

فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۶، شماره پیاپی ۲۱، بهار ۱۳۹۵

شاپای چاپی: ۶۷۳۵-۲۲۵۱ - شاپای الکترونیکی: ۷۰۵۱-۲۴۲۳

<http://jzpm.miau.ac.ir>

## تحلیلی بر مدیریت تقاضای سفر در راستای حمل و نقل پایدار شهری (مورد پژوهی: کلانشهر تهران)

صابر محمدپور<sup>۱</sup>: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مظفر صرافی: دانشیار گروه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

جمیله توکلی‌نیا: استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۴/۱/۱۰ - صص ۱۱۶-۱۰۳ - پذیرش: ۱۳۹۴/۳/۸

### چکیده

امروزه مدیریت تقاضای سفر به عنوان یکی از راهکارهای نیل به حمل و نقل پایدار شهری مطرح می‌باشد. فراگیر شدن این موضوع در کلانشهرهای مختلف جهان و اهتمام پژوهشگران با رویکردهای گوناگون به این مسأله، منجر به پیدایش راهکارها و مدل‌های مختلفی در راستای تکامل مدیریت تقاضای سفر شده است. در این بین مدیریت شهری کلانشهر تهران نیز اخیراً در کنار عرضه زیرساخت‌های حمل و نقلی، به راهکارهای مدیریت تقاضای سفر توجه می‌کند. هدف پژوهش حاضر بازنگری و ارائه مدل محاسباتی برای عوارض دریافتی از استفاده‌کنندگان خودروهای شخصی در کلانشهر تهران به عنوان یکی از راهکارهای مدیریت تقاضای سفر می‌باشد. پرسش اصلی در پژوهش این است که آیا اخذ عوارض متغیر و تصاعدی از خودروهای شخصی بر اساس متغیرهای بکار رفته در مدل پیشنهادی، می‌تواند با تأثیرگذاری و کاهش در مصرف سوخت، به محدود کردن استفاده از خودروی شخصی و استفاده بیشتر از حمل‌ونقل عمومی کمک کند؟ روش تحقیق با توجه به موضوع و اهداف پژوهش، توصیفی-تحلیلی است. این پژوهش در سه مرحله مطالعات اسنادی، اطلاعات میدانی و تجزیه و تحلیل اطلاعات به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. در بخش تحلیل، برای تعیین میزان عوارض دریافتی، سه متغیر "نوع خودرو ( $k$ )"، "عمر خودرو ( $A$ )" و "میزان مسافت پیموده شده ( $L$ )" بر اساس مالیات پایه ( $T_B$ ) به صورت سالانه، در نظر گرفته شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که با اعمال سه متغیر مذکور برای دریافت عوارض با استفاده از تابع نرخ عوارض نهایی<sup>۳</sup> خودرو:  $T_F = f(k, A, L)$ ، کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش مطلوبیت استفاده از حمل و نقل عمومی به عنوان گزینه جایگزین تحقق خواهد. در انتها نیز با استفاده از تکنیک  $S.W.O.T$  به ارزیابی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای عملیاتی نمودن راهکارهای مدل پیشنهادی در کلانشهر تهران پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت سفر، مدل پیشنهادی برای دریافت عوارض، حمل و نقل پایدار شهری، کلانشهر تهران.

<sup>۱</sup>. نویسنده مسئول: [saber6422@gmail.com](mailto:saber6422@gmail.com)، ۰۹۱۲۴۲۴۳۰۴۱

<sup>۲</sup>. Base Tax

<sup>۳</sup>. Final Tax

### بیان مسأله:

امروزه مسئله ترافیک و ناپایداری الگوهای حمل و نقلی به عنوان مشکل اصلی در شهرها بویژه کلانشهرها، بار مالی بسیاری را برای جوامع به دنبال داشته است. اگرچه پدیده‌هایی چون آلودگی هوا و مصرف انرژی نیز از پیامدهای ناپایداری حمل و نقل است، لیکن تأخیر افراد و اتلاف وقت دلیل وجود ترافیک به عنوان فراگیرترین و عمده‌ترین هزینه خانوارهای شهری گزارش شده است (De Palma and Lindsey, 2001:208). تلاش برای حل مشکل ترافیک از سوی مسئولان ترافیک و حمل و نقل شهری، با توجه به محدودیت‌های گسترش سیستم‌های عرضه حمل و نقل، منجر به تأکید بیشتر بر رویکردهای مدیریت تقاضای حمل و نقل در دهه‌های اخیر شده و امروزه، این رویکرد به بخش اصلی سیاست‌های حمل و نقل شهری بدل شده است (Cao and Mokhtarian, 2005:125). بررسی سیر تحول تدریجی تفکرات برنامه‌ریزی حمل و نقل در مقیاس جهانی نیز نشان‌دهنده تغییر رویکرد کشورها از تأکید بر احداث شبکه بزرگراهی به سمت تمرکز بر حمل و نقل 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 فراهم آوردن شرایط مناسب برای پاسخگویی به این افزایش تقاضا احساس می‌شود. این افزایش تقاضا مسائل و مشکلات متعددی نظیر افزایش بی رویه مصرف انرژی، آلودگی‌های زیست محیطی، تأخیر/ تراکم ترافیک، مسائل روحی/ روانی ناشی از ترافیک و بحران انرژی و کاهش منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر شده است (Hazel, 2007: 22). از همین رو مسئولین و تصمیم‌گیران جوامع مختلف اقدام به اتخاذ تدابیری جهت کاهش مسائل و مشکلات ناشی از این افزایش تقاضا نموده‌اند. این راهکارها شامل طیف وسیعی از اقدامات می‌باشد و برای اجرای آن نیاز به تعامل بخش وسیعی از نیروی اجرایی جامعه است. طیف اقدامات از سیاستگذاری‌ها و تصمیمات کلان کشوری در خصوص منابع تأمین انرژی و نحوه تعاملات بین‌المللی تا تصمیمات مدیریتی در کوچک‌ترین شهرها و روستاهای کشور را شامل می‌شود. تأمین انرژی با استفاده از منابع انرژی جایگزین و تجدیدپذیر، تحقق دولت الکترونیک و کاهش نیاز به سفرهای درون و برون شهری، مدیریت تقاضای سفر، توسعه حمل و نقل پایدار (شامل حمل و نقل عمومی و سبز) مثال‌هایی از اقدامات مؤثر در کاهش مسائل و مشکلات ناشی از حمل و نقل است. از بین اقدامات مذکور، مدیریت تقاضای حمل و نقل مفهومی کلیدی است و در یک عبارت کلی برای سیاست‌ها و برنامه‌هایی است که به تشویق استفاده مفیدتر از منابع حمل و نقل (فضای پارک و جاده، ظرفیت وسیله نقلیه، انرژی، سرمایه و ...) می‌پردازد (Litman, 2003:158) در همین راستا، فراگیر شدن مسئله مدیریت تقاضای حمل و نقل در کلان‌شهرهای مختلف جهان منجر به پیدایش سیاست‌ها و برنامه‌های مختلف در راستای تکامل این رویکرد شده است. سیاست‌های مدیریت تقاضای حمل و نقل به دلیل گستردگی مفهوم از یک سو بسیار متنوع است و از سوی دیگر، چون از فناوری‌ها تأثیر می‌پذیرند، نمی‌توان آن‌ها را به تعدادی سیاست خاص منحصر دانست (حبیبیان و کرمانشاه، ۱۳۹۰: ۲۴).

شهر تهران با جمعیت نزدیک به ۸/۲ میلیون نفر و با احتساب سفرهای دروازه‌ای که جمعیت شناور آن را به بیش از ۱۰ میلیون نفر در روز می‌رساند؛ بزرگ‌ترین کلان‌شهر در کشور و خاورمیانه می‌باشد و با این حجم فزاینده جمعیت با مشکلات جدی و عدیده‌ای در سیستم حمل و نقل خود مواجه است. در طی دهه اخیر با افزایش مالکیت خودرو و همچنین افزایش رفاه نسبی شهروندان، نرخ سفر به حد ۱/۵ سفر سواره به ازاء هر نفر رسیده است، بطوری‌که قریب به ۱۵ میلیون سفر سواره در طی روز در شبکه معابر شهر تهران جریان دارد. این تعداد سفر منشاء بسیاری از مشکلات دیگر شهر تهران است. بطوری‌که روزانه قریب به ۱۲ میلیون لیتر بنزین توسط خودروها مصرف می‌شود که این امر خود باعث آلودگی محیط زیست و در نتیجه کاهش ضریب ایمنی و سلامتی شهروندان می‌گردد. ضمن اینکه افزایش حجم تردد خودروها به نوبه‌ی خود باعث افزایش تصادفات و خسارات مادی و جانی ناشی از آن نیز می‌گردد (طرح جامع ترافیک و حمل و نقل تهران، ۱۳۸۵: ۳۰۲). در کنار تردد بیش از ۵ میلیون خودرو در کلان‌شهر تهران، سیستم اتوبوسرانی تهران سالانه حدود یک میلیارد مسافر و سیستم مترو سالیانه حدود ۲۵۰ میلیون مسافر جابجا می‌کنند که این ارقام همچنان در حال افزایش می‌باشند. با یک محاسبه ساده می‌توان به این نتیجه

رسید که سهم استفاده از اتومبیل شخصی در تهران چیزی بیش از ۴,۲۵ میلیارد مسافر در سال است. تمامی این آمارها نشان از گستردگی مسائل و مشکلات کلان‌شهر تهران در بخش حمل و نقل دارد که نیازمند ابزار و راهکارهای کارآمد برای کاهش مشکلات و بهبود وضعیت آن است. بطور کلی، مشکلات اصلی کلانشهر تهران در حوزه حمل و نقل عبارتند از:

الف) حجم بالای اتومبیل‌های تک‌سرنشین - ب) توسعه محدود شبکه حمل و نقل عمومی - ج) عدم مدیریت تقاضا - د) نبود سیستم حمل و نقل یکپارچه و مدیریت واحد شهری - ه) مشکلات ناشی از ترافیک ساکن - و) عدم برنامه‌ریزی همزمان کاربری زمین و حمل و نقل (نادیده گرفتن مصوبات طرح جامع) - ز) عدم رعایت سلسله مراتب دسترسی - ح) ساختار فضایی شهر تهران.

- با توجه به مشکلات مذکور مهم‌ترین مواردی که لزوم توجه ویژه را به موضوع مدیریت تقاضای سفر در کلانشهر تهران را ضروری می‌نمایند، به طور خلاصه عبارتند از:
- کمک به توسعه پایدار شهر تهران؛
- مقابله با تراکم روزافزون ترافیک به عنوان عامل مهم در مشکلات جسمی و روحی شهروندان؛
- مقابله با رشد روزافزون مصرف انرژی به ویژه بنزین در کلان‌شهرها به عنوان بزرگترین قطب‌های مصرف؛
- مواجه شدن با نگرانی‌های ناشی از بحران گرم شدن کره زمین در اثر پدیده گلخانه‌ای و ضرورت مقابله با آسیب‌های جدی به محیط‌زیست؛
- هزینه بسیار بالای اجرای زیرساخت‌های عمرانی در راستای تقویت‌های حمل و نقل.

با توجه به مباحث مذکور در زمینه مشکلات کنونی کلانشهر تهران در برنامه‌ریزی حمل و نقل و عدم پاسخگویی زیرساخت‌های حمل و نقل فعلی و پیشی گرفتن تراکم ترافیک از عرضه زیرساخت‌ها و تسهیلات حمل و نقل درون شهری تهران و بروز مسائل و مشکلات مذکور، ضرورت توجه به مدیریت تقاضای سفر در راستای کاهش تولید سفر و ارائه راهکارهای مدل‌های کاربردی در راستای عملی شدن مدیریت تقاضای سفر و در نهایت تحقق حمل و نقل پایدار ضروری می‌باشد.

#### پیشینه نظری تحقیق:

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۵ بر روی مدیریت تقاضای سفر در ایالت آرگان توسط نیلسون<sup>۱</sup> و همکاران انجام گرفت، محققان از بین ۴۰ متغیر مرتبط با مدیریت تقاضای سفر و عوارض دریافتی، مهم‌ترین عامل تعیین کننده تقاضای سفر را در میزان دریافت عوارض خودرو و دسترسی به حمل و نقل عمومی دانستند. در پژوهش دیگری که توسط مؤسسه مطالعات حمل و نقل آمریکا برای بررسی ارتباط بین الگوی‌های محاسباتی برای دریافت عوارض و تأثیر آن در مدیریت تقاضای سفر در سطح یک نمونه‌گیری ملی در آمریکا (۲۵ خط ریلی سبک شهری و ۵۵ خط ریلی منطقه‌ای) انجام گرفت، مشخص گردید که به تناسب افزایش تصاعدی عوارض دریافتی در محدوده ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، میزان استفاده از سامانه ریلی سبک شهری حدود ۶۵ درصد و سامانه حمل و نقل ریلی منطقه‌ای ۳۵ درصد افزایش یافته است (IBID, 2009: 36-38).

همچنین در مطالعه‌ای در سال ۱۹۹۷، ۶۴ سیاست و راهکار مدیریت تقاضای سفر توسط مارشال و همکاران ارائه شد (Marshall et all, 1997: 144)، لیتمن در سال ۲۰۰۳ نیز تعداد ۴۹ سیاست و راهکار در راستای مدیریت تقاضای سفر و تحقق حمل و نقل پایدار، ارائه داده است (Litman, 2010:33).

در تحقیقی که دانیلز<sup>۲</sup> و همکاران، به سال ۱۹۷۲ در مورد اثر تغییر مکان ۶۳ اداره در لندن (با هدف تمرکززدایی از مرکز شهر) انجام دادند و در سال ۱۹۸۱ بازنگری نمودند، نشان داد که تمرکززدایی از مرکز شهر لندن در شیوه سفر و تقاضای سفر و همچنین در میزان استفاده از خودروی شخصی و پرداخت عوارض تأثیرگذار بوده و باعث افزایش استفاده از حمل و نقل عمومی شده است. در پژوهشی که دکتر میقات حبیبیان و همکاران (۱۳۹۰) با عنوان «چند سیاستی، رویکردی نوین در

1Nelson  
2LRT  
3CRT  
4Daniels

مدیریت تقاضای حمل و نقل شهری» انجام داده‌اند به بررسی اجزا و شناسایی میزان اثرات چندسیاستی مدیریتی هم زمان در مدیریت تقاضای حمل و نقل شهری پرداخته‌اند و پنج سیاست مدیریتی حمل و نقل شامل: سیاست‌های کاهش زمان سفر سیستم‌های همگانی، بهبود دسترسی به سیستم‌های همگانی، قیمت گذاری سوخت، قسمت گذاری پارکینگ، و اخذ عوارض به مرکز شهر در سفرهای کاری به مرکز شهر تهران را بررسی کرده‌اند.

تبیین مفهوم پایداری در حمل و نقل شهری در چند دهه اخیر موضوعات مربوط به پایداری با توجه ویژه به مسائل جهانی محیط زیست و توسعه اجتماعی- اقتصادی شهرها و کشورها تحت تأثیر نهضت‌های زیست محیطی بنا نهاده شده بر مبنای حفاظت، نگهداری و حمایت از زمین و منابع و امکانات طبیعی به منظور بهره‌برداری بلندمدت از مواهب طبیعی برای تمامی نسل‌ها شکل گرفته است. این موضوع به معنی استفاده، توسعه و حفظ منابع به شیوه‌ای است که نیازهای کنونی بشر را برطرف نموده و در عین حال نسل‌های آینده نیز قادر به رفع نیازهای محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی خود کند (CST, 2005: 47). در تعریف دیگری پایداری در قلمرو توسعه با مؤلفه‌های زیر شناخته می‌شود:

تعادل زیست محیطی: بهره‌برداری از منابع طبیعی متناسب با بهره‌دهی به منابع طبیعی

تعادل هزینه - فایده: فایده‌بری متناسب با هزینه‌دهی

تعادل داده/ستانده: بهره‌برداری متناسب با بهره‌دهی

تعادل مداخل/مخارج: درآمدسازی متناسب با هزینه‌سازی

تعادل مصرف/تولید: مصرف متناسب با تولید

تعادل عرضه/تقاضا: تقاضا متناسب با عرضه

تعادل خواسته‌ها/عوارض: جستجوی خواسته‌ها در برابر قبول عوارض

تعادل امکانات/ محدودیت‌ها: بهره‌مندی از امکانات متناسب با رفع محدودیت‌ها (Kim, 2000: 155).

بر اساس مؤلفه‌های مذکور، می‌توان جدول زیر را در ارتباط با اهداف مطرح در هر بعد ارائه نمود:

جدول ۱- اهداف کلان پایداری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی

زیست محیطی	اجتماعی	اقتصادی
کاهش و ممانعت از تغییرات آب و هوایی	برابری/ رفاه	بهره‌وری اقتصادی
ممانعت از آلودگی هوا، صدا و آب	امنیت انسانی، سلامت	توسعه اقتصادی
حفاظت از منابع غیر تجدیدپذیر	توسعه اجتماعی	کارایی منابع
حفاظت از فضای باز	حفظ میراث فرهنگی	استطاعت‌پذیری
حفاظت از تنوع زیستی		کارایی اجرایی
کنترل و برنامه‌ریزی خوب		
برنامه‌ریزی یکپارچه، جامع و فراگیر		
قیمت‌گذاری کارآمد		

Source: Litman, 2010:204

در این راستا می‌توان گفت: توسعه پایدار در بخش حمل و نقل به این معنی است که سیستم حمل و نقل و فعالیت‌های آن باید با در نظر گرفتن سه پیش فرض اقتصاد، اجتماع و محیط پایدار باشند. حمل و نقل پایدار یعنی برآوردن نیازهای جاری حمل و نقل بدون به مخاطره انداختن قدرت برآوردن این نیازها توسط نسل آینده. در این ارتباط تعاریف دیگری نیز قابل بررسی است. برای مثال بنا به تعریف مرکز حمل و نقل پایدار یک سیستم حمل و نقل پایدار سیستمی است که: امکان دسترسی به نیازهای اصلی افراد و جوامع را به نحوی فراهم کند که به صورت ایمن و با سلامت انسانی و اکوسیستمی و با برابری بین و درون نسلها این دسترسی اتفاق بیفتد.

حمل و نقل پایدار قابل استطاعت بوده، به نحو کارآمدی عمل می‌کند، امکان انتخاب روش‌های مختلف حمل و نقل را فراهم کرده و از اقتصاد پویا حمایت می‌کند. ضایعاتی که زمین قابلیت جذب آن را ندارد، محدود می‌کند؛ مصرف منابع تجدیدناپذیر را به حداقل می‌رساند؛ مصرف منابع تجدیدپذیر را جهت دستیابی به سطح پایدار محدود می‌کند؛ مؤلفه‌های آن را بازیابی و بازیافت می‌کند؛ استفاده از زمین و تولید سر و صدا را کمینه می‌کند (CST, 2005:144). مرکز ارزیابی و تصمیم‌گیری در مورد حمل و نقل پایدار، حمل و نقل پایدار را سیستمی می‌داند که در دسترس، امن، دوستدار محیط زیست و قابل استطاعت باشد (ECMT, 2004:165). در همین ارتباط تعریف دیگری حمل و نقل پایدار زیست محیطی را حمل و نقلی تعریف می‌کند که سلامت عمومی یا اکوسیستم‌ها را به خطر نمی‌اندازد و نیازها را برای دستیابی به پایداری با استفاده از منابع تجدید پذیر در پایین‌ترین نرخ‌های بازسازی و استفاده از منابع تجدیدناپذیر در پایین‌ترین نرخ مصرف برآورد می‌کند. مجمع حمل و نقل کانادا سیستم حمل و نقل پایدار شهری را به این گونه تعریف می‌کند:

- سیستمی که در آن ایجاد و انباشت آلودگی‌ها در یک ناحیه با توجه به قدرت جذب آن ناحیه بوده و با مصرف منابع تجدید پذیر، مؤلفه‌های قابل بازیافت و حداقل مصرف زمین تقویت شده باشد.
- سیستمی که با ایجاد دسترسی عادلانه برای مردم و کالاهای آنها در جهت رسیدن به سلامت و کیفیت بدون ضرر زندگی در هر نسل گام بردارد.
- سیستمی که دارای عملکردی با حداکثر کارایی بوده و هزینه‌های مالی آن قابل تأمین باشد (OECD, 1998:27).

#### مدیریت تقاضای سفر<sup>۲</sup>:

اولین و یکی از مؤثرترین راه‌های دستیابی به حمل و نقل پایدار، مدیریت تقاضای سفر و کاهش سفرهای غیرضروری بوده و استفاده مؤثر و کارآمد از فناوری اطلاعات می‌تواند یکی از راه‌های کاهش سفرهای شهری باشد. در دنیای امروز و با توجه به پیشرفت‌های عظیم انجام شده در زمینه ارتباطات، استفاده از شبکه جهانی اینترنت و شبکه‌های ماهواره‌ای و بیسیم می‌تواند نقش مؤثری در کاهش سفرهای شهری داشته باشد. مدیریت تقاضای حمل و نقل به روش‌های کارآمد سازی ظرفیت راه‌ها از طریق کاهش تقاضای وسیله نقلیه اشاره دارد. این رویکرد در نظر دارد که چقدر انتخاب‌های روش سفر مردم تحت تأثیر الگوهای کاربری زمین، طراحی توسعه، میزان پارکینگ موجود، هزینه پارکینگ و هزینه‌های مرتبط، راحتی و مقبولیت و دسترس‌پذیری روش‌های جایگزین سفر هستند. راهبردهای متنوع مدیریت تقاضای سفر این عوامل را تحت تأثیر قرار می‌دهند به طوری که روش‌های جایگزین با رانندگی، قابل رقابت‌تر می‌شوند و به طور بالقوه تکیه بر وسایل نقلیه موتوری را کاهش می‌دهند (Asian Development Bank, 2009:188). بنابراین مدیریت تقاضای سفر به کمک حمل و نقل پایدار آمده است و سعی در کاهش حجم سفرها دارد (K.Hardy, 2011:64). از این رو مدیریت تقاضای سفر به معنای اتخاذ سیاست‌هایی در راستای کاهش تقاضا برای سفر با کاهش نیاز به سفر (با روش‌های ارتباط از راه دور، توزیع خدمات در سطح شهر و رواج دورکاری، استفاده از سیستم‌های تلفیقی GIS و GPS) و مدیریت تقاضا در ساعات اوج (با تغییر ساعات کاری، تغییر در تعداد وسایل حمل و نقل عمومی در خطوط ویژه و در ساعات اوج، استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند) می‌باشد. در واقع در این روش به جای تأکید بر افزایش عرضه خدمات حمل و نقلی در راستای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای حمل و نقل، تأکید بر کاهش نیاز به سفر می‌باشد (Hazel, 2007:11). به طور مشخص اهداف کلی سفر مدیریت تقاضا را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

۱. کاهش تنش‌های روانی شهروندان و بهبود سطح زندگی آنها
۲. بهبود شاخص‌های زیست‌محیطی و کاهش آلاینده‌های مختلف
۳. کمینه نمودن تقاضای مازاد حمل و نقل و تعادل در عرضه و تقاضا
۴. کاهش مصرف منابع تجدیدناپذیر و محدود انرژی و سوخت

۵. بهینه نمودن مصرف منابع مالی در پروژه‌های زیرساختی حمل و نقل و توسعه عرضه  
 ۶. همچنین راهبردهای مدیریت تقاضای سفر با توجه به دامنه تأثیرگذاری برنامه‌های مربوط به آن به شرح زیر می‌باشد:

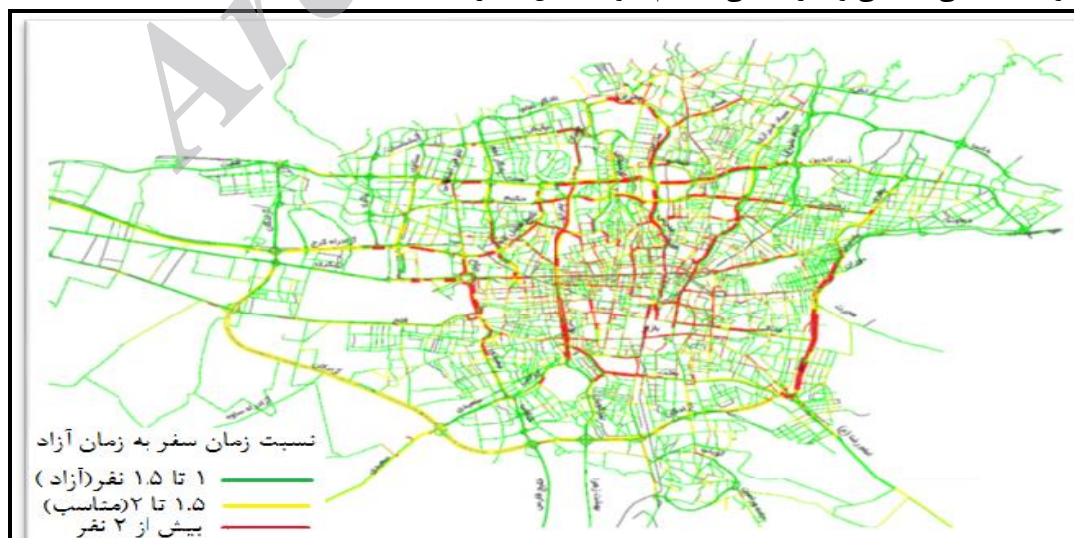
- کاهش یا حذف سفر
- افزایش دامنه و گستره ساعات اوج سفر با حجم تردد کمتر
- کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی و تغییر شیوه حمل و نقلی مورد استفاده در سفر
- کاهش مسافت طول سفر
- تغییر مسیر سفر به مسیرهای بهینه.

#### روش تحقیق:

از آنجا که تحقیق حاضر به دنبال ارائه مدلی بهینه برای دریافت عوارض از خودروهای سطح شهر تهران می‌باشد، روش تحقیق با توجه اهداف پژوهش، توصیفی-تحلیلی و از نوع تحقیقات کیفی-کاربردی است. این پژوهش در سه مرحله مطالعات اسنادی، اطلاعات میدانی و تجزیه و تحلیل اطلاعات به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. در روش کتابخانه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از منابع موجود در کتابخانه، و از مهم‌ترین پژوهش‌های صورت گرفته در سطح دنیا در ارتباط با موضوع مورد نظر در قالب مقالات علمی منتشر شده در مجلات معتبر و دفاتر آماری و اسناد کتابخانه‌ای استفاده شده است. و اطلاعات میدانی نیز با مراجعه به سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران گردآوری شده است. در این پژوهش ابتدا با بررسی داده‌های بدست آمده از اسناد و گزارشات سالانه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری کلانشهر تهران، از بین مسائل و مشکلات مذکور در حوزه حمل و نقل درون شهری، شاخص‌های "حجم اتومبیل‌های تک‌سرنشین"، "شبکه حمل و نقل عمومی" و "مدیریت تقاضا" به روش کیفی بررسی و تحلیل شده و در ادامه مدلی برای بازنگری در دریافت عوارض استفاده از خودرو شخصی، به عنوان هدف پژوهش ارائه گردیده است. در نهایت با استفاده از مدل تحلیلی «سوات» به ارزیابی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای مدل پیشنهادی پژوهش جهت عملیاتی کردن راهکارهای مدیریت تقاضای سفر در شهر تهران، پرداخته شده است.

#### یافته‌های پژوهش:

با توجه به ضرورت‌های مدیریت تقاضای سفر در شهر تهران در این بخش از پژوهش به بررسی سهم فعلی انواع وسایل نقلیه در سفرهای شهر تهران امروزه وسایل نقلیه متعددی در سطح شهر تهران تردد می‌نمایند که از نظر مالکیت می‌توان آن‌ها را به دو دسته اصلی شخصی و غیرشخصی تقسیم نمود. (شکل شماره ۱).

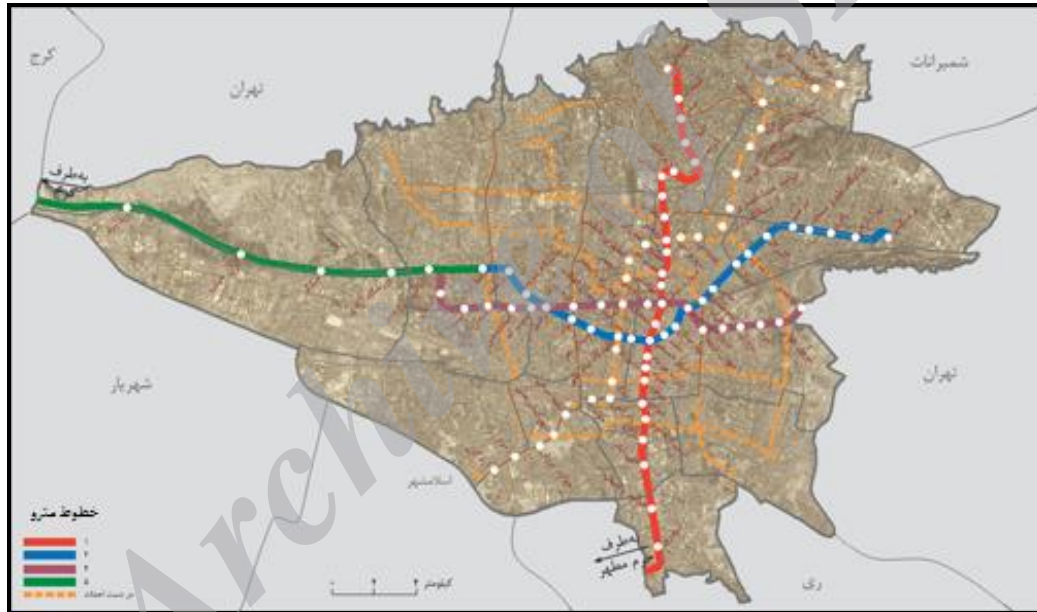


شکل ۱- نقشه وضعیت ترافیک شبکه معابر اصلی شهر تهران در ساعات اوج - مأخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران ۱۳۹۲.



در حال حاضر حدود ۵ میلیون وسیله نقلیه در سطح شهر تهران در حال تردد می‌باشند و هر روز به تعداد آنها افزوده می‌گردد. مطالعات صورت گرفته در مناطق مرکزی شهر تهران حاکی از آن است که نسبت عرضه به تقاضا در برخی از معابر ۱ به ۱۳ است و ۶۸ درصد ترافیک این معابر مربوط به ترافیک سرگردان در حال جستجوی پارک می‌باشد که این امر مشکلاتی از جمله کاهش ظرفیت معابر و تقاطع‌ها، کاهش ایمنی عابرین پیاده و افزایش آلودگی هوا و افزایش مصرف سوخت را در پی خواهد داشت.

از طرفی معابر محلی و جمع‌کننده سطح شهر تهران با طول ۱۱۰۰ کیلومتر (۵۰٪ کل معابر درون شهری) سهم جابجایی ۱۵٪ از مجموع سفرهای درون شهری را به خود تخصیص می‌دهند و بزرگراه‌ها با طول حدود ۳۷۵ کیلومتر و شریانی با طول ۸۵۰ کیلومتر، ۸۵٪ از جابجایی‌ها را به عهده دارند (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۹۲: ۱۴۴). با توجه به شکل شماره ۲ متروی تهران با طول شبکه ۱۵۲ کیلومتر رتبه ۲۱ را در بین قطارهای شهری کشورهای جهان دارد. طبق آمار بدست آمده از معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، تعداد سفرهای صورت گرفته توسط متروی تهران در سال ۱۳۹۲ به بیش از ۶۳۳ میلیون سفر و از ابتدای راه‌اندازی تا پایان سال ۹۳ به ۵ میلیارد سفر رسیده است. به ازای هر سفر با مترو ۰/۶۵ لیتر صرفه جویی در مصرف بنزین انجام می‌شود. با احتساب تحقق ۵ میلیارد جابه جایی توسط مترو تهران تاکنون حدود ۱ میلیارد دلار صرفه جویی در مصرف بنزین صورت گرفته است و این کاهش مصرف سوخت می‌تواند بعنوان یکی از مؤلفه‌های نیل به حمل و نقل پایدار مطرح باشد.



شکل ۲- نقشه خطوط مترو کلانشهر تهران - مأخذ: گزارش سالانه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۹۳.

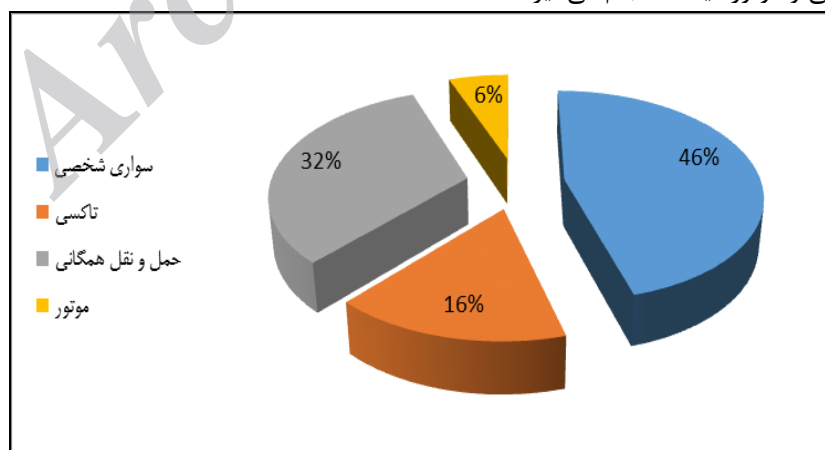
سیستم حمل‌ونقل شهر تهران شامل دو بخش عرضه و تقاضای حمل‌ونقل است، و عملکرد سیستم حمل‌ونقل از تعامل عرضه و تقاضا حاصل می‌شود. واضح است که در شرایط بهینه باید عرضه و تقاضای حمل‌ونقل در حالت تعادل باشند تا هم استفاده‌کنندگان از سیستم و هم مسؤلین بیشترین بهره را ببرند. عرضه حمل‌ونقل شهر تهران باید به گونه‌ای باشد که بتواند پاسخ‌گوی تقاضای حمل‌ونقل آن باشد. بنابراین در اینجا به عرضه حمل‌ونقل شهر تهران و ارزیابی آن بر اساس شاخص‌های عملکردی و آمار و اطلاعات موجود وضع موجود شهر تهران در سال ۱۳۹۰ در قالب جدول شماره ۲ پرداخته می‌شود. (معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک، ۱۳۹۱: ۷).

جدول ۲- وضعیت کلی حمل و نقل و ترافیک در شهر تهران

عنوان	واحد	۱۳۸۹	۱۳۹۰	درصد تغییرات
تعداد سفرهای روزانه درون شهری	میلیون سفر روزانه	۱۵,۸	۱۷	۷,۶
میانگین سرعت سفر روزانه درون شهری	کیلومتر در ساعت	۲۳,۴	۲۶,۵	۱۳,۲
متوسط زمان یک سفر درون شهری	دقیقه	۲۴,۶	۲۵,۱	۲
متوسط زمان تاخیر به زمان سفر	درصد	۵۵,۳	۵۱,۱	-۷,۶
متوسط نسبت شبکه کند و بحرانی	درصد	۳۱,۴	۲۸,۶	-۸,۹
تعداد سفرهای حمل و نقل عمومی روزانه درون شهری	میلیون سفر روزانه	۸,۴	۹,۳	۱۰,۷
متوسط زمان سفر با وسایل نقلیه عمومی	کیلومتر در دقیقه	۱۵,۵	۱۵,۵	۰
متوسط سرعت جابه‌جایی در حمل و نقل عمومی	کیلومتر در ساعت	۲۱,۳	۲۳,۲	۸,۹
سهم حمل و نقل عمومی در سفرهای درون شهری	درصد	۵۳	۵۴,۵	۲,۸
سهم حمل و نقل ریلی (مترو) در سفرهای درون شهری	درصد	۹	۱۰	۱۱,۱
سهم حمل و نقل با اتوبوس در سفرهای درون شهری	درصد	۲۲	۱۲	۵
سهم حمل و نقل با تاکسی در سفرهای درون شهری و آژانس‌ها	درصد	۲۲	۲۱,۵	-۲,۳
سهم حمل و نقل سرویس‌های اداری، آموزشی و سایر	درصد	۹,۹	۹,۵	-۴

مأخذ: گزارش عملکرد معاونت حمل و نقل و ترافیک در سال ۱۳۹۰.

اکثر معابر اصلی و شریانی شهر در ساعات اوج بیش از ظرفیت متحمل بار ترافیکی می‌شوند و سیستم حمل و نقل عمومی تنها پاسخگوی جابجایی حدود ۴ میلیون مسافر است. تراکم کاربری‌های عمده جاذب سفر، قیمت بالای زمین و محدودیت امکان ایجاد معابر و کریدورهای عریض، مناطق مرکزی شهر تهران را به صورت نواحی پرازدحام و مشکل زای ترافیکی درآورده است. در نمودار شماره ۱ سهم وسایل نقلیه در ساعت اوج سفرهای روزانه شهر تهران در سال ۱۳۹۲ بر اساس گزارشات سالانه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران نشان داده شده است. بر اساس این نمودار ملاحظه می‌گردد که سهم وسایل نقلیه شخصی شامل سواری شخصی و موتورسیکلت (۵۲ درصد) و وسایل نقلیه غیرشخصی شامل وسایل حمل و نقل همگانی و تاکسی (۴۸ درصد) در این شهر تقریباً برابر است. بخش عمده‌ای از سفرهای تهران توسط سواری شخصی انجام می‌گیرد که وانت‌هایی که شهروندان در سفرهای روزانه خود استفاده می‌کنند نیز در این بخش آمده‌است. از سوی دیگر، حمل و نقل همگانی شامل مترو، اتوبوس و مینی‌بوس حدود یک سوم سفرهای شهری را پوشش می‌دهند. سایر سفرهای شهر تهران نیز با گزینه‌های تاکسی و موتورسیکلت انجام می‌گیرد.



نمودار ۱- سهم انواع وسایل نقلیه در سفرهای شهر تهران  
مأخذ: سالنامه آماری شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک کلانشهر تهران، ۱۳۹۲.



در این بخش از پژوهش، نکته‌ای که باید به آن توجه شود، این است که دریافت عوارض ثابت و یکسان از تمامی استفاده‌کنندگان از وسایل نقلیه شخصی، هیچگونه تأثیری در چگونگی الگوی مصرف، افزایش مطلوبیت مالکیت وسیله نقلیه شخصی کم مصرف و یا عدم استفاده از خودروهای فرسوده، پرمصرف و با آلودگی‌های زیست محیطی بالا نمی‌گذارد. پس منطقی به نظر می‌رسد، عوارضی که از صاحبان خودروهای شخصی دریافت می‌گردد، در مدل ارائه شده بر اساس میزان استفاده، نوع و عمر خودرو (به منظور ملاحظه اثرات زیست‌محیطی و مصرف سوخت) باشد. بنابراین اخذ عوارض متغیر و تصاعدی از خودروهای شخصی براساس میزان استفاده سالانه آنها (بر اساس کیلومتر مسافت طی شده و یا میزان مصرف سوخت) در این مدل مد نظر قرار می‌گیرد. در تعیین میزان این عوارض، موارد تأثیرگذار در مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها نیز در نظر گرفته شده است. برای اخذ عوارض از مواردی چون سن خودرو و نوع خودرو، که در تعیین میزان عوارض دریافتی لحاظ شده‌اند، دو مسئله وجود دارد، که عبارتند از:

الف) نحوه محاسبه و نرخ‌گذاری عوارض پایه و متغیر

ب) ابعاد اجرایی و نحوه اخذ عوارض از مالکان خودروهای شخصی

لازم به توضیح است که موضوع عوارض پایه و متغیر در راستای تأمین اهداف مدیریت تقاضای سفر مشخص می‌شود. برای تعیین میزان عوارض دریافتی در مدل پیشنهادی، سه متغیر مختلف در نظر گرفته شده است:

### متغیر اول: میزان مسافت طی شده خودرو ( $L$ )

این متغیر از اهمیت زیادی در الگوی استفاده از وسایل نقلیه شخصی برخوردار است. با توجه به این نکته مهم که با افزایش مسافت طی شده توسط خودرو، میزان عوارض دریافتی به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد، وجود این پارامتر در تعیین میزان عوارض سبب خواهد شد که مالکان خودروهای شخصی در استفاده از خودروی خود، این مسأله را در نظر گرفته، و این موضوع متعاقباً باعث کاهش مطلوبیت استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش مطلوبیت استفاده از وسایل نقلیه عمومی می‌گردد. همچنین استفاده‌کنندگان خودروهای شخصی، کمینه نمودن نرخ مسافت طی شده خودرو را مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌دهند.

متغیر دوم: عمر خودرو ( $A$ )

متغیر سوم: نوع خودرو ( $K$ )

این دو پارامتر مدل، بر میزان مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها، تأثیرگذار می‌باشند. همان‌طور که مشخص است کاهش میزان مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها از اهداف مدیریت تقاضای سفر و در نهایت از اهداف اصلی حمل و نقل پایدار می‌باشد. بنابراین عوارض دریافتی باید به گونه‌ای تعیین شود تا خودروهای با عمر بیشتر و مصرف سوخت بالاتر، عوارض بیشتری پرداخت کنند. این رویکرد باعث افزایش مطلوبیت استفاده از خودروهای کم‌مصرف و غیرفرسوده می‌گردد.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها:

به منظور نحوه محاسبه عوارض دریافتی، برای هر خودرو، بر اساس عمر خودرو، نوع خودرو و مالیات پایه به صورت سالانه در نظر گرفته شده است. با توجه به این که با افزایش عمر خودرو، به طور معمول میزان مصرف سوخت و تولید آلاینده‌های آن خودرو افزایش می‌یابد، خودروهای شخصی در سه دسته میزان عمر مجزا ( $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$ ) دسته‌بندی شده‌اند (Litman, 2010:87). همچنین با در نظر گرفتن این مطلب که میزان مصرف سوخت انواع خودرو با یکدیگر متفاوت است، این خودروها در سه دسته  $K_1$ ،  $K_2$  و  $K_3$  طبقه‌بندی شده‌اند. دسته‌بندی انواع خودروها می‌تواند با توجه به میزان مصرف سوخت آنها در سال‌های ابتدایی تولید که در سیکل شهری از سوی کارخانجات سازنده و یا توسط آزمایش تعیین می‌گردد، انجام شود. بنابراین با توجه به موقعیت قرارگیری خودروی مورد نظر بر اساس گروه عمر خودرو ( $A_i$ ) و نوع وسیله ( $K_j$ ) نرخ عوارض پایه آن خودرو ( $T_{Bij}$ ) مشخص می‌شود. در جدول شماره ۳ این مطلب به صورت نمونه نشان داده شده است.

جدول ۳- ماتریس نرخ عوارض پایه خودرو ( $T_{Bij}$ )

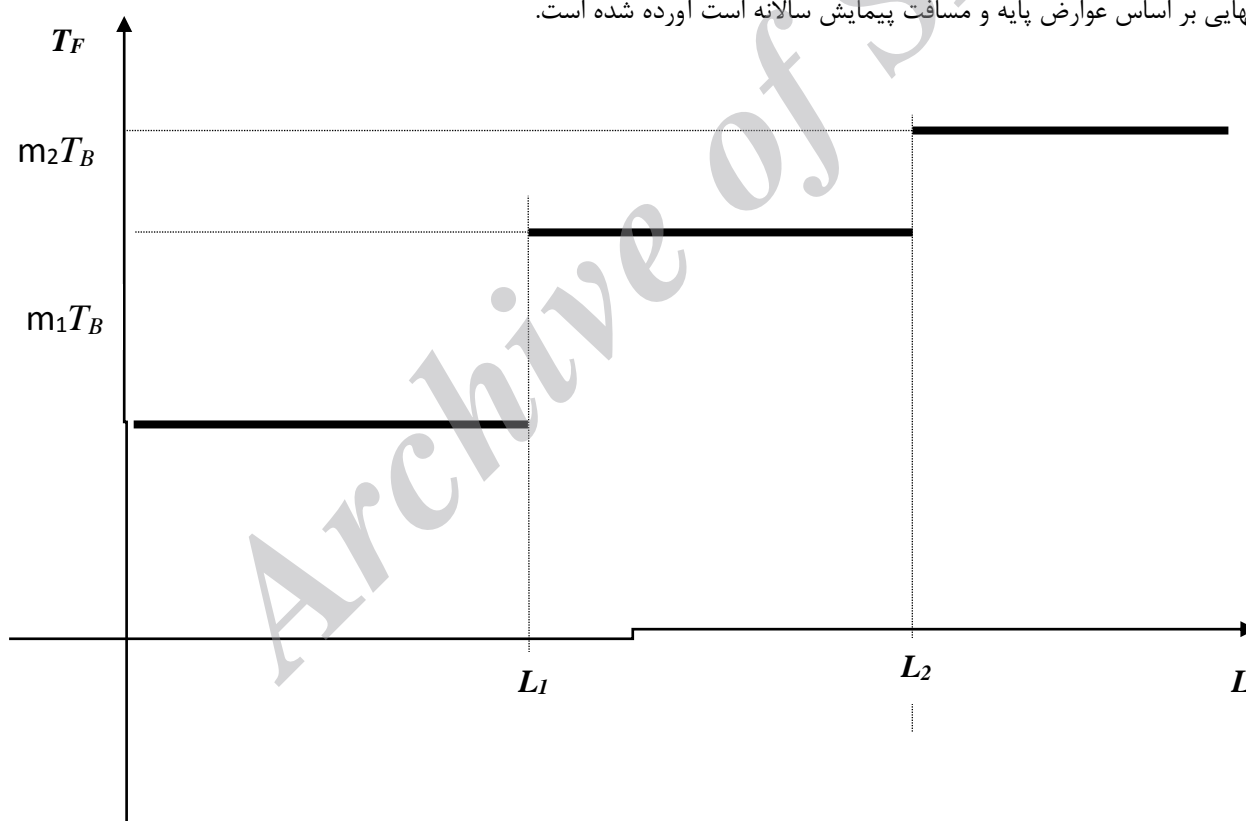
عمر خودرو نوع خودرو	$A_1$	$A_2$	$A_3$
$K_1$	$T_{B11}$	$T_{B21}$	$T_{B31}$
$k_2$	$T_{B12}$	$T_{B22}$	$T_{B32}$
$K_3$	$T_{B13}$	$T_{B23}$	$T_{B33}$

مأخذ: یافته های نگارندگان، ۱۳۹۳.

پس از تعیین نرخ عوارض پایه خودرو، با توجه به مسافت پیموده شده آن خودرو در یک سال، نرخ عوارض نهایی آن خودرو محاسبه می‌شود. بدین ترتیب نرخ عوارض نهایی<sup>۱</sup> یک خودرو تابعی است از سن، نوع و مسافت پیموده شده سالانه آن خودرو:

$$T_F = f(A, k, L)$$

در این مدل تأثیر مسافت پیمایش سالانه در عوارض نهایی، به صورت پلکانی و تصاعدی پیشنهاد می‌گردد. بدین صورت که اگر مسافت پیمایش سالانه خودرو کمتر از  $L$  باشد، عوارض دریافتی همان عوارض پایه مربوط به خودرو خواهد بود. در صورتی که این مسافت، بیشتر از  $L_1$  و کمتر از  $L_2$  باشد، ضریب افزایشی در عوارض پایه ضرب خواهد شد. همچنین اگر این مسافت، بیشتر از  $L_2$  باشد، ضریب افزایشی  $m_2$  در عوارض پایه ضرب می‌گردد. در نمودار شماره ۲ نحوه محاسبه عوارض نهایی بر اساس عوارض پایه و مسافت پیمایش سالانه است آورده شده است.



نمودار ۲- نحوه محاسبه عوارض نهایی بر اساس عوارض پایه و مسافت پیموده شده توسط خودرو- مأخذ: یافته های نگارندگان، ۱۳۹۳.

با توجه به این که هدف اصلی از اخذ عوارض یاد شده، کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش مطلوبیت استفاده از حمل و نقل عمومی به عنوان گزینه جایگزین می‌باشد، می‌توان عوارض دریافتی از مالکان وسایل نقلیه شخصی را برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی نظیر: شبکه معابر، پارکینگ و غیره و یا سیستم حمل و نقل عمومی استفاده نمود.

<sup>۱</sup>. Final Tax

در ادامه به تجزیه و تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای راهکارهای مدل پیشنهادی برای مدیریت تقاضای سفر جهت عملیاتی کردن آنها در کلانشهر تهران و پایداری در بخش حمل و نقل شهری تهران پرداخته می‌شود.

**(الف) نقاط قوت:** یکی از مهم‌ترین پارامترهای تأثیرگذار در عوارض محاسبه شده در راهکار بازنگری عوارض خودرو، میزان مسافت طی شده سالانه خودرو است. افزایش مسافت طی شده به صورت مستقیم و تصاعدی در افزایش عوارض خودرو شخصی تأثیرگذار می‌باشد. این امر به صورت مستقیم سبب کاهش مطلوبیت استفاده از خودرو شخصی می‌گردد. بنابراین تغییر شیوه حمل و نقل و استفاده بیشتر از حمل و نقل عمومی از مهم‌ترین نتایج مثبت و نقطه قوت پیشنهاد پژوهش بوده و در کاهش ترافیک مؤثر خواهد بود. مهم‌ترین گزینه برای کاهش استفاده از خودرو شخصی، استفاده از حمل و نقل عمومی در سفرهای شغلی و تحصیلی است. این نوع سفرها در ساعات اوج ترافیک انجام می‌گیرد. بنابراین راهکار، بیشترین تأثیر را بر ترافیک ساعات اوج و به خصوص ترافیک ساعات اوج صبح می‌گذارد و سبب کاهش آن می‌گردد.

**(ب) نقاط ضعف:** در پیشنهاد اجرایی پژوهش، بر اساس میزان مسافت طی شده سالانه بنا شده است، میزان مصرف سوخت یک خودرو برای هر نوع خودرو به صورت جداگانه لحاظ شده است. این امر سبب می‌شود که انگیزه تعمیر و نگهداری مناسب خودرو در استفاده‌کنندگان بوجود نیاید و این امر فقط در حد پذیرفته‌شدن سالیانه در معاینه فنی صورت گیرد. این در حالی است که در پیشنهاد اجرایی دوم این امر مد نظر قرار گرفته است.

**(ج) فرصت‌ها:** در صورت اجرای پیشنهاد اجرایی دوم، استفاده‌کنندگان خودروهای شخصی کمتر حاضر خواهند شد که کارت مصرف سوخت خودروی خود را در اختیار سایرین قرار دهند. بنابراین احتمال وقوع چنین تخلفی کم می‌گردد و امکان نظارت و مدیریت بر مصرف سوخت بیشتر می‌گردد.

با توجه به این که در این راهکار پیشنهاد شده است که اخذ عوارض در زمان انجام معاینه فنی انجام گیرد، اهمیت انجام معاینه فنی سالانه بیشتر از گذشته خواهد شد و اقدامات کنترل و نظارت بر انجام این امر در زمان مقرر جدی تر می‌گردد.

**(د) تهدیدها:** اگر در زمان اجرای این راهکار، حمل و نقل عمومی به صورت مناسب توسعه نیافته باشد، نه تنها نتایج مثبت این طرح کمتر می‌گردد بلکه سبب بوجود آمدن نارضایتی در شهروندان می‌گردد. در این صورت، با افزایش تقاضای سفر برای حمل و نقل عمومی و عدم پاسخگویی مطلوب این سیستم، سطح مطلوبیت آن کاهش می‌یابد. در صورتی که پیشنهاد اجرایی اول اجرا شود و برای محاسبه میزان پیمایش سالانه خودرو از کیلومترشمار استفاده گردد، احتمال تخلف وجود خواهد داشت. بدین ترتیب امکان دارد برخی از شهروندان، مبادرت به تغییر و کاهش مسافت پیمایش ثبت شده کنند.

#### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها:

تهران به عنوان بزرگ‌ترین کلانشهر خاورمیانه با مشکلات جدی در زمینه حمل و نقل شهری دست به گریبان است. از یک طرف عدم وجود زیرساخت‌های متناسب با جمعیت، ضعف عمده سیستم حمل و نقل عمومی و عدم فرهنگ‌سازی مناسب به عنوان عوامل بازدارنده و از طرف دیگر ساختار فضایی خاص شهر تهران، قیمت ارزان بنزین و تسهیلات خرید اتومبیل شخصی به عنوان عوامل تشویقی، موجب گسترش روزافزون استفاده از اتومبیل شخصی در این شهر شده است. همچنین نواقص طرح جامع حمل و نقل و مدیریت واحد شهری و مدیریت تقاضای حمل و نقل بر مشکلات موجود دامن زده و مسائل آن را هر روز بغرنج‌تر می‌نماید. از این رو، در تحقیق حاضر به بهبود مدیریت تقاضای حمل و نقل شهری از طریق اصلاح روش‌های محاسباتی کنونی عوارض دریافتی به عنوان راهکاری برای تغییر در شیوه حمل و نقلی و تحقق حمل و نقل پایدار پرداخته شد.

در این پژوهش برای تعیین میزان عوارض دریافتی، سه متغیر مختلف در نظر گرفته شد که دو پارامتر عمر و نوع خودرو، بر میزان مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها تأثیرگذار است و در نظر گرفتن این پارامترها، باعث افزایش مطلوبیت استفاده از خودروهای کم‌مصرف و غیرفرونده می‌گردد. بنابراین بیشترین اثرات حاصله از این دو مورد، اثرات مثبت زیست‌محیطی است. متغیر دیگری که برای محاسبه میزان عوارض دریافتی در نظر گرفته شده است، نرخ مسافت طی شده خودرو است. این متغیر از اهمیت زیادی در الگوی استفاده از وسایل نقلیه شخصی برخوردار است. با توجه به این نکته مهم که با افزایش مسافت پیمایش خودرو، میزان عوارض دریافتی به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد، وجود این پارامتر در تعیین میزان عوارض سبب

خواهد شد که مالکان خودروهای شخصی در استفاده از خودروی خود، این مورد را در نظر بگیرند این موضوع، باعث کاهش مطلوبیت استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش مطلوبیت استفاده از وسایل نقلیه عمومی می‌گردد. همچنین استفاده‌کنندگان، کمینه نمودن میزان استفاده از خودرو را مورد توجه ویژه‌ای قرار می‌دهند و از سفرهای غیرضروری خود می‌کاهند. همان‌طور که گفته شد، میزان مسافت پیموده شده توسط خودرو به صورت تصاعدی و پلکانی در میزان عوارض دریافتی تأثیر دارد. در این الگوی پیشنهادی، عوارض پایه برای هر ۱۰۰۰ کیلومتر پیمایش محاسبه می‌شود. این عوارض در بازه‌های ده هزار کیلومتری به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد. بنابراین طبیعی است که با اجرای این طرح، شهروندان شهر تهران به کاهش میزان پیمایش خودروهای شخصی تمایل پیدا می‌کنند. با توجه به تصاعدی بودن عوارض دریافتی، میزان پیمایش خودروها به صورت معمول تا نزدیکترین مرز ده هزار کیلومتری کاهش می‌یابد. در نتیجه با کاهش استفاده از وسایل نقلیه شخصی و افزایش مطلوبیت استفاده از حمل و نقل عمومی به عنوان گزینه جایگزین، می‌توان عوارض دریافتی از مالکان وسایل نقلیه شخصی را برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی نظیر: شبکه معابر، پارکینگ و غیره و یا سیستم حمل و نقل عمومی استفاده نمود و تحقق حمل و نقل پایدار را از طریق مدیریت تقاضای حمل و نقل تسهیل کرد. در راستای نتایج بدست آمده از پژوهش پیشنهادات اجرایی جهت اخذ عوارض از طریق شهرداری تهران ارائه گردیده است:

#### الف) پیشنهاد اجرایی بر اساس میزان مسافت طی شده سالانه

این پیشنهاد بر پایه برداشت پیمایش خودرو در سال استوار شده است. در زمان انجام معاینه فنی سالانه، مسافت پیمایش سالانه خودرو برداشت شده و پس از محاسبه عوارض مربوطه بر اساس ضوابط مصوب، این عوارض اخذ می‌گردد. برای برداشت مسافت پیمایش سالانه خودرو از وسایل و شیوه‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد. اولین و ساده‌ترین روش، استفاده از کیلومترشمار خودرو است. روش‌های دیگر برای برداشت مسافت پیموده شده خودرو، روش‌هایی است که از نظر فن‌آوری در سطح بالاتری هستند و هزینه بالاتری را نیز به سیستم تحمیل می‌کنند. این روش‌ها از اطمینان بالاتری برخوردارند و قابلیت مدیریت بیشتری را نیز دارا می‌باشند. استفاده از سیستم‌های الکترونیکی که بر روی خودرو نصب می‌شوند و یا استفاده از دستگاه *GPS*، از جمله این سیستم‌ها می‌باشند.

#### ب) پیشنهاد اجرایی بر اساس میزان مصرف سوخت سالانه

بر اساس این پیشنهاد می‌توان در مراکز معاینه فنی خودرو، دستگاه کارت‌خوانی که بتواند میزان مصرف سوخت یک کارت را مشخص نماید، نصب شود. و یا این که پایگاه‌های اطلاعاتی مربوطه از طریق وزارت نفت در اختیار شهرداری تهران قرار گیرد و موضوع فوق به صورت دوره‌ای محاسبه گردد. سپس با استفاده از جداولی که میزان مصرف سوخت هر نوع خودرو را مشخص کرده است، میزان مصرف سوخت سالانه خودروی موردنظر محاسبه شود. پیشنهاد می‌گردد که این جداول توسط سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت و براساس آزمایش‌های انجام گرفته توسط این سازمان تهیه گردد. با توجه به این که در جداول پیشنهادی فقط انواع خودرو در نظر گرفته شده است و عمر آنها در نظر گرفته نشده است. در این روش نیازی به دسته‌بندی براساس عمر خودروها نمی‌باشد و فقط دسته‌بندی نوع خودرو براساس مصرف سوخت لحاظ می‌شود. بدین ترتیب تمامی خودروها در دسته سنی *A1* قرار می‌گیرند. علت این امر آن است که در خودروهای فرسوده‌تر مصرف سوخت بیشتر از مقادیر ذکر شده در جداول است. بنابراین میزان مسافت طی شده محاسبه شده برای این خودروها، خود به خود بالاتر از میزان واقعی پیمایش سالانه خواهد شد. در نتیجه برای بالاتر بودن عمر خودرو نیاز به مدنظر گرفتن عوارض جداگانه نمی‌باشد.

#### منابع و مأخذ:

۱. حبیبیان، میقات و محمد کرمانشاه (۱۳۹۰): «چندسیاستی رویکردی نوین در مدیریت تقاضای حمل و نقل شهری»، مجله مهندسی عمران شریف، ویژه حمل و نقل شهری، دوره ۲-۲۷، شماره ۳، تهران صص ۲۳-۲۵.
۲. سالنامه آماری شرکت مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک تهران (۱۳۹۰): معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، تهران.

۳. شاهی، جلیل (۱۳۸۵): مهندسی ترافیک، انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ هشتم، تهران.

4. Eva, Kassens. (2009): *Sustainable Transportation (an International Perspective), Projections Volume 9 Mit Journal of Planning, New York*
5. De Palma, A. & Lindsey, R. (2001): *Transportation: Supply and Congestion*", *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, Elsevier, 1st ed., pp. 152- 158*
6. Cao, X. & Mokhtarian, P.L. (2005): *How Do Individuals Adapt Their Personal Travel? A Conceptual Exploration of the Consideration of Travel-Related Strategies*", *Transport Policy, 12(3), pp. 199-206.*
7. Litman, T. (2003): *The online TDM Encyclopedia: Mobility Management Information Gateway*", *Transport Policy, 10, pp. 245-249*
8. Marshall, S.; Banister, D. & McLellan, A. (1997): *A Strategic Assessment of Travel Trends and Travel Reduction Strategies*", *Innovation: The European Journal of the Social Sciences, 10, pp. 289-304*
9. Litman, T. (2010): *Online TDM Encyclopedia, [Cited 2010 August 21], Available From: Http://Www.Vtpi.Org.*
10. SuryaRaj Acharya, S. M. (2007): *Motorization and role of Mass Rapid Transportation In East Asian Megacities. IATSS RESEARCH.*
11. CST, (. f. (2005): *Defining Sustainable Transportation. Retrieved 2010, from www.centerforsustainabletransportation.org.*
12. ECMT. (2004): *Assessment and Decision Making for Sustainable Transport. European Conference of Transportation and The OECD.*
13. Hazel, G. a. (2007): *Megacities challenges. Munich: Siemens AG.*
14. Humphrey, A. (2004): *The origins of the SWOT analysis model . Retrieved November 17, 2010, from www.businessballs.com.*
15. ITDP. (2010): *our cities ourselves, 10 principles for transport in urban life. ITDP.*
16. K.Hardy, D. (2011): *Sustainability 101: A primer for ITE members. ITE Journal , 28-34.*
17. Kim, G., & Rim, J. (2000): *Seoul's Urban Transportation Policy and Rail Transit Plan, Present and Future. Japan Railway & Transportation Review , 25-31.*
18. Litman, T. (2010): *Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning . Victoria Transport Policy Institute.*
19. OECD. (1998): *Environmentally Sustainable Transport. Retrieved 2010, from www.oecd.org.*