

شناسایی چالش‌های ترافیکی و نقش مدیریت در ارتقای ایمنی ترافیک در معابر شهری و حمل و نقل همگانی

فاطمه منوچهری^۱

^۱ - گروه مدیریت دولتی (خط و مش‌گزاری عمومی)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

Manochehri.1395@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۲

چکیده

امروزه رشد شهرنشینی و ازدیاد خودروها در بسیاری از کشورهای در حال توسعه سبب افزایش تراکم و میزان تصادفات ترافیکی در شبکه معابر شهری شده است که به هیچ‌عنوان برای عبور این حجم و نوع ترافیک طراحی نشده‌اند. ضعف در تعمیر و نگهداری صحیح از جاده‌ها و معابر و وجود تقاطع‌هایی که به صورت غلط طراحی شده‌اند باعث بروز مشکلات جدی در ایمنی شبکه معابر شهری شده است. همچنین عدم رعایت سلسله‌مراتب سازمان فضایی و عدم توجه به نحوه توزیع و پراکنش کاربریهای شهری در شهرها و بویژه کلانشهرها موجب بوجود آمدن ناآرامی در داخل محلات شهری شده و ناخواسته ترافیک عبوری را به مرکز این محلات می‌کشاند. بر همین اساس هدف مقاله حاضر شناسایی چالش‌های ترافیکی و نقش مدیریت در ارتقای ایمنی ترافیک در معابر شهری و حمل و نقل همگانی با روش توصیفی-تحلیلی می‌باشد. برای رسیدن به این هدف به بررسی کلی علل و عوامل اصلی چالش‌های ترافیکی شهرها از دیدگاه مسئولین و شهروندان پرداخته و در نهایت پیشنهادات کاربردی در راستای ساماندهی این معضل در کلانشهرها ارائه شد. نتایج نشان می‌دهد عامل مهمی جهت ایجاد انگیزه در مردم و در مقابل آن توسعه و بهبود کیفیت خدمات شهری و ارتقای ایمنی ترافیک در معابر شهری و حمل و نقل همگانی و در نتیجه ساماندهی ترافیک خواهد شد. و هر چقدر این رضایت در بین شهروندان بیشتر گردد، همکاری آنان با نهادهای گوناگون در جهت انجام بهتر وظایف و ارائه خدمات در سطح شهر بیشتر خواهد شد. و می‌توان گفت استفاده از تجارب جهانی و داشتن رویکردهای کوتاه مدت و بلند مدت در مسایل حمل و نقل شهری، ضمن ایجاد زیرساختهای انسان محور، بهبود کیفیت زیست شهری و زندگی شهروندان با محوریت ارتقای عملکرد شهری می‌تواند یک رویکرد مفید باشد. که عدم برنامه ریزی صحیح آن تبعات و پیامدهایی اعم از آلودگیهای صوتی، هوا، مسایل زیست محیطی، انواع بیماریها و اتلاف زمان و بسیاری مسایل دیگر خواهد بود.

واژه کلیدی: چالش‌های ترافیکی، مدیریت شهری، ارتقای ایمنی ترافیک، معابر شهری، حمل و نقل همگانی

۱ - مقدمه

امروزه رشد شهرنشینی و ازدیاد تعداد خودروها در بسیاری از کشورهای در حال توسعه باعث افزایش تراکم در مراکز شهری و بالطبع افزایش اتلاف وقت و صرف هزینه های سنگین برای مردم و ساکنان شهر شده و همچنین منجر به افزایش میزان تصادفات ترافیکی در شبکه های معابری گردیده که به هیچ عنوان برای عبور حجم و نوع ترافیکی که در حال حاضر می بایست از خود عبور دهند، طراحی نشده اند (ضیایی و همکاران، ۱۳۹۰، ۱). مدیریت پایدار حمل و نقل اثرات توسعه حمل و نقل را بر روی کارایی اقتصادی، موضوعات زیست محیطی، مصرف منابع، کاربری اراضی و عدالت اجتماعی مورد توجه قرار می دهد (توسلی، ۱۳۶۸). و به کاهش اثرات زیست محیطی، افزایش بازدهی سیستم حمل و نقل و بهبود وضعیت زندگی اجتماعی کمک می کند و هدف آن سیستم افزایش کارایی و جابه جایی کالاها، خدمات و افراد با حداقل مشکلات دسترسی است (پیت، ۱۳۸۴، ص ۱۰). که بدون سازماندهی مجدد استراتژیها، سیاستها و برنامه ها قابل دستیابی نخواهد بود واقعیت این است که وضعیت جابه جایی مردم در دنیای امروز نامطلوب است و بدون انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه بدون شک در آینده نزدیک تبدیل به یک بحران خواهد گردید لذا هم کشورهای توسعه یافته و هم در حال توسعه ناگزیر به حرکت بسوی مدیریت پایدار حمل و نقل هستند (مایل، ۱۳۶۹). و برای حل معضلات عدیده ترافیکی در شهرها می بایست مبانی و اصول حمل و نقل پایدار را به عنوان مرکز ثقل برنامه های آتی حمل و نقل مد نظر قرار دهند. بررسی اثرات متقابل سیاستهای حمل و نقل شهری و توسعه و کاربری زمین رشد روز افزون استفاده از وسایل نقلیه موتوری در حمل و نقل کلان شهرها، در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافتگی، هماهنگی بین سیاستهای حمل و نقل شهری و سیاستهای توسعه شهر را ایجاب می نماید (ویلر اس. ام، بیتلی تی، ۱۳۸۴). فرآیند برنامه ریزی دربرگیرنده کلیتی است پیوسته، بخشی از برنامه ریزی شهری، برنامه ریزی حمل و نقل شهری است (پیران، ۱۳۶۸، ص ۱۴). که به همراه برنامه ریزی بخش های کاربری اراضی، زیرساخت ها و سایر بخش ها، بعد کالبدی برنامه ریزی جامع شهری را تشکیل می دهد. وجود نارسایی در روند برنامه ریزی شهری و به ویژه بخش حمل و نقل شهری، آثار و عوارض زیانبار گسترده ای را همچون مصرف بالای انرژی، تأخیر در رسیدن به مقصد، آلودگی هوا، کاهش ایمنی شهری و افزایش خطرهای جانی، از بین بردن بافت ها و پیوندهای سنتی شهر و نظایر این ها، به بار آورده است.

۲- انواع متداول سیستمهای حمل و نقل شهری

مترو: منظور از مترو سیستمی است که کاملاً در مسیرهای خاص و جدا از سایر وسایل نقلیه و عابرین حرکت می کند و مسیر آن عمدتاً در زیر زمین است. مترو پرفریت ترین سیستم حمل و نقل شهری در *Head way* مشابه و یکسان می باشد، که برق مورد نیاز تراکشن موتورهای *AC* یا *DC* قطارهای خود را از طریق شبکه بالاسری یا ریل سوم بصورت *AC* یا *DC* دریافت می کند ($750V$ یا $1500V$) که عمدتاً از طریق ریل سوم ($750VDC$) تامین می شود. قطار مترو معمولاً از چندین واگن به هم کوپل شده، تشکیل گردیده است که برخی از آنها دارای نیروی کششی و برخی دیگر فاقد نیروی کشش (تریلر) می باشد تعداد واگن های هر قطار بیش از ۴ و عموماً ۶-۷ واگن (متروی تهران ۷ واگنه می باشد) و حداقل سرفاصله زمانی اعزام های متوالی قطارها (*Headway*) تا یک دقیقه هم می تواند باشد (پزشکی، ۱۳۷۹، ص ۲۵). سرعت تجاری متوسط بین ۳۵ تا ۴۰ کیلومتر در ساعت است. از

جمله روشهای سریع حمل و نقل مسافر استفاده از مترو می باشد که تمام یا قسمتی از مسیر سیر این وسیله ممکن است روی زمین یا زیر زمین باشد ظرفیت جابجایی مسافر، با حداقل سرفاصله زمانی (*Headway*) یک دقیقه، با قطارهای ۷ واگنه ۱۴۰ متری ۱۰۰,۰۰۰ نفر در ساعت در هر جهت می باشد. قطارهای مترو شتاب تراکشن و ترمزگیری کمتری درمقایسه با تراموا، اتوبوس برقی، منوریل و قطار سبک شهری (*LRT*) داشته و لذا دیرتر به حداکثر سرعت رسیده و دیرتر نیز توقف می نماید. ظرفیت نشسته و ایستاده یک قطار ۷ واگنه مترو بطول ۱۴۰ متر، ۱۸۰۰ نفر می باشد. قطارهای حومه شهری (*Suburban*) برخلاف قطارهای شهری زیر زمینی (مترو) دارای سرعت متوسط بالاتر، فواصل بیشتر ایستگاه ها، ظرفیت بالاتر قطارها، سنگین تر بودن قطارها و بیشتر بودن نیروی کشش و ... می باشند (پاپلی یزدی، ۱۳۸۱).

قطار سبک شهری (*LRT: Light Rail Transit*): از جمله سیستمهای حمل و نقل شهری ریلی بوده که دربرگیرنده ۳ تا ۵ واگن خودکشش و تریلر می باشد (آرایش واگنهای *LRT* به فراز مسیر یا بطور کلی هندسه مسیر، حداکثر بار مسافری، سرعت تجاری مورد نظر، تعداد واگنهای دارای کابین هدایت و کنترل و قیمت واگنها بستگی دارد) کشنده، واگنی با موتورهای الکتریکی می باشد که واگنهای بدون موتور (تریلر) را به دنبال خود کشیده یا به جلو می راند. قطار سبک شهری برق مورد نیاز خود را عمدتاً از طریق پانتوگرافها از شبکه بالاسری اخذ می نماید. سکوهای مسافری می توانند تقریباً هم سطح ریل حرکت یا بالاتر از آن باشد. با توجه به چگونگی ترافیک آن، *LRT* به سه دسته تقسیم می شود: در سال ۱۹۸۹ مرکز تحقیقات جاده ای و حمل و نقل (*TRRL*)، سه نوع عملکرد برای قطار سبک شهری (*LRT*) تعریف نمود:

LRT1: عبارت است از سیستمی که در فضای مشترک خیابان با سایر وسائط نقلیه و عابرین پیاده تردد نماید.
LRT2: در آن حق تقدم در عبور از مسیر به قطار داده شده ولی برای امور اضطراری سایر وسائط نقلیه نیز از آن استفاده

می کنند (آرام، ۱۴۰۰، ص ۱۰)..

LRT3: در آن تمام مسیر عبور، از سایر ترافیکها (حتی عابر پیاده) جدا شده و ممکن است قسمتی از مسیر از بالا یا زیرزمین عبور کند.

LRT3 از لحاظ چگونگی بهره برداری به سه دسته تقسیم می شود:

- *LRT3a*: قطار توسط راننده و بصورت چشمی کنترل می گردد (هدایت و کنترل انسانی).
- *LRT3b*: سیستم کنترل قطار دارای (*ATP: Automatic Train Protection*) باشد.
- *LRT3c*: سیستم کنترل قطار دارای (*ATO: Automatic Train Operation*) باشد.

سرعت تجاری ۳۵-۳۰ کیلومتر در ساعت بوده، حریم سیر و حرکت آن در مقایسه با انواع اتوبوس و تراموا از حفاظت و انحصار بسیار بیشتری برخوردار بوده و در مقایسه با مترو و منوریل از حفاظت و انحصار کمتری برخوردار می باشد. در قوسها راحت تر از مترو گردش می نماید. ظرفیت نشسته و ایستاده یک قطار سبک شهری (*LRT*) چهار واگنه ۱۰۰۰ نفر می باشد.

منوریل (Monorail): هنگامی که نامی از منوریل به میان می آید همگان به سمت یک سیستم حمل و نقل تشریفاتی، پر سروصدا، مدرن، پر هزینه و حتی سیستمی که برای مقاصد تفریحی و توریستی به کار می رود، معطوف می شود. این در حالی است که سیستم نامبرده کاربردهای متعددی دارد. سیستم منوریل از جمله وسائط حمل و نقل ریلی درون شهری مسافری به شمار می آید. منوریل یک خط منفرد است، که به عنوان ریل برای واگنهای مسافری یا باری به کار برده می شود. در اغلب موارد این ریل در بالاتر از سطح زمین تعبیه می شود، اما منوریلها می توانند در سطح زمین، پایین تر از سطح زمین و یا در تونلهای زیر زمینی مورد بهره برداری قرار گیرند. واگنهای منوریل ممکن است به شکل معلق از یک مسیر ویژه و نسبتاً باریک تر آویزان شوند (زیر خط یا کنار خط) و یا روی این مسیر قرار گرفته و حرکت کنند. در هر حالت ویژگی واگنهای منوریل این است که از مسیری که تکیه گاه آنها به شمار می آید همواره پهن تر هستند (عبدالرحمانی، ۱۳۹۰). به منظور افزایش سرعت منوریل، از چرخهای فولادی در آن استفاده می شود، ولی چرخهای لاستیکی نیز وجود دارد که باعث کاهش سروصدا می گردند. ایستگاه ها بگونه طراحی و ساخته می شوند تا با محیط اطراف منطبق گردند. امروزه سیستم منوریل را در نقاط مختلف دنیا به دو منظور مورد استفاده قرار می دهند؛ در بعضی نقاط سیستم مذکور را به هدف حمل و نقل درون شهری بکار می برند و در بعضی دیگر از سیستم منوریل به منظور جذب توریست در مناطق پر گردشگر بهره برداری می کنند. سیستم منوریل به دلیل اینکه مسیر عبوری آن اغلب در ارتفاع قرار می گیرد و وسایل نقلیه آن قابلیت جابجایی تعداد زیادی مسافر را دارا هستند، راه حل مناسبی برای مشکلات ترافیکی شهرهای بزرگ در مسیرهای خاص است. سرعت تجاری ۳۵-۳۰ کیلومتر در ساعت بوده، حریم سیروحرکت آن در مقایسه با انواع اتوبوس و تراموا از حفاظت و انحصار بسیار بیشتری برخوردار بوده و در صورتیکه مسیر حرکت هوایی باشد حفاظت و انحصار آن شبیه مترو است. در قوسها راحت تر از مترو و قطار سبک شهری (LRT) گردش می نماید. و شتاب ترمزگیری بیشتری در مقایسه با مترو داشته و سریعتر توقف می نماید. احتمال از خط خارج شدن منوریل بسیار کمتر از مترو و قطار سبک شهری می باشد. ظرفیت نشسته و ایستاده یک منوریل چهار واگنه ۸۰۰ نفر است. **تراموا:** منظور از تراموا سیستمی است که عمدتاً در سطح خیابان و در مسیر ویژه خود حرکت می کند و ترافیک آن با سایر وسایل نقلیه به صورت مشترک می باشد و اغلب تقاطعها به صورت همسطح بوده و اولویت حرکت با تراموا است. حداقل سر فاصله زمانی حدود ۴ دقیقه در نظر گرفته می شود. تراموا برق مورد نیاز خود را از شبکه بالاسری اخذ نموده و سرعت تجاری متوسط بین ۲۰ تا ۳۰ کیلومتر در ساعت و و ظرفیت آن بین ۳ تا ۸ هزار مسافر در ساعت در هر جهت می باشد. در قوسها راحت تر از مترو، منوریل و قطار سبک شهری (LRT) گردش می نماید. و شتاب ترمزگیری بیشتری در مقایسه با مترو، منوریل و قطار سبک شهری (LRT) داشته و سریعتر توقف می نماید. با توجه به وجود سیستم های حمل و نقل شهری نوین و کارا، استفاده از تراموا در حال منسوخ شدن می باشد.

اتوبوس: از جمله وسائط حمل و نقل شهری، اتوبوس می باشد که سه نوع متداول آن عبارتست از:

- اتوبوس برقی (Trolley Bus).
- اتوبوس دیزلی.

• اتوبوس گازسوز.

اتوبوس برقی، برق AC یا DC را از طریق شبکه بالاسری اخذ کرده و به موتورهای الکتریکی اتوبوس جهت رانش تحویل می دهد. سرعت تجاری اتوبوس ها ۲۵-۲۰ کیلومتر در ساعت بوده، معمولاً عرض بدنه آن بیشتر از وسائط نقلیه ریلی می باشد. حریم سیر و حرکت اتوبوس برقی در مقایسه با سایر وسائط نقلیه ریلی از حفاظت و انحصار بسیار کمتری برخوردار است. ظرفیت جابجایی مسافر، با سرفاصله زمانی اعزام ۵ دقیقه ۱۵۰۰ نفر در ساعت در هر جهت می باشد. که این ظرفیت حداکثر تا ۲۵۰۰ نفر قابل افزایش است. در قوسها راحت تر از مترو، منوریل و قطار سبک شهری (LRT) گردش می نماید و شتاب ترمزگیری بیشتری در مقایسه با مترو، منوریل و قطار سبک شهری (LRT) داشته و سریعتر توقف می نماید. ظرفیت نشسته و ایستاده هر اتوبوس برقی ۱۰۰ نفر بوده و این نوع اتوبوس فاقد هر گونه آلوده کنندگی هوا می باشد. در اتوبوس های دیزلی و گازسوز نیروی محرک، از طریق موتور دیزل و موتور گازسوز تامین می شود. ظرفیت جابجایی مسافر و سرعت متوسط هر سه اتوبوس تقریباً شبیه یکدیگر بوده ولی هزینه خرید تجهیزات ثابت و متحرک و تعمیر و نگهداری اتوبوس برقی بیشتر از گازسوز و گازسوز بیشتر از دیزلی می باشد.

تاکسی و خودروهای شخصی: از جمله سیستم های حمل و نقل شهری بسیار کم ظرفیت است که دارای یک راننده و حداکثر چهار الی پنج سرنشین می باشد. دارای موتورهای بنزینی، گازسوز یا دوگانه سوز می باشند. استفاده از تاکسی در مقایسه با خودرو شخصی وقت بیشتری را تلف می کند، ولی مشکل پارک خودرو وجود نخواهد داشت. تاکسی گرانترین سیستم حمل و نقل شهری بوده و استفاده کننده از تاکسی (مسافرین) مسولیتی نسبت به مالکیت و هزینه های جانبی آن ندارند. شبکه تاکسیرانی، سیستم حمل و نقل عمومی مهمی در کشور به شمار رفته و تعداد سفرهای روزانه هر فرد با تاکسی و خودروهای شخصی در کلیه شهرهای بزرگ ۰/۳ تا ۰/۴ سفر می باشد، در برخی از شهرها تعداد تقریبی مسافرکش های شخصی بدون پلاک نارنجی با تاکسی های پلاک نارنجی مساوی است. به طور کلی هر تاکسی چهار یا پنج مسافر را به صورت همزمان جا به جا می نماید.

۳- بررسی راهکارهای توسعه حمل و نقل شهری

مفهوم توسعه که از آن می توان به تمایل بشر برای تغییرات محیطی و به عبارت امروزی، افزایش قدرت کنترل فرد بر محیط یاد کرد، قدمتی به درازای عمر بشر دارد. این مفهوم در برهه کنونی که از آن به نام فرا ارتباطات یاد می شود اهمیت مضاعفی می یابد چراکه گسترش و توسعه ارتباطات و دانش های بنیادین همراه با رشد فزاینده شهرنشینی لزوم ارایه تعاریف جدید از زندگی بشری و مختصات این سبک زندگی را دو چندان می کند در این میان بی شک حمل و نقل و ارایه راهکارهای توسعه پایدار حمل و نقل در کلان شهرهایی چون تهران در صدر مباحث شهرنشینی گرفته و طبیعی است که با این پیش درآمد مطالعات کلانی نیز در این حوزه ها از سوی ارگان های شهری، پژوهشگران و محققان و دانشگاه ها صورت می گیرد. به ویژه آن که رشد بی رویه جمعیت و شهرنشینی در شهرهای بزرگی چون تهران از آمار رو به رشدی برخوردار بوده و راهکارهای موثری برای حل این مساله مهم در کشور تدوین نشده است. شهرنشینی بی رویه و گسترش پرشتاب پدیده شهرنشینی در بسیاری از شهرهای کشور باعث به وجود آمدن پدیده هایی همچون حاشیه نشینی، زاغه نشینی، تکدی گری، تشکیل شهرهای خوابگاهی،

افزایش بیکاری و بزهکاری و مشکلات و ناسازگاری های فرهنگی شده و واز همه مهمتر مشکلات زیادی را در نحوه ارائه خدمات حمل و نقلی پدیدار ساخته است. یکی از ستون های اصلی آنچه توسعه پایدار نامیده می شود ایجاد سامانه ترابری پایدار است. تهران امروز شهری است سردرگم در مباحث کلان ترافیک و حمل و نقل که به تازگی گام های علمی و بنیادین برای رفع این مشکلات از سوی شهرداری و شورای شهر تهران آغاز شده است. تهیه و تدوین طرح جامع حمل و نقل و ترافیک تهران را شاید بتوان مقدمه ای برای حرکت های علمی و قابلیت الگوبرداری برای دیگر کلان شهرهای ایران را داشته باشد، به شمار آورد. طرحی که منطبق با سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران سال ۱۴۰۴ پیش بینی و تهیه شده است بررسی های لازم جهت تهیه طرح جامع ترافیک تهران در سال ۱۳۸۵ و با تشکیل کارگروه های تخصصی و بر پایه مستندات و پایگاه های اطلاعاتی جامع سالهای گذشته ترافیک شهر تهران و اطلاعات به هنگام شده در زمینه تقاضا و عرضه در شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران و با بکارگیری ابزارهای کارآمد در زمینه مدلسازی انجام گردید که در نهایت توسط شهردار تهران در قالب لایحه "طرح جامع حمل و نقل و ترافیک تهران" به شورای اسلامی شهر تهران ارائه و در یکصد و ششمین جلسه رسمی این شورا مصوب گردید. طرح شبکه قطار شهری، اتوبوسرانی و مینی بوسرانی و تاکسیرانی ون، بهینه سازی جریان ترافیک در معابر شهری از طریق اعمال مدیریت و ترافیک، طرح ارتقای فرهنگ ترافیک، فراهم کردن سیستم حمل و نقل یکپارچه و توسعه سیستم های حمل و نقل عمومی کارا با ارتقای سطح سرویس آنها، کاهش تقاضای سفر سواره و افزایش سهم نقلیه عمومی اعم از قطار شهری، اتوبوسرانی و سایر سیستم های حمل و نقل عمومی، افزایش سهم سفرهای غیرموتوری مانند پیاده روی و دوچرخه سواری با توجه به سازگاری آنها با محیط زیست، ارتقای ایمنی سیستم حمل و نقل شهری و جلب اعتماد شهروندان نسبت به وسایل نقلیه عمومی از جمله اهداف تاکید شده در این طرح است.

همچنین در این طرح وی سهم تعیین شده برای قطار شهری ۳۰ درصد، برای اتوبوس ۲۲ درصد، مینی بوس ۳ درصد و تاکسیرانی ۲۰ درصد ذکر شده که با این پیش مقدمه باید از متروی تهران به عنوان پایلوت و محور حمل و نقل شهری تهران یاد کرد. بر اساس این طرح تا افق ۱۴۰۴، ۱۶۰ کیلومتر در ۱۵ خط سیستم ریلی باید در تهران احداث شود که ۳۸۰ کیلومتر آن درون شهری خواهد بود. در بخش اتوبوسرانی ۴۰۰ خط با حضور ۱۱ هزار دستگاه با ظرفیت جابجایی ۲۲ درصدی سفرهای درون شهری و توسعه ۱۵۰ کیلومتری خطوط تندرو به همراه ۱۲ پایانه چند منظوره درون شهری باید احداث شود. تحقق اهداف درج شده در طرح جامعه ترافیک به یقین تهران را دارای حمل و نقل پیشرفته شهری خواهد نمود و این ایده ای است که اکنون به جدیت از سوی شهرداری تهران دنبال می شود. تاکید بر راه اندازی زمان بندی شده پروژه هایی چون تونل توحید را باید در همین راستا تلقی کرد.

با گسترش پدیده شهر نشینی، حمل و نقل در شهرها ابعاد گسترده ای به خود گرفته و پاسخگوی نیازهای ترافیکی مردم در سطح شهرها نیست. این امر در شهرهای متوسط و بزرگ دنیا بیشتر نمود داشته و استفاده از سیستم های حمل و نقل عمومی جهت جابجایی مردم، امری ضروری به نظر می رسد. آنچه مسلم است توسعه شبکه حمل و نقل شهری در کلان شهر های ایران هم به عنوان مهمترین چالش شهری مطرح بوده است و تهران به عنوان سرآمد کلان شهرهای ایران، نیاز به راهکارهای اجرایی و تسریع در توسعه شبکه حمل و نقل شهری دارد.

افزایش قابل توجه زمان جابجایی، افزایش تصادفات، آلودگی هوا و نزدیک شدن میزان آلودگی هوا به مرزهای تهدید سلامت انسانی، از تبعات سیستم حمل و نقل ناپایدار در مناطق شهری است.

اما به راستی چگونه می توان به سیستم حمل و نقل پایدار دست یافت؟! به طور حتم پایداری، تنها با ایجاد تغییرات در طراحی، الگوهای استفاده و مدیریت وسایل نقلیه حاصل نمی شود بلکه باید تغییراتی در نحوه تفکر نسبت به شناخت و ارزشیابی راهکارهای ممکن برای حل مشکلات حمل و نقل ایجاد شود. یک سیستم حمل و نقل پایدار نیازمند فعالیت هایی پیش از کنترل آلودگی هوا، ترافیک یا کاهش مصرف سوخت است و بررسی ها نشان داده است که هیچ راه حل منفردی برای حل مشکلات پیچیده و حمل و نقل وجود ندارد و رفع چنین مشکلی نیازمند یک سازوکار جامع و پویا و قابل اطمینان است.

مدیریت پایدار حمل و نقل اثرات توسعه حمل و نقل را برای کارایی اقتصادی، موضوعات زیست محیطی، مصرف منابع، کاربری اراضی و عدالت اجتماعی مورد توجه قرار می دهد و به کاهش اثرات زیست محیطی، افزایش بازدهی سیستم حمل و نقل و بهبود زندگی اجتماعی کمک می کند و هدف آن سیستم، افزایش کارایی و جابجایی کالاها، خدمات و افراد با حداقل مشکلات دسترسی است. واقعیت این است که وضعیت جابجایی مردم در دنیای پرمشغول امروز مطلوب نیست و بدون انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه بدون شک در آینده نزدیک تبدیل به یک بحران خواهد شد. لذا هم کشورهای توسعه یافته و هم در حال توسعه ناگزیر به حرکت به سوی مدیریت پایدار حمل و نقل هستند و برای حل معضلات عدیده ترافیکی در شهرها باید مبانی و اصول حمل و نقل پایدار را به عنوان مرکز ثقل برنامه های آتی حمل و نقل مد نظر قرار دهند.

۴- راهبردهای مدیریت و برنامه ریزی حمل و نقل شهری و راهکارهای آن

امروزه افزایش تسهیلات حمل و نقل از طریق روشهای مرسوم به دلیل نیاز به سرمایه گذاری کلان و زمان زیاد جهت اجرا نمی تواند به عنوان راهکاری مناسبی و اساسی محسوب گردد. لذا در سالهای اخیر گرایش به استفاده از مکانیزمهایی جهت بهره گیری از فناوریهای نوین، استفاده بهینه از منابع موجود، ابتکار عمل و استفاده از تکنیکهای مدیریت ترافیک شهری در اغلب کشورها، به عنوان بهترین راهکارها مورد توجه مدیران ترافیک کلان شهرها قرار گرفته است (طلوعی، ۱۳۹۰). یکی از جدیدترین و مؤثرترین راهکارهای مدیریت ترافیک که از فن آوری اطلاعات نشأت می گیرد ایده بکارگیری سیستم های هوشمند حمل و نقل (ITS) است که می تواند در راستای تحقق شهرداری الکترونیکی افق تازه ای برای دستیابی به تحرک پویا و روان در جامعه ارتباطی و اطلاعات و ارائه خدمات بهتر به شهروندان ایجاد نماید. پس از بررسی ضرورت گرایش به فن آوریهای نوین در عرصه حمل و نقل و ازدیدگاه مدیریت شهری، به تعریف سیستم های هوشمند حمل و نقل، نحوه عملکرد، معماری، انواع خدمات و معرفی زیرسیستم های مرتبط یا سیستم مذکور خواهد پرداخت. در ادامه به اقداماتی که در برنامه ریزی و استقرار ITS و بومی نمودن سیستم مذکور در هر منطقه لازم است مورد توجه قرارگیرد و همچنین لزوم همکاری های بین سازمانی اشاره خواهد شد.

۴-۱- سیستم حمل و نقل هوشمند راهگشای مشکلات ترافیکی تهران

شهر تهران با جمعیت ۸ میلیون نفر بزرگترین کلانشهر کشور و خاور میانه است. در طی ۱۰ سال اخیر با افزایش مالکیت خودرو افزایش رفاه نسبی، نرخ سفر از ۱,۵ سفر سواره به ازاء هر نفر افزون شده است به طوری که قریب به ۱۵ میلیون سفر سواره در طی روز در شبکه معابر شهر تهران جریان دارد. این تعداد سفر باعث مشکلات عدیده برای شهر تهران شده است. به عنوان مثال مصرف بنزین در پایتخت از ۱۲ میلیون لیتر در روز گذشته است، که این امر خود باعث افزایش آلودگی محیط زیست و در نتیجه تهدیدی برای سلامتی شهروندان است ضمن اینکه افزایش حجم تردد خودروها باعث افزایش حوادث ترافیکی نیز می شود. در حال حاضر در تهران بیش از ۳ میلیون خودرو و ۲ میلیون موتور سیکلت در تردد هستند. از سوی دیگر ورود سالانه بیش از ۴۰۰ هزار خودرو به خیابان های پایتخت با توجه به کاهش سطح معابر شرایط بسیار سختی را برای شهروندان به وجود آورده است. آمارها نشان می دهند حدود ۴ برابر ظرفیت واقعی تهران، انواع خودرو و وسایل نقلیه در سطح شهر تردد می کنند. تامین هزینه های بسیار بالا برای روان سازی ترافیک شهر با بودجه فعلی امری غیر ممکن می باشد. تنها برای روان سازی ترافیک تهران به بودجه ۲۰ هزار میلیاردی نیاز است که با توجه به درآمد یک هزار میلیارد تومانی شهرداری که نیمی از آن هم صرف نگهداری شهر می شود، ۴۰ سال زمان نیاز است تا این بودجه فراهم شود. از این رو راهکارهای نوین حمل و نقل و ترافیک امری اجتناب ناپذیر است. ایجاد سیستم های هوشمند حمل و نقل یکی از مهمترین این راهکارها برای پایتخت خواهد بود. با ایجاد زیر ساخت های درست و استفاده از فناوری نوین می توان به سرعت و با صرف هزینه ای بسیار پایین تر از آن چیزی که برای روان سازی ترافیک نیاز است، مشکلات مختلف تهران را از جمله ترافیک سنگین، آلودگی های زیست محیطی، به هدر رفتن انرژی، زمان و هزینه را برطرف کرد. در حال حاضر مشاهده فعالیت های *ITS* در شهر های بزرگ دنیا اهمیت این سیستم ها را به ما نشان می دهد. مزایای حاصل از *ITS* هم از لحاظ نسبت منفعت به هزینه وهم از لحاظ ماهیت فواید حاصل از آن، دلیل استفاده از این سیستم ها است. برای نمونه در امریکا نسبت منفعت به هزینه در نواحی شهری ۵/۲ و در شهر های بزرگ این میزان به ۸/۲ نیز می رسد. ضمن آنکه بر اساس پیش بینی های انجام شده بازار *ITS* در سالهای آینده رشد قابل توجهی کرده و بر اساس تخمین ها این بازار در دنیا تا پایان سال ۲۰۱۵ به حدود ۴۲۰ میلیارد دلار خواهد رسید. در تهران نیز نمونه هایی همچون سیستم کنترل هوشمند تقاطع ها، دوربین های نظارت تصویری مرکز کنترل ترافیک تهران و تونل هوشمند رسالت از پروژه های موفق پیاده سازی *ITS* در تهران بوده است.

۴-۲- ضرورت گرایش به فن آوریهای نوین در عرصه حمل و نقل

رشد روزافزون جمعیت سبب افزایش تقاضای سفر شده و متعاقب آن استفاده از وسایل نقلیه شخصی به طور چشمگیری افزایش یافته است. این امر فشار حاصل بر شبکه های موجود حمل و نقل به خصوص در نواحی شهری را چندین برابر نموده است. مسائل و مشکلات مربوط به حمل و نقل از قبیل تراکم، افزایش زمانهای تلف شده، تصادفات، تخلقات، آلودگی های زیست محیطی، کاهش منابع انرژی و روند رشد سریع تقاضای حمل و نقل باعث شده تا تامین حمل و نقل ایمن و کارا یکی از مهمترین مسائل پیش روی اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه محسوب شود. یکی از راهکارهای حل این مشکلات توسعه شبکه های حمل و نقل است. اما از آنجایی که توسعه شبکه های حمل و نقل به دلیل محدودیت ظرفیت عمرانی، محدودیت بودجه و صدمه به محیط زیست

متناسب با رشد روزافزون تولید وسایل نقلیه نمی باشد و از طرف دیگر باتوجه به اینکه ایجاد شبکه های جدید حمل و نقل باعث ایجاد انگیزه بیشتری برای تولید سفر در کاربران خواهد شد، لذا روشهای مذکور با وجود نیاز به سرمایه گذاری کلان و زمان زیاد جهت اجرا به تنهایی نمی تواند به عنوان راه حل قطعی و مناسب در جهت حل معضل ترافیک کلان شهرها محسوب شود. همچنین تأمین نیازهای جدید کاربران ناشی از افزایش سطح زندگی مردم و افزایش ارزش زمان مانند سیستم های اطلاع رسانی ترافیک با تکیه بر روش های سنتی امکان پذیر نیست. لذا دیدگاه حاکم بر فعالیت مدیران ترافیک کلان شهرها به استفاده از مکانیزم هایی جهت به نتیجه رساندن سرمایه گذاریهای کلان مربوط به توسعه معابر و راهسازی، استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود و ارتقاء سطح ایمنی، کارایی و بهره وری شبکه حمل و نقل شهری با بهره گیری از پیشرفتهای حاصل از تکنولوژیهای نوین، داشتن نوآوری و ابتکار عمل در برنامه های توسعه و مباحث مرتبط با مدیریت ترافیک شهری گرایش پیدا کرده است. یکی از جدیدترین و مؤثرترین راهکارهای مدیریت ترافیک که از فن آوری اطلاعات نشأت می گیرد ایده بکارگیری سیستم های هوشمند حمل و نقل است که می تواند در راستای تحقق شهرداری الکترونیکی افق تازه ای برای دستیابی به تحرک پویا و روان در جامعه ارتباطی و اطلاعات و ارائه خدمات بهتر به شهروندان ایجاد نماید. لازم به توضیح است بکارگیری *ITS* به عنوان تنها ابزار حل مشکلات حمل و نقل محسوب نمی شود، بلکه زیر بنای مناسبی جهت کاهش پیامدهای منفی قرن بیستم در عرصه حمل و نقل و ایجاد راه و رسمی جدیدتر و مؤثرتر به منظور پاسخگویی به نیازهای حمل و نقل در زندگی قرن بیست و یکم است.

راه هوشمند، جاده یا بزرگراهی است که در بخش تأسیسات زیر بنایی قرار می گیرد و شامل انواع تجهیزات لازم نصب شده در جاده و همچنین رعایت چارچوبی مناسب و استاندارد جهت یکپارچه کردن عملکرد اجزاء مختلف سیستم در محدوده وسیعی از خدمات *ITS* به منظور تبادل محدوده وسیعی از اطلاعات ما بین کاربران شامل رانندگان، وسائل نقلیه و عابرین پیاده می باشد. وسائل نقلیه هوشمند عبارتند از وسائل نقلیه ای که جهت ارائه بخشی از خدمات تعریف شده در *ITS* مجهز به تجهیزات خاصی می باشند. زیرساختهای ارتباطی به عنوان تکنولوژی که جریان اطلاعات را بین وسائل نقلیه هوشمند و راه هوشمند برقرار می سازد محسوب می شود. جریان اطلاعات در تکنولوژی مذکور شامل مراحل از قبیل جمع آوری و دریافت داده ها، انتقال داده ها و پردازش داده ها و همچنین توزیع و بهره برداری از اطلاعات پردازش شده می باشد که جهت عملکرد صحیح و مناسب سیستم لازم است زنجیره ارتباطی مناسبی بین آنها تعریف و ایجاد گردد.

۵- عملکرد سامانه مدیریت ناوگان خودرویی و سیستم های مکان یابی در کنترل ترافیک

تمامی کسب و کارهایی که عملکرد آنها وابسته به ناوگان خودرویی است می تواند از سیستم های ردیابی خودرویی به عنوان یک ابزار تحلیل ضروری استفاده کنند. آنچه در به کارگیری این سیستم ها از اهمیت زیادی برخوردار است بانک داده ای است که جمع آوری می شود (متظری، ۱۳۹۰، ص ۳). اطلاعات جمع آوری شده در بخش های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد (ساج، ۱۳۸۱). به عنوان مثال، شرکت های بیمه می توانند با دریافت اطلاعات مربوط به ناوگان خودرویی عملکرد خود را تصحیح کرده و به جای اختصاص بیمه بر اساس مدل و موتور خودرو، حق بیمه را بر اساس کارکرد و عملکرد راننده قرار داده و هزینه های سازمانی را کاهش دهند.

همچنین تصور کنید کلیه ناوگان خودرویی به سامانه مدیریت ناوگان و ردیاب خودرویی تجهیز شده باشند و اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی و کارکرد آن‌ها به صورت یک بانک اطلاعاتی عظیم جمع‌آوری شده است. در این شرایط می‌توان با تحلیل صحیح این اطلاعات میزان ترافیک منطقه‌ای را بررسی کرده و با اطلاع به رانندگان از شلوغ‌تر شدن ترافیک جلوگیری کرد. مثال عنوان شده، کنترل ترافیک را به ساده‌ترین زبان بیان کرده است؛ در ادامه این طرح با جزئیات بیشتر بیان می‌شود.

۶- حمل و نقل هوشمند یکی از جدیدترین و مؤثرترین راهکارهای مدیریت ترافیک

یکی از جدیدترین و مؤثرترین راهکارهای مدیریت ترافیک که از فن‌آوری اطلاعات نشأت می‌گیرد، ایده به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل است. سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل بر اساس فن‌آوری‌های کنترل و اطلاعات کار می‌کنند. از یک دیدگاه کلی می‌توان گفت *ITS* از سه جزء اصلی تشکیل شده است که عبارت‌اند از:

راه هوشمند

وسایل نقلیه هوشمند

زیرساخت‌های ارتباطی

AVL یک سیستم و ابزار کنترلی و مدیریتی است و ترکیبی از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای خاص می‌باشد که با استفاده از فن‌آوری ماهواره و *GPS* و با تکیه بر زیرساخت *GIS* (سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی) امکان ردیابی همزمان و ناهمزمان متحرک‌ها را با هدف اطلاع یافتن از موقعیت آن‌ها و امکان‌پذیر ساختن مدیریت بهینه آنان فراهم می‌سازد. با راه‌اندازی این سیستم، موقعیت خودروها از طریق یک مرکز عملیاتی قابل تعیین می‌باشد و مسئولین سیستم می‌توانند با برقراری اتصال به مرکز، مکان و الگوی توزیع، متحرک‌ها را بر روی نقشه مشاهده کرده و آخرین اطلاعات حرکتی متحرک‌ها را در اختیار داشته باشند. همچنین برنامه ریزان سازمانی با دسترسی به گزارشات تحلیلی بر روی این اطلاعات، می‌توانند در خصوص برنامه‌ریزی مناسب و کارایی منابع حمل و توزیع سازمان اقدام کنند.

دو زیرساخت اساسی کنترل هوشمند ترافیک شهری

- تجهیز کلیه ناوگان خودرویی و امکان ارتباط ناوگان با یکدیگر
 - تجهیز زیرساخت‌های شهری و امکان ارتباط ناوگان با زیرساخت‌های شهری از جمله چراغ‌های خطر
- در مورد اول، خودرو با تمامی چهار خودرو اطراف خود در ارتباط است و اطلاعات آن‌ها را دریافت می‌کند. این تکنولوژی پایه و اساس خودروهای خودران است که به آن *V2V* یا ارتباط خودرو با خودرو گفته می‌شود. در مورد دوم، تمامی خودروها با زیرساخت‌های شهری در ارتباط بوده و امکان جابه‌جایی اطلاعاتی از جمله شرایط آب‌وهوایی، سیگنال‌های ترافیکی و تصادفات فراهم می‌شود که به آن *V2I* یا ارتباط خودرو با زیرساخت گفته می‌شود.

۱۰- یافته‌های پژوهش

۱۰-۱- شبکه خیابان‌ها و معابر شهرها

مسئله‌ای که در اولین نگاه نظر هر بازدیدکننده‌ای را به خود جلب می‌کند، معابر است. اکثر مناطق شهری خصوصاً در قسمت مرکزی عمدتاً دارای بافت قدیمی هستن، و اگر شروع ساخت و ساز جدید بدون توجه به اثرات حمل

و نقل و ترافیک انجام شود و خیابان‌های قدیمی حفظ شوند؛ بافت قدیم بر سیستم معابر شهری حاکم خواهد شد. با توجه به فشردگی معابر و بافت مسکونی در مرکز شهر، بیشتر شهرک‌های امروزی در حومه و حاشیه احداث گردیده، بطوری که بسیاری از کسبه، از شهرک‌های هر روز به شهر رفت و آمد کنند. از این موضوع می‌توان برای کمک به یک طرح جامع و توسعه طولانی مدت استفاده نمود و همچنین در تصمیم‌گیری‌های موضعی در مورد گسترش شهرها، بهره برد.

۱۰-۲- بررسی تنگناها و مشکلات ترافیکی از دید شهروندان

به منظور بررسی مشکلات و تنگناهای کلی ترافیک شهری از پرسشنامه استفاده شد. پرسشنامه شامل دو فصل مشخصات پاسخ دهنده و پرسش‌های شهروندان است.

- مشخصات افراد پاسخگو

در اینجا مشخصات فردی پاسخگو، جنس و تحصیلات هر یک بصورت تصادفی انتخاب شده است. در واقع با اطلاعات این گزینه می‌توان به مشخصات کلی فرد پاسخگو آگاهی یافته و از جهات مختلفی مانند شرایط سنی، تحصیلی، شغل به دسته‌بندی و گروه‌بندی افراد پاسخگو پرداخت.

- جنس و سن پاسخ دهندگان

جدول (۱) رده‌های سنی افراد پاسخگو را نشان می‌دهد. براساس نتایج جدول، زنان با ۵۷/۸ درصد سهم بیشتری را نسبت به مردان با ۴۲/۲ درصد به خود اختصاص می‌دهند. در میان افراد پاسخگو، رده سنی ۴۰-۲۰ سال بیشترین درصد پاسخ دهندگان را به خود اختصاص می‌دهند. در این میان افراد بالای ۶۰ سال با ۱/۲ درصد کمترین میزان مشارکت را داشته‌اند. همچنین ۱/۵ درصد از افراد نیز رده سنی خود را مشخص نکرده‌اند.

جدول (۱): درصد افراد پاسخگو به تفکیک جنسیت

| جنسیت | زن | مرد |
|-----------------|------|------|
| شهروندان پاسخگو | ۵۷/۸ | ۴۲/۲ |

جدول (۲): رده‌های سنی افراد پاسخگو

| رده سنی | زیر ۲۰ سال | ۲۰-۴۰ سال | ۴۰-۶۰ سال | بالای ۶۰ سال | مشخص نشده |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| درصد از کل شهروندان پاسخگو | ۲۰/۴ | ۵۸/۱ | ۱۸/۸ | ۱/۲ | ۱/۵ |

پرسشنامه شهروندان

پرسشنامه شهروندان به طور کلی شامل معیارهای مسایل زیست محیطی، حمل و نقل همگانی (اتوبوس)، حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرخش) و مدیریت ترافیک می‌شود. برای بررسی معیارهای فوق ۳۰ گویه مورد پرسش قرار گرفت. در ادامه هریک از معیارها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

همانطور که نتایج نشان داد معیارهای مسایل زیست محیطی، حمل و نقل همگانی (اتوبوس)، حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرخش)، مدیریت ترافیک به عنوان تنگناهای ترافیکی می‌تواند شناخته می‌شوند که به عقیده شهروندان توجه به آنها و رفع هریک ضروری است. با مقایسه میانگین‌های هریک از معیارها با استفاده از آزمون فریدمن می‌توان رتبه بندی زیر را برای آنها انجام داد. براساس آن، مسایل زیست محیطی در رتبه اول تنگناها و حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرخش) و مدیریت ترافیک در رتبه آخر قرار می‌گیرد. همچنین سطح اطمینان کمتر از ۰/۰۵ نیز نتایج فوق را از لحاظ آماری تایید می‌کند.

جدول (۳): رتبه بندی معیارها براساس آزمون فریدمن

| رتبه بندی | میانگین رتبه | معیار |
|-----------|--------------|------------------------------------|
| ۱ | ۳/۸۴ | مسایل زیست محیطی |
| ۴ | ۲/۸۲ | حمل و نقل همگانی (اتوبوس) |
| ۳ | ۲/۸۶ | حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرخش) |
| ۲ | ۳/۴۴ | مدیریت ترافیک |

جدول (۴): سطح اطمینان محاسبه شده در آزمون فریدمن

| | |
|--------|-------------|
| ۳۱۴ | تعداد |
| ۲۴۴/۲۳ | کای اسکور |
| ۴ | درجه آزادی |
| ۰/۰۰۰ | سطح اطمینان |

-پرسشنامه متخصصین

همچنین بعد از نظرخواهی شهروندان از متخصصین خواسته شد که نظرات خود را در رابطه با الویت و اهمیت هریک از عوامل اصلی در ایجاد مشکلات ترافیکی شهرها ذکر کنند. نتایج نظرات متخصصین را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود متخصصین بر این باورند که در تمام مسایل بیان شده شامل: مسایل زیست محیطی، حمل و نقل همگانی (اتوبوس)، حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرکش)، حمل و نقل همگانی (مسایل کلی)، عابران پیاده و کم توان، زمان سفر، حمل و نقل شخصی، فرهنگ و رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی، ایمنی، وضعیت شبکه‌ی معابر و مدیریت ترافیک شهر می‌تواند از مشکلات و چالش ترافیکی شهرها شناخته شود.

جدول (۶): میزان آماره t در رابطه با معیار زیست محیطی از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|------------------|-------------|------------|--------------|----------------|
| مسایل زیست محیطی | ۵۶ | ۱۳/۷۹ | ۴/۸۰ | ۰/۶۴۲ |
| مقدار t | ۱۶/۸۰ | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین بیشترین |
| | | ۵۵ | ۰/۰۰۰ | ۹/۵۰ ۱۲/۰۷ |

ارزش تی: ۱۰

جدول (۷): میزان آماره t در رابطه با معیار حمل و نقل همگانی (اتوبوس) از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|---------------------------|-------------|------------|--------------|----------------|
| حمل و نقل همگانی (اتوبوس) | ۵۹ | ۱۶/۱۹ | ۴/۰۳ | ۰/۵۲۵ |
| مقدار t | ۲۵/۱۲۰ | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین بیشترین |
| | | ۵۸ | ۰/۰۰۰ | ۱۲/۱۴ ۱۴/۲۴ |

ارزش تی: ۱۰

جدول (۸): میزان آماره t در رابطه با معیار حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرکشی) از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|-------------------------------------|-------------|------------|--------------|----------------|
| حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرکشی) | ۵۸ | ۱۶/۱۴ | ۴/۹۶ | ۰/۳۸ |
| مقدار t | ۳۳/۷۵ | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین بیشترین |
| | | ۵۷ | ۰/۰۰۰ | ۱۲/۳۶ ۱۳/۹۲ |

ارزش تی: ۱۰

جدول (۹): میزان آماره t در رابطه با معیار حمل و نقل شخصی از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|----------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| حمل و نقل شخصی | ۵۸ | ۱۷/۰۷ | ۳/۳۹ | ۰/۴۴۵ |
| مقدار t | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین | بیشترین |
| ۳۱/۵۹ | ۵۷ | ۰/۰۰۰ | ۱۳/۱۸ | ۱۴/۹۶ |
| ارزش تی: ۱۰ | | | | |

جدول (۱۰): میزان آماره t در رابطه با معیار فرهنگ و رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|---|-------------|-------------|--------------|--------------|
| فرهنگ و رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی | ۵۸ | ۱۸/۴۰ | ۲/۳۸ | ۰/۳۱۳ |
| مقدار t | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین | بیشترین |
| ۴۹/۱۹ | ۵۷ | ۰/۰۰۰ | ۱۴/۷۷ | ۱۶/۰۲ |
| ارزش تی: ۱۰ | | | | |

جدول (۱۱): میزان آماره t در رابطه با معیار مدیریت ترافیک از دید متخصصین

| معیار | تعداد نمونه | میانگین | انحراف معیار | خطای میانگین |
|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| مدیریت ترافیک | ۵۸ | ۱۷/۲۹ | ۲/۳۰ | ۰/۳۰۲ |
| مقدار t | درجه آزادی | سطح اطمینان | کمترین | بیشترین |
| ۴۷/۲۸ | ۵۷ | ۰/۰۰۰ | ۱۳/۶۹ | ۱۴/۹۰ |
| ارزش تی: ۱۰ | | | | |

رتبه بندی معیارها براساس میانگن آنها توسط آزمون فریدمن نشان داد که از نگاه متخصصین شهری نبود فرهنگ و عدم رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی الویت اول در عوامل اصلی ایجاد مشکلات ترافیکی در شهرها است. به طور کلی، وضعیت رانندگی در شهرها نسبتاً نامناسب بوده و میزان تخلفات، از جمله توقف‌های دوبله خصوصاً در محل‌هایی پر ازدحام مانند بازار، توقف در محل‌های پارک ممنوع، انحراف به چپ، عبور از چراغ قرمز، توقف در محدوده تقاطع و میدان و همچنین عدم توجه به حق تقدم و تابلوهای راهنمایی و رانندگی، نسبتاً زیاد است. بنابراین بایستی فعالیت گسترده‌ای در رابطه با ارتقاء سطح فرهنگ حمل و نقل و ترافیک شهروندان صورت پذیرد تا هر فرد خود را ملزم به رعایت قوانین و مقررات راهنمایی و رانندگی بداند. علاوه بر مسائل فرهنگی، باید کنترل و نظارت قوی‌تری با همکاری پلیس راهنمایی و رانندگی بر حمل و نقل و ترافیک شهرها صورت پذیرد.

جدول (۱۲): رتبه بندی عوامل اصلی ایجاد مشکلات ترافیکی

| رتبه بندی | میانگین رتبه | معیار |
|-----------|--------------|---|
| ۸ | ۴/۳۵ | مسایل زیست محیطی |
| ۴ | ۶/۲۲ | حمل و نقل همگانی (اتوبوس) |
| ۵ | ۵/۶۰ | حمل و نقل همگانی (تاکسی و مسافرکش) |
| ۴ | ۶/۲۲ | حمل و نقل همگانی (مسایل کلی) |
| ۳ | ۷/۰۱ | حمل و نقل شخصی |
| ۱ | ۸/۳۰ | فرهنگ و رعایت قوانین راهنمایی و رانندگی |
| ۳ | ۶/۹۳ | مدیریت ترافیک |

نتیجه گیری

با توجه به مطالب فوق می‌توان دریافت که وضعیت عبور و مرور وسایل نقلیه در سطح شهرها اگر بدون برنامه ریزی باشد از دیدگاه‌های مختلف یعنی شبکه معابر، سیستم‌های حمل و نقلی مورد استفاده در انجام سفرها، امکانات جانبی لازم برای این سیستم‌های حمل و نقلی، مدیریت ترافیک و آموزش فرهنگ ترافیک، می‌تواند اشکالات عمده‌ای داشته باشد. که جهت رفع مشکلات فوق‌الذکر نیاز به کارهای مطالعاتی، بهسازی و سرمایه‌گذاری به طور جامع و کامل است. امید است مطالعات ساماندهی حمل و نقل و ترافیک کلی شهرها با همکاری مشاور و مسئولان و مدیران شهری، نقش موثری در بهبود وضعیت تردد شهروندان داشته و رضایت‌مندی را فراهم سازد. ترافیک به عنوان یکی از چالش‌های جدید بشر در شهرهای بزرگ و پر جمعیت است که هر چند برخی راهکارها برای رفع آن اندیشیده شده اما به نظر می‌رسد که خیلی از آن‌ها تاکنون بی نتیجه بوده‌اند. معضل ترافیک در کشور ما سابقه‌ای بیش از ۳ دهه ندارد اما در همین مدت چالش‌ها و نگرانی‌های زیادی برای مردم و مسئولان در برداشته تا جایی که

حتی با صرف هزینه‌های میلیاردی نیز نسخه درمان کننده‌ای برای آن پیچیده نشده است. در این متن نقش سامانه‌های مدیریت هوشمند ناوگان خودرویی و به کارگیری سخت‌افزارهایی چون ردیاب خودرویی و سنسورها، بررسی شده است. کشورهای پیشرفته علی‌رغم بهره‌مندی سرانه ناوگان بسیار بیشتر نسبت به کشور ایران، ترافیک را کنترل کرده و از تبعات آن کاسته‌اند. سامانه مدیریت ناوگان خودرویی یکی از موثرترین راه‌ها در بهبود امنیت و اطمینان بخشی به سیستم‌های حمل و نقل است. همچنین این سیستم با ارائه مسیرهای بهینه هزینه‌های سازمانی و شخصی را کاهش می‌دهد. با اطمینان خاطر می‌توان گفت امروزه استفاده از این سیستم‌ها و هوشمند سازی ناوگان خودرویی یکی از مهمترین زیرساخت‌های شهری به حساب می‌آید که یکی از نتایج آن، بهبود ترافیک است. از نقطه نظر شهرسازی، کاربری معابر یا راه‌ها و شبکه‌های ارتباطی، مهمترین و اساسی‌ترین عامل در شکل‌دهی به فضاهای عمومی یک شهر است، زیرا علاوه بر اینکه درصد زیادی از اراضی شهرها به این فضاها اختصاص یافته است، راه‌ها مهمترین عنصر تشکیل دهنده شهر و محل اتصال فضاها و کاربری‌های شهری به شامی‌روند. در واقع می‌توان گفت شبکه ترافیک شهری سه عملکرد اصلی ارتباطی، پخش فعالیتها و توقف یا پارک را برعهده دارند. با عنایت به نقش اساسی شبکه‌های ارتباطی و حمل و نقل شهری در روند تکوین هویت شهر، می‌توان گفت آسیب شناسی ساز و کارهای مربوط به جابجایی‌های انسانی بخشی از مطالعاتی است که هدف آنها گره‌گشایی از مشکلات زندگی شهری است. در واقع زندگی در شهرها (بخصوص در کشورهای جهان سوم) آمیخته با موضوعات و مقوله‌های رنج‌افزا و محنت‌آفرینی است که خود در یک نگاه ساده، حاصل انباشت و تراکم جمعیت‌های انسانی و گروه‌های مختلف اجتماعی در محدوده‌های مشخص و تمایز یافته است. از جمله این جنبه‌های نامطلوب، ترافیک و موضوع حمل و نقل و آمد و شد در درون معابر شهری است. بدل شدن ترافیک به یک معضل اجتماعی ضرورت پرداختن به آن را ایجاب می‌کند.

پیشنهادات

پنج راهکار اساسی سیستم‌های مدیریت ناوگان در کنترل ترافیک شهری با فن‌آوری اطلاعات

تجهیز کلیه زیرساخت‌های شهری به ابزار هوشمند و همچنین هوشمندسازی ناوگان خودرویی که امکان دریافت اطلاعات ترافیکی از طریق ناوگان خودرویی را فراهم می‌کند. این امر باعث می‌شود ناوگان با اطلاع از موقعیت ترافیکی مناطق مختلف وارد منطقه نشده و وضعیت ترافیک را وخیم‌تر نکنند. با استفاده از این تکنولوژی است که کلیه داده‌های مربوط به خودرو جمع‌آوری می‌شود. در صورتی که در یک مساحت مشخص تعداد زیادی خودرو با سرعتی کمتر از سرعت نرمال ایستاده باشند، اعلام ترافیک می‌شود. در نتیجه خودروهای دورتر زمان تصمیم‌گیری در انتخاب مسیری متفاوت را خواهند داشت.

تجهیز کلیه زیرساخت‌های شهری به ابزار هوشمند و دریافت اطلاعات مربوط به تغییرات آب‌وهوایی و تصادفات ناگهانی مسیر و انتقال آن به رانندگان برای جلوگیری از ورود ناوگان خودرویی به مسیرهایی که شرایط آب و هوایی امکان ترافیک را بیشتر می‌کند. یکی از مسائلی که امروزه کشور ایران را با مشکل مواجه کرده است، تصادفات ناشی از تغییرات آب‌وهوایی است. این تصادفات بویژه در ایام تعطیل، ترافیک‌های زیادی را باعث می‌شود. دریافت

اطلاعات مربوط به آب‌وهوا و تصادفات از طریق زیرساخت‌ها، احتمال ایجاد ترافیک را به میزان زیادی کاهش می‌دهد.

ثبت اطلاعات خودرو و عملکرد رانندگان با استفاده از سامانه‌های مدیریت ناوگان و ردیاب‌ها در جهت بهبود رفتار رانندگی و کاهش ترافیک‌های ناشی از تغییر مسیر، ترمز و شتاب‌های ناگهانی که خود بخش زیادی از ترافیک‌های شهری و بین شهری را کاهش می‌دهد. پیاده‌سازی سامانه‌های مدیریت ناوگان و نصب ردیاب‌ها بر روی خودروها با قابلیت خواندن اطلاعات (ECU) خودرو امکان ارتباط ناوگان خودرویی با یکدیگر را فراهم می‌کند. اگر به اطلاعاتی که سامانه‌های مدیریت ناوگان در اختیار رانندگان و مدیران قرار می‌دهند دقت کرده باشید مشاهده می‌شود که داده‌هایی مثل میانگین سرعت، موقعیت مکانی، ترمز و شتاب‌های شدید، میزان سوخت مصرفی و ... می‌توانند تا حد زیادی اطلاعات سازنده‌ای را در اختیار دیگر خودروها قرار داده و تصمیمات سازنده‌ای را باعث شوند. از طریق کنترل رفتار راننده، می‌توان رانندگان را به سمت اکو-درایوینگ راهنمایی کرده و با بهبود رفتارهای خطرناک آن‌ها، از ایجاد تصادفات و ترافیک‌های ناشی از تغییر مسیرها، شتاب‌ها و ترمزهای ناگهانی کاست. آگاه کردن رانندگان از میزان ترافیک کلیه مسیرها برای تصمیم‌گیری‌های بهینه با ارائه موقعیت جغرافیایی دیگر ناوگان خودرویی در مسیر که باعث می‌شود ناوگان وارد مسیرهای پر ترافیک نشوند. قطعاً برای تان پیش آمده است که وارد خیابان شده و تابلو ترافیک شدید را مشاهده کرده باشید؛ با وجود فرصت برای خروج از خیابان، تردید ورود به مکان جدید باعث شده است ترافیک پیش‌رو را تحمل کنید. این در حالی است که اگر میزان ترافیک فرصت‌های پیش رویتان آگاهی داشته باشید، خیلی بهتر می‌توانید برای ماندن و یا نماندن در مسیر تصمیم‌گیری کنید. اعلام حضور عابران پیاده در مسیرها و به کارگیری راهکارهای تنبیهی برای عابرانی که در مسیرهای مخصوص خودرو حرکت کرده و یا بدون توجه به چراغ راهنمایی و رانندگی از خیابان عبور می‌کنند. آگاهی از حضور، تنها شامل خودرو نمی‌شود. بلکه آگاهی از حضور عابران پیاده نیز می‌تواند از بروز بسیاری از حوادث جلوگیری کند. حضور ناگهانی یک عابر پیاده، تصادفات زیادی را باعث شده است. از طرفی بعضی از عابران بدون توجه به رنگ چراغ‌های راهنمایی و یا جاده‌ها و راه‌های مخصوص عبور خودرو، با حضوری به موقع در این مکان‌ها ترافیک زیادی را باعث می‌شوند. چرا که ترمز زدن یک خودرو برای عدم برخورد با عابر پیاده، ترمزهای پی‌درپی رانندگان دیگر را به دنبال دارد که این فرآیند خود منجر به ترافیک سنگین در بزرگراه و خیابان‌ها می‌شود.

پیشنهادات و راهبردهای کاربردی

در پایان به برخی از پیشنهادها که بر اساس یافته‌های تحقیق بدست آمده اشاره می‌گردد:

- پیشنهاد می‌گردد که واحدهای خرده فروشی که موجب ازدحام کمتری می‌شود در کاربریهای خیابانها استقرار یابند و واحدهای خرده فروشی با ازدحام بالا در مجتمع های تجاری و کاربری های مختلط استقرار یابند.
- پیشنهاد می‌گردد که منظور محدودیت در استفاده از خودروی شخصی از قبیل محدودیت زمانی و مکانی پارک خودرو در حاشیه معابر به صورت تدابیر مختلف اتخاذ گردد.
- پیشنهاد می‌گردد که به منظور تسهیل در شبکه پیاده روی به گونه ای که دسترسی افراد پیاده در حداقل فاصله به ایستگاه حمل و نقل عمومی فراهم شود.

- پیشنهاد می‌گردد که به منظور استفاده صحیح و بهینه از بودجه تخصیصی در خصوص توسعه سامانه‌های حمل و نقل و استفاده از سایر روش‌های تامین مالی مثل جلب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی انتخاب گردید.
- پیشنهاد می‌گردد که به منظور کاهش تقاضای سفر به مرکز شهر به ویژه در قالب نیازهای روزمره محله‌ای خدمات متعادل توزیع گردد.
- پیشنهاد می‌گردد که در طرح‌های جامع و تفصیلی شهر، به پیاده‌راه‌ها توجه ویژه شود. در این راستا گسترش فرهنگ دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی در بافت مرکزی شهر در اولویت قرار گیرد.
- پیشنهاد می‌گردد که کاربری‌های اصلی شهری براساس ارتباط‌شان با یکدیگر، فاصله با ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و تشویق شهروندان به پیاده‌روی، مجدداً در مرکز محلات مکان‌یابی و اجرا شود.
- پیشنهاد می‌گردد که با مشارکت مردم، برنامه بلندمدت تغییر و بهبود فرهنگ رفتار ترافیکی شهروندان اجرا شود، زیرا با ارتقاء زیرساخت‌های فرهنگی، تعلق، هویت محله‌ای و انسجام اجتماعی افزایش یافته و مردم جهت حل مشکلات سازمان محله‌ای و کل شهر مشارکت آگاهانه و فعال خواهند کرد.
- پیشنهاد می‌گردد که به منظور کاهش بار ترافیکی به ویژه در بافت مرکزی شهرها، سلسله مراتب خدماتی در سطح مراکز محلات شهری در شهر مجدداً بررسی، نیازسنجی، مکان‌یابی، اولویت بندی و برنامه ریزی گردد.
- پیشنهاد می‌گردد که در جهت افزایش بهره‌برداری کاربری‌های اصلی شهری براساس ارتباط‌شان با یکدیگر، فاصله با ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و تشویق شهروندان به پیاده‌روی، مجدداً در مرکز محلات مکان‌یابی و اجرا شود.
- پیشنهاد می‌گردد که در جهت کاهش بار ترافیکی بخصوص در بافت مرکزی شهر، دسترسی شهروندان به تسهیلات مجازی و الکترونیک ارتقاء یابد.

تدابیر لازم برای ساماندهی و رفع معضلات مربوط به حمل و نقل:

- ۱- ایجاد امکانات عمومی سریع‌السیار - ارزان قیمت که بتواند شهروندان را به راحتی و با ایمنی کامل به مقصد برساند.
- ۲- ایجاد فرهنگ استفاده از خودروهای عمومی و عدم استفاده از خودروهای شخصی بصورت تک‌سرنشین در شهرها
- ۳- بهبود ارتباطات پستی و بانکی و مخابراتی و ادارات که بتواند تعداد قابل توجهی از سفرهای درون‌شهری را بکاهد.
- ۴- ایجاد یک سیستم برنامه‌ریزی - جامع - مداوم - پویا و انعطاف پذیر
- ۵- آموزش شهروندان و ایجاد فرهنگ استفاده از دوچرخه در سطح شهرها
- ۶- تفکیک مسیرهای حرکت خودروهای عمومی در سطح شهر
- ۷- اصلاح پیاده‌روها جهت تشویق مردم جهت تردد پیاده در شهر
- ۸- اطلاع‌رسانی و آشنائی شهروندان به خیابانها با نصب تابلوهای مناسب

منابع

۱. ویلر اس. ام - بیتلی تی (۱۳۸۴)، توسعه شهری پایدار، مترجم ذاکر حقیقی کیانوش، ناشر مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، وزارت مسکن و شهرسازی.
۲. بروتون، مایل: ج. برنامه ریزی حمل و نقل، ترجمه محمدحسن شهیدی، تهران: انتشارات سازمان حمل و نقل ترافیک، ۱۳۶۹.
۳. پیران، پرویز، توسعه برون زا و شهر: مورد ایران، اطلاعات سیاسی - اقتصادی، ۱۳۶۸، دوره ۴، شماره ۳۱.
۴. پزشکی، نجمه السادات، ضرورت آموزش و تدوین فرهنگ ترافیک، تازه های ترافیک، شماره ۶، ۱۳۷۹.
۵. پاپلی یزدی، محمد حسین، نظریه های شهر و پیرامون، تهران: سمت ۱۳۸۱.
۶. پیت، ریچارد، نظریه های توسعه، ترجمه مصطفی ازکیا و دیگران، تهران: نشر لویه، ۱۳۸۴.
۷. توسلی، غلام عباس، جامعه شناسی شهری، تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۷۸.
۸. دیکنز، پیتر، جامعه شناسی شهری، ترجمه حسین بهروان، مشهد: آستان قدس رضوی، ۱۳۷۷.
۹. ساوج، ماریک و آلن وارد، جامعه شناسی شهری، ترجمه ابوالقاسم پوررضا، تهران: سمت، ۱۳۸۱-۱۳۸۰.
۱۰. سعیدیان، وحید، بررسی مورد حمل و نقل شهری کشور و مقایسه آن با چند کشور در حال توسعه.
۱۱. شیخی، محمدتقی، جامعه شناسی شهری، تهران: نور گیتی، ۱۳۷۸.
۱۲. شهیدی، محمدحسن، مقدمه ای بر برنامه ریزی سیستم حمل و نقل شهری و مهندسی ترافیک، تهران: دانشکده هنرهای زیبا، ۱۳۷۱.
۱۳. صالحی، اسماعیل، نیازسنجی شهری، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۱.
۱۴. ضیائی، محمد و محسنیان، حسن، (۱۳۹۰)، اثرسنجی احداث واحدهای تجاری خطی بر ترافیک شبکه پیرامون بافت مرکزی مشهد، دفتر مطالعات و برنامه ریزی حمل و نقل، سازمان ترافیک مشهد.
۱۵. آرام، علی، تامین ایمنی شبکه معابر درون شهری با اصلاح شکل طرح هندسی معابر (موردی: فلکه هفت تیر تا فلکه جهاد)، مجله جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۴، شماره ۲ - شماره پیاپی ۱۴، مهر ۱۴۰۰، صفحه ۲۷۶-۲۹۷.
۱۶. فیالکوف، یانکل، جامعه شناسی شهر، ترجمه عبدالحسین نیک گهر، تهران: آگه، ۱۳۸۳.
۱۷. کاستلز، مانوئل، عصر اطلاعات، ظهور جامعه شبکه ای، ترجمه احمد عقیلیان و افشین خاکباز، تهران: طرح نو، ۱۳۸۴.
۱۸. محمدزاده، رحمت، حمل و نقل شهری و کارایی شهر، تازه های ترافیک، شماره ۸.
۱۹. وگنر، میشل، حمل و نقل توسعه شهر، ترجمه حمید فتوحی، شهرداری ها، ۱۳۸۱، شماره ۴۱.
۲۰. شهیدزاده-حسین، عسکری نژاد امیری- علی، برنامه جامع ITS شهری، فصل نامه تازه های ترافیک، سال هشتم- شماره ۳۳ و ۳۴، پاییز ۸۶.
۲۱. افغان طلوعی - آزیتا، پروانه پور - شاهین، کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی، سال ۱۳۹۰.

۲۲. عبدالرحمانی، رضا، (۱۳۹۰) مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی پلیس راهنمایی و رانندگی، انتشارات راه فردا، چاپ اول.
۲۳. منتظری، محمد و مجید اداوی، (۱۳۹۰)، بررسی مولفه‌های ترافیکی سیستم‌های حمل و نقل شهری و عوامل موثر بر آن، بهره برداری-حمل و نقل ترکیبی، صص ۱-۹.

