۲	ایجاد قوانین شهری برای ساخت پارکینگ متناسب با خواص تولید یا جذب سفر مناطق	F054
			۰/۸۴۲	۰/۷۰۱	۰/۸۴۰	۳/۱۵	توسعه مسیرهای ویژه دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی در شهر	F055

از متغیرهای مدیریت بر شهرسازی (F053) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F051) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۷. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر اورژانس‌ها

نتیجه تحلیل عاملی	معناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۶۴۲	۰/۸۴۰	۰/۷۲۱	۰/۸۶۲	۳/۴۸	مدیریت بر ایجاد تسهیلات ترافیکی برای اورژانس‌ها (خطوط ویژه و...)	F061
			۰/۷۲۰	۰/۵۲۲	۰/۹۲۱	۳/۲۳	سیستم‌های اطلاع‌رسانی دقیق و همان زمان از ترافیک شهر برای سرویس‌های اورژانس	F062
			۰/۷۷۳	۰/۶۰۰	۰/۹۰۵	۳/۷۰	مکان‌یابی صحیح ایستگاه‌های اورژانس	F063
			۰/۸۵۶	۰/۷۶۵	۱/۰۶۹	۳/۸۱	استفاده از سیستم‌های هوشمند برای تسهیل تردد سرویس‌های اورژانس (سبز کردن چراغ‌ها و...)	F064
			۰/۷۵۱	۰/۶۱۲	۰/۹۰۵	۳/۴۲	طراحی سیستم‌های سرویس دهی هوایی فوریت‌ها	F065

از متغیرهای مدیریت بر اورژانس‌ها (F064) بیشترین اهمیت و (F062) کمترین اهمیت را دارد.

جدول ۸: نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت مکانیزه ترافیک

نتیجه تحلیل عاملی	معدناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۶۳۴	۰/۸۵۳	۰/۷۳۴	۰/۸۴۳	۴/۳۷	کنترل هوشمند ترافیک (تقاطع، رمپ‌ها و پیش‌بینی هوشمند تصادفات و گره‌های ترافیکی)	F071
			۰/۸۶۷	۰/۷۵۲	۰/۹۶۳	۴/۰۱	سیستم‌های سرشماری همان زمان خودروها و شناخت مبدأ و مقصد سفرهای شهری	F072
			۰/۶۵۴	۰/۴۸۶	۰/۸۴۲	۳/۱۰	کنترل هوشمند به منظور اعمال محدوده‌های ترافیک (طرح ترافیک، آلودگی هوا)	F073
			۰/۷۸۱	۰/۶۲۱	۰/۹۶۳	۳/۶۰	تدوین، تغییر و به‌هنگام‌سازی قوانین، مقررات و جرایم ترافیکی	F074
			۰/۸۸۴	۰/۷۶۵	۱/۰۲۱	۴/۲۰	حضور میدانی پلیس راهنمایی و رانندگی در سطح معابر شهری	F075

از متغیرهای مدیریت بر شبکه ترافیک (کنترل مکانیزه و میدانی ترافیک، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین و مقررات) (F071) و (F075) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F073) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

جدول ۹: نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر استانداردهای

نتیجه تحلیل عاملی	معدناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۵۹۹	۰/۶۰۱	۰/۴۳۱	۰/۷۷۱	۴/۱۵	علایم و ادوات افقی ترافیکی (خط کشی‌ها، گل میخ‌ها، چشم‌گیرهای، سلارها، سرعت‌گیرها و ...)	F081
			۰/۸۶۳	۰/۷۴۱	۰/۹۵۹	۳/۹۹	سیستم‌های روشنایی	F082
			۰/۶۸۲	۰/۴۱۷	۰/۷۵۸	۴/۲۰	علایم و ادوات عمودی ترافیکی (تابلواها، چراغ‌های راهنمایی و رانندگی، گاردربل‌ها، جهت‌نماها، ضربه‌گیرها و ...)	F083
			۰/۷۱۸	۰/۵۰۳	۰/۹۸۲	۴/۶۰	مدیریت بر تعمیر و نگهداری معابر و شریان‌های شهری	F084
			۰/۷۲۱	۰/۵۱۶	۰/۸۳۷	۳/۰۳	مدیریت بر بحران‌های ترافیکی (حوادث غیرمترقبه، نزولات آسمانی و ...)	F085

از متغیرهای مدیریت بر استانداردهای (کنترل مکانیزه و میدانی ترافیک و تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین و مقررات) (F084) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F085) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

**جدول ۱۰. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی**

متغیرهای موجود در مؤلفه	توضیح	میانگین	انحراف معیار	میزان اشتراک متغیرها	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	مقدار KMO	معناداری خی دو	نتیجه تحلیل عاملی
F091	مدیریت تصادفات شهری، شناخت مسائل اثرگذار بر تصادفات (شناسایی نقاط و ساعت‌های حادثه‌خیز)	۴/۸۲	۰/۸۹۳	۰/۶۵۷	۰/۸۰۳	۰/۷۵۲	۰/۰۰۰۵	تائید مؤلفه
F092	مدیریت بر صحنه تصادفات	۳/۳۳	۱/۰۱۳	۰/۷۶۹	۰/۸۸۶			
F093	کنترل نامحسوس ترافیک و ایجاد این احساس در مردم که ریسک تخلف صلاح آنها نخواهد بود	۴/۱۴	۰/۸۸۵	۰/۷۴۹	۰/۸۵۱			
F094	حضور میدانی پلیس راهنمایی و رانندگی در سطح معابر شهری	۴/۴۶	۰/۹۵۵	۰/۷۷۹	۰/۸۹۱			
F095	بازنگری قوانین بیمه به‌طوری که پرداخت تا سقف معینی از خسارت بدون حضور پلیس انجام شود	۴/۳۴	۰/۷۹۸	۰/۴۵۸	۰/۶۲۰			

از متغیرهای مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی، (F091) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F092) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

**جدول ۱۱. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر مهندسی ترافیک**

متغیرهای موجود در مؤلفه	توضیح	میانگین	انحراف معیار	میزان اشتراک متغیرها	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	مقدار KMO	معناداری خی دو	نتیجه تحلیل عاملی
F101	زمان‌بندی تقاطع‌های چراغ‌دار	۳/۴۵	۰/۹۸۵	۰/۵۵۲	۰/۷۲۹	۰/۵۹۴	۰/۰۰۰۵	تائید مؤلفه
F102	طراحی جاده‌های شهری	۴/۸۷	۰/۸۹۹	۰/۵۹۹	۰/۷۵۶			
F103	اصلاح هندسی معابر موجود	۴/۱۶	۰/۸۴۸	۰/۵۸۹	۰/۷۴۹			
F104	کنترل سطح سرویس در معابر شهری	۳/۱۷	۰/۸۵۶	۰/۶۶۴	۰/۸۲۱			
F105	اعمال قوانین تغییر خط در محدوده تغییر خط	۳/۲۴	۰/۹۷۷	۰/۶۱۴	۰/۷۸۴			
F106	مشخص کردن معابری که نیاز به تغییر اساسی دارند. مانند تقاطع‌هایی که باید به تقاطع‌های غیرهمسطح تبدیل شوند و مکان‌هایی که نیاز به پل عابر پیاده دارند	۳/۸۷	۱/۰۲۱	۰/۶۳۱	۰/۸۰۱			
F107	مدیریت فنی ترافیک (یک‌طرفه کردن خیابان‌ها، ایجاد ممنوعیت خاص در تقاطع‌ها، منع گردش و ...)، انحراف ترافیک از مناطق پرتراکم، دادن حق تقدم در گلوگاه‌های ترافیکی و ...	۳/۹۳	۱/۰۳۲	۰/۶۸۳	۰/۸۲۶			
F108	آرام‌سازی جریان ترافیک (سرعت‌گیرها، ایجاد جزایر ایمنی و ...)	۳/۲۶	۱/۰۱۸	۰/۴۶۸	۰/۶۹۱			



از متغیرهای مدیریت بر مهندسی ترافیک (F102) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F104) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

**جدول ۱۲. نتایج تحلیل عاملی - مؤلفه مدیریت بر تحقیق و توسعه**

نتیجه تحلیل عاملی	معناداری خی دو	مقدار KMO	همبستگی متغیرها با مؤلفه مربوطه	میزان اشتراک متغیرها	انحراف معیار	میانگین	توضیح	متغیرهای موجود در مؤلفه
تائید مؤلفه	۰/۰۰۰۵	۰/۵۹۹	۰/۷۰۱	۰/۴۹۲	۰/۹۵۶	۴/۸۴	تحقیق و توسعه در تمام مؤلفه‌های ترافیکی	F111
			۰/۸۳۱	۰/۶۸۴	۱/۰۹۷	۴/۴۰	هماهنگی با مراکز آموزش عالی و پژوهشکده‌های ترافیکی در سطح کشور و بین‌المللی	F112
			۰/۷۶۴	۰/۵۷۹	۱/۰۲۷	۳/۴۲	تشکیل بانک اطلاعاتی از فریختگان و داده‌های مختلف ترافیکی	F113
			۰/۷۷۹	۰/۵۹۹	۰/۷۶۴	۴/۰۴	دخالت در سیاست‌گذاری کلان کشور و اثرگذار در امر ترافیک بر اساس تحقیقات علمی مرتبط	F114
			۰/۸۶۹	۰/۷۵۲	۰/۸۸۰	۴/۱۷	مدیریت بر اقتصاد حمل و نقل (هزینه‌های احتمالی به جامعه مرتبط با ترافیک) که هر اقدام و طرح ترافیکی توجیه اقتصادی هم داشته باشد	F115
			۰/۸۵۱	۰/۷۲۶	۰/۸۶۷	۴/۲۶	توسعه پایدار امور ترافیکی کشور	F116
			۰/۶۹۱	۰/۴۸۰	۰/۷۹۳	۴/۲۸	آموزش کارگزاران ترافیک و به‌هنگام نگهداشتن اطلاعات آنها	F117

از متغیرهای مدیریت بر تحقیق و توسعه، (F111) بیشترین اهمیت را دارا می‌باشد و (F113) در مقایسه با دیگر متغیرها اهمیت کمتری دارد.

**آزمون فرضیه‌ها:** برای آزمون فرض نرمال بودن مؤلفه‌های تحقیق، از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شد و فرضیه‌های پژوهشی زیر تدوین گردید.

◆ **فرضیه ۱:** بین مؤلفه مدیریت بر سفرهای شهری و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر سفرهای شهری و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده شده است. برای تأیید کوواریانس دو متغیر دو شرط لازم است: اولاً مقدار  $t$  محاسبه‌شده در آزمون لیزرل باید بالاتر از ۲ باشد و ثانیاً، باید آزمون معنادار باشد، یعنی آلفای محاسبه‌شده باید کمتر از ۰/۰۱ باشد.

در فرضیه‌های دوطرفه، یک متغیر هم به‌عنوان متغیر مستقل و هم به‌عنوان متغیر وابسته ایفای نقش می‌کند. با توجه به مقادیر  $t$  به‌دست آمده، فقط بین مدیریت بر اورژانس‌ها و مدیریت بر تحقیق و توسعه با مدیریت بر سفرهای شهری مسیری وجود ندارد.

◆ فرضیه ۲: بین مؤلفه مدیریت بر پارکینگ‌ها و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر پارکینگ‌ها و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر پارکینگ‌ها با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۲۴)، مدیریت بر شهرسازی (۰/۳۸) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۲) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۳: بین مؤلفه مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۴۲)، مدیریت بر فرهنگ‌سازی (۰/۲۴) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۱۶) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۴: بین مؤلفه مدیریت بر فرهنگ‌سازی و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر فرهنگ‌سازی و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر فرهنگ‌سازی با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۲۵)، مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی (۰/۲۴)، مدیریت بر شبکه ترافیک (۰/۲۵)، مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین و مقررات (۰/۲۲) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۴) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۵: بین مؤلفه مدیریت بر شهرسازی و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر شهرسازی و مدیریت یکپارچه ترافیک می باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده شده است و همان طور که مشاهده می شود مدیریت بر شهرسازی با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۳۱)، مدیریت بر پارکینگ ها (۰/۳۸)، مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی (۰/۲۲)، مدیریت بر اورژانس ها (۰/۴۴)، مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۴) و مدیریت بر استانداردسازی (۰/۲۴)، مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۴) و مدیریت بر تحقیق و توسعه (۰/۴۲) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۶: بین مؤلفه مدیریت بر اورژانس ها و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر اورژانس ها و مدیریت یکپارچه ترافیک می باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده شده است و همان طور که مشاهده می شود مدیریت بر اورژانس ها با مدیریت بر شهرسازی (۰/۴۴)، مدیریت بر شبکه ترافیک (۰/۴۱)، مدیریت بر اعمال تصادفات و به هنگام سازی قوانین و مقررات (۰/۱۳) و مدیریت بر تحقیق و توسعه (۰/۳۹) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۷: بین مؤلفه مدیریت بر شبکه ترافیک و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر شبکه ترافیک و مدیریت یکپارچه ترافیک می باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده شده است و همان طور که مشاهده می شود مدیریت بر شبکه ترافیک با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۱۷)، مدیریت بر فرهنگ سازی (۰/۲۵)، مدیریت بر اورژانس ها (۰/۴۱)، مدیریت بر استانداردسازی (۰/۴۰) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۵) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۸: بین مؤلفه مدیریت بر استانداردسازی و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر استانداردسازی و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر استانداردسازی با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۲۴)، مدیریت بر شبکه ترافیک (۰/۳۷)، مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی (۰/۱۷) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۲۳) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۹: بین مؤلفه مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۲۱)، مدیریت بر فرهنگ‌سازی (۰/۲۲)، مدیریت بر اورژانس‌ها (۰/۱۳)، مدیریت بر استانداردسازی (۰/۱۷) و مدیریت بر تحقیق و توسعه (۰/۳۲) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۱۰: بین مؤلفه مدیریت بر مهندسی ترافیک و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر مهندسی ترافیک و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر مهندسی ترافیک با مدیریت بر سفرهای شهری (۰/۱۸)، مدیریت بر پارکینگ‌ها (۰/۳۲)، مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی (۰/۱۶)، مدیریت بر فرهنگ‌سازی (۰/۳۴)، مدیریت بر شهرسازی (۰/۳۶)، مدیریت بر شبکه ترافیک (۰/۳۵)،

مدیریت بر استانداردسازی (۰/۲۳)، مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی (۰/۱۷) و مدیریت بر تحقیق و توسعه (۰/۳۱) رابطه مستقیم معنادار دارد.

◆ فرضیه ۱۱: بین مؤلفه مدیریت بر تحقیق و توسعه و مدیریت یکپارچه ترافیک رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج آزمون آماری انجام‌شده بیانگر وجود رابطه معنادار و مثبت بین مؤلفه مدیریت بر تحقیق و توسعه و مدیریت یکپارچه ترافیک می‌باشد. به علاوه به منظور بررسی روابط بین متغیرهای مستقل از ماتریس کوواریانس استفاده‌شده است و همان‌طور که مشاهده می‌شود مدیریت بر تحقیق و توسعه با مدیریت بر شهرسازی (۰/۴۲)، مدیریت بر اورژانس‌ها (۰/۳۹)، مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین و مقررات (۰/۳۲) و مدیریت بر مهندسی ترافیک (۰/۳۱) رابطه مستقیم معنادار دارد.

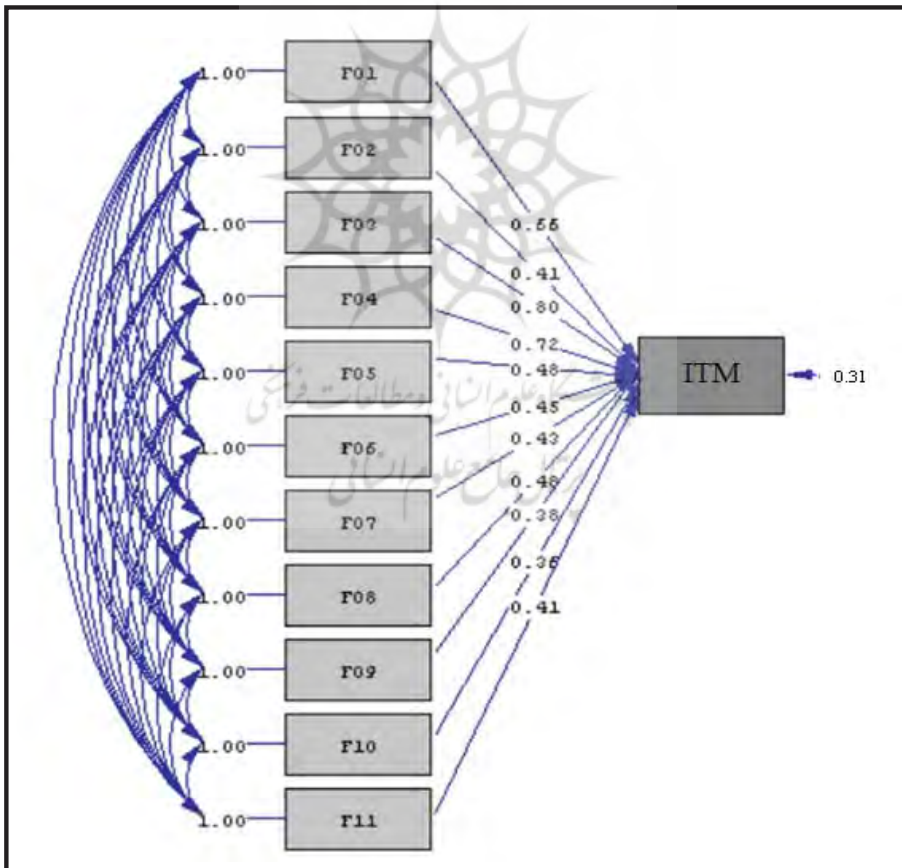
**الگوی روابط علی مدیریت یکپارچه ترافیک:** همان‌طور که ملاحظه می‌گردد ضریب مسیر مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی بالاترین میزان را با ۰/۸۰ به خود اختصاص می‌دهد و پس از آن مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک با ۰/۷۲، مدیریت بر سفرهای شهری با ۰/۶۶، مدیریت بر شهرسازی و مدیریت بر استانداردسازی، نصب و نگهداری خدمات ترافیک با ۰/۴۸، مدیریت بر اورژانس‌ها با ۰/۴۵، مدیریت بر شبکه ترافیک با ۰/۴۳، مدیریت بر پارکینگ‌ها و مدیریت بر تحقیق و توسعه با ۰/۴۱، مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی با ۰/۳۸ و مدیریت بر مهندسی ترافیک با ۰/۳۶ قرار دارند.

معادله ساختاری مدیریت یکپارچه ترافیک با توجه به مدیریت بر سفرهای شهری به شرح ذیل است:

$$\begin{aligned} & \text{مدیریت یکپارچه ترافیک} = ۰/۶۶ (\text{مدیریت بر سفرهای شهری}) + ۰/۴۱ (\text{مدیریت بر پارکینگ‌ها}) \\ & + ۰/۸۰ (\text{مدیریت ناوگانی و شبکه حمل و نقل عمومی}) + ۰/۷۲ (\text{مدیریت بر فرهنگ‌سازی ترافیک}) \\ & + ۰/۴۸ (\text{مدیریت بر شهرسازی}) + ۰/۴۵ (\text{مدیریت بر اورژانس‌ها}) + ۰/۴۳ (\text{مدیریت بر شبکه ترافیک}) \\ & + ۰/۴۸ (\text{مدیریت بر استانداردسازی، نصب و نگهداری خدمات ترافیک}) + ۰/۳۸ (\text{مدیریت بر تصادفات و اعمال، تدوین و به‌هنگام‌سازی قوانین راهنمایی و رانندگی}) \\ & + ۰/۳۶ (\text{مدیریت بر مهندسی ترافیک}) + ۰/۴۱ (\text{مدیریت بر تحقیق و توسعه}) + ۰/۳۱ (\text{وارianس خطا}) \end{aligned}$$

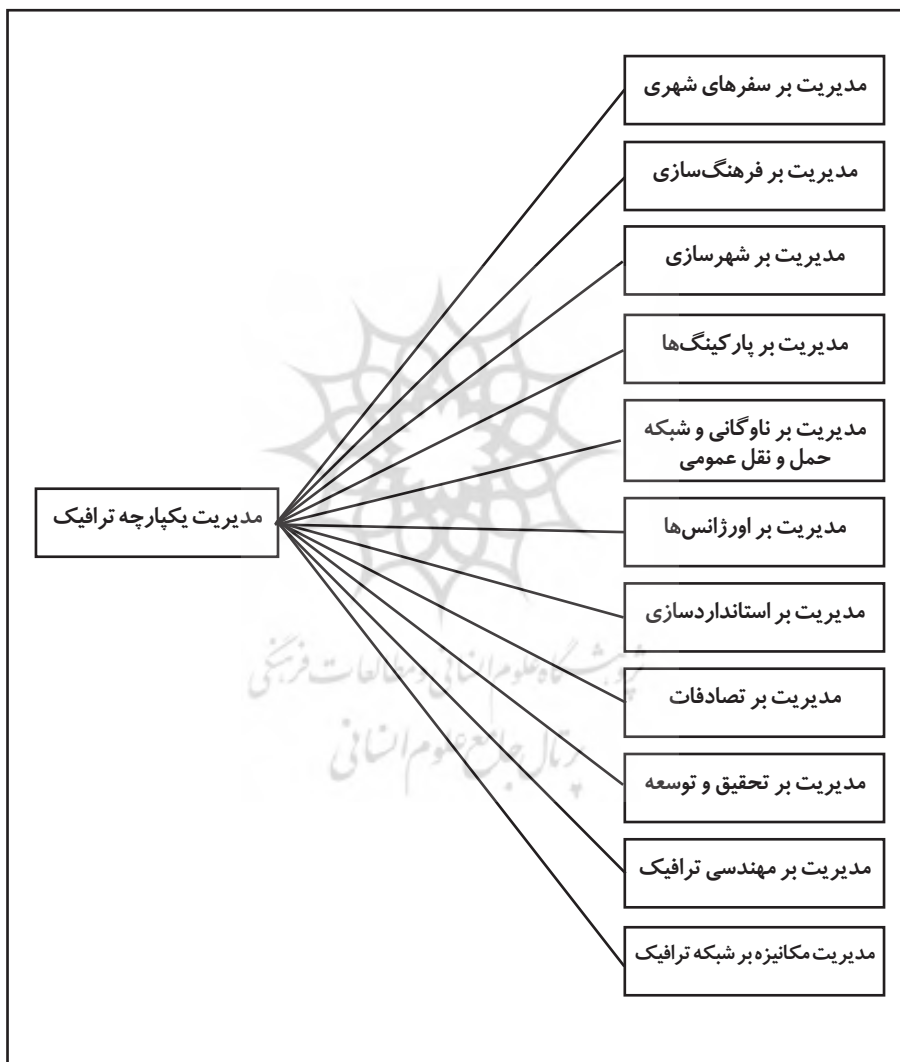
برای بررسی خوبی برازش مدل، نتایج خوبی برازش به شرح زیر است:  
 در این مدل برای خوبی برازش کل از کای اسکوئر استفاده شده است. از آنجا که مقادیر  
 بزرگ کای اسکوئر حاکی از برازش بد و مقادیر کوچک کای اسکوئر حاکی از خوبی برازش  
 است، در مدل فوق خوبی وجود دارد (خی دو برابر با ۰/۰۰ می‌باشد).  
 در نمودار شماره ۱ الگوی روابط علی نهایی آورده شده است و همان‌طور که ملاحظه  
 گردید، ارکان شناسایی شده تأثیر مثبت معناداری بر مدیریت یکپارچه ترافیک می‌گذارند.  
 این مدل می‌تواند در بررسی و شناسایی عوامل تأثیرگذار بر ترافیک استفاده شود.

نمودار ۱. مدل علی مدیریت یکپارچه ترافیک شهری



پس از آزمون فرض‌های انجام‌شده می‌توان مدل مفهومی آزمون‌شده را ایجاد کرد. نمودار ۲ این مدل مفهومی را نشان می‌دهد.

نمودار ۲. مدل مفهومی کنترل یکپارچه ترافیک



## بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با احصای عوامل تأثیرگذار بر ترافیک و حمل و نقل شهری، مدلی توسعه داده و آن را آزمایش کردیم. این مدل می‌تواند در سازمان‌های مختلفی که با اهداف متفاوتی با ترافیک درگیر می‌شوند استفاده شود. بر اساس این مدل هر سازمان می‌تواند نحوه تأثیرگذاری خود بر ترافیک و بر سایر عوامل تأثیرگذار را بررسی کرده و به نتایج پیش‌بینی‌شده‌ای برسد. شناسایی ضرایب مسیر می‌تواند به تحلیل حساسیت در رابطه با تنظیم‌کننده‌هایی که در ترافیک مؤثرند منجر شود و نتایج قبل از اجرا تحلیل شوند و از روش‌های پرهزینه سعی و خطا جلوگیری شود.

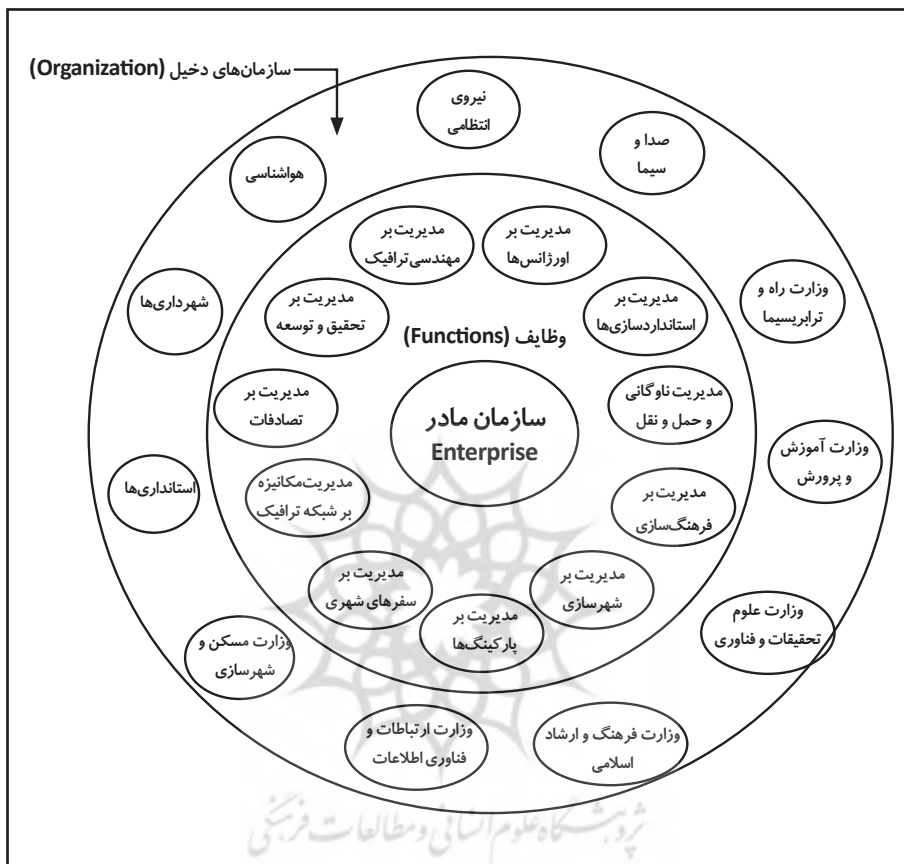
نتیجه کاربردی حاصل از این تحقیق شناسایی عوامل تأثیرگذار بر مدیریت یکپارچه ترافیک است که به ایجاد یکنواختی و هم‌خوانی در تصمیم‌های مربوط به ترافیک کمک نموده و می‌تواند زمینه‌ساز تشکیل سازمانی به منظور اعمال مدیریت واحد و صحیح جهت ایجاد هماهنگی‌های سیستماتیک لازم بین تمامی سازمان‌های دخیل در امر ترافیک شهری و بهره‌برداری بهینه از منابع و امکانات موجود در این زمینه باشد.

نمودار مفهومی حاصل شده از این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

در نمودار ۳ مدل مفهومی به‌دست آمده ملموس‌تر است و ضرورت ایجاد یک سیستم برای مدیریت یکپارچه ترافیک به تصویر کشیده شده است. در این نمودار، سازمان‌های مرتبط نیز دیده می‌شوند. جهت هماهنگی و استفاده بهینه از منابع این سازمان‌ها لازم است سیستمی برای مدیریت یکپارچه ترافیک ایجاد شود.



### نمودار ۳. مدل نهایی



### منابع

#### منابع فارسی:

- آیتی، اسماعیل (۱۳۸۱). *هزینه تصادفات ترافیکی/ایران*. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- آیتی، اسماعیل (۱۳۸۲). *نگهداری و مدیریت راه*. مشهد: گل نشر.
- جین، راویندر کومار؛ تریندیس، هری چارلامبوس (۱۳۷۶). *مدیریت بر مدیریت‌ناپذیر: مدیریت سازمان‌های تحقیقاتی* (موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مترجم). تهران: موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی (نشر اصلی اثر ۱۹۹۷)..
- رایت، بل اچ؛ آشفورد، نورمن جی. (۱۳۷۹). *مهندسی ترابری: اصول برنامه‌ریزی و مدل‌سازی حمل و نقل* (شهریار افندی‌زاده و امیرمسعود رحیمی، مترجمان). تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران، مرکز

انتشارات (نشر اصلی اثر ۱۹۹۸).

کیوی، ریموند؛ کامپنهود، لوک وان (۱۳۸۵). روش تحقیق در علوم اجتماعی (نظری و عملی) (عبدالحسین نیک گهر، مترجم) (ویرایش ۲). تهران: توتیا (نشر اصلی اثر ۱۹۸۸).  
مرادی، اردشیر (۱۳۸۵). حرکت به سمت سامانه‌های حمل و نقل هوشمند. در دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان... [و دیگران]. مجموعه مقالات همایش ملی ترافیک شهری: معضلات-راهکارها (اصفهان بهمن ماه ۱۳۸۵). اصفهان: دانشگاه آزاد اسلامی (خوراسگان)، معاونت پژوهشی.  
مهرگان، محمدرضا؛ زالی، محمدرضا (۱۳۸۵)، پاییز و زمستان. در جستجوی فنون تعیین‌روایی در پژوهش‌های مدیریت. فرهنگ مدیریت، ۴ (۱۴)، ۵-۲۶. بازیابی از <http://journals.ut.ac.ir/page/article-frame.html?articleId=14423>

### منابع انگلیسی:

- Chen, H., & Grant-Muller, S. (2001, October). Use of sequential learning for short-term traffic flow forecasting. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 9 (5), 319-336. doi:10.1016/S0968-090X(00)00039-5
- Khisty, C. J., & Ceval, C. K. (2003). Automobile dominance and the tragedy of the land-use/transport system: Some critical issues. *Systemic Practice and Action Research*, 16 (1), 53-73. doi: 10.1023/A:1021932712598
- Lee, M., & McNally, M. G. (2006, November). An empirical investigation on the dynamic processes of activity scheduling and trip chaining. *Transportation*, 33 (6), 553-565. doi: 10.1007/s11116-006-7728-1
- Nallet, N., Bernard, M., & Chiron, M. (2010, July). Self-reported road traffic violations in France and how they have changed since 1983. *Accident Analysis and Prevention*, 442 (4), 1302-1309. doi:10.1016/j.aap.2010.02.008
- Qingyu, Luo, Q., Sun, B., & Jia, H. (2007, October). Method research on measuring the external cost of urban traffic congestion. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 7 (5), 9-12. doi:10.1016/S1570-6672(07)60035-X
- Wählberg, A. E. af (2010, April). Social desirability effects in driver behaviour inventories. *Journal of Safety Research*, 41 (2), 99-106. doi:10.1016/j.jsr.2010.02.005
- Yokota, T., & Weiland, R. J. (2004). *ITS systems architectures for developing countries*, (Technical Note 5). Washington, D.C.: World Bank. Retrieved from [siteresources.worldbank.org/EXTROADSHIGHWAYS/.../ITSNote5.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTROADSHIGHWAYS/.../ITSNote5.pdf)