

بررسی نقش خطوط مترو در توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر تهران)

علی اکبر حقیقت

جغرافیا و برنامه ریزی شهری - شهرداری منطقه ۸، تهران، ایران

چکیده

امروزه مسئله حمل و نقل یکی از عمده‌ترین مسائل کلان‌شهرها محسوب می‌شود. بروز مشکل در این سیستم می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را به وجود آورد. یکی از مسائل اصلی که در توسعه پایدار به آن پرداخته می‌شود حمل و نقل عمومی می‌باشد که حمل و نقل ریلی (مترو) جز یکی از مهم‌ترین آن‌ها می‌باشد. با توجه به اهمیت موضوع هدف این تحقیق بررسی اثر خطوط مترو بر توسعه پایدار کلانشهر تهران می‌باشد. برای این کار ابتدا به بررسی پیشینه تحقیق و تدوین مبانی نظری پرداخته شد. سپس با توجه به پیشینه تحقیق برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده گردید که سه بعد توسعه پایدار (اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی) انتخاب و شاخص‌های آن استخراج گردید و سپس پرسشنامه طراحی و در بین ۱۷۰ نفر توزیع و از طریق فرمول کوکران به دست آمد. این افراد شامل مدیران شهری و خطوط مترو بود توزیع گردید. سپس داده‌ها در نرم افزار SPSS و با استفاده از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار) و استنباطی (نرمالیت، آزمون تی و آزمون فریدمن) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد با توجه به آزمون تی که سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ بود در هر سه بعد گسترش خطوط مترو تاثیرگذار بود و تاثیر معنی‌داری داشت. با توجه به آزمون فریدمن نیز بر بعد زیست محیطی بیشترین را دارد سپس بعد اجتماعی و در آخر اقتصادی قرار دارد. با توجه به نتایج توجه بیشتر به خطوط مترو و بالابردن کیفیت خدمات از لحاظ مختلف و گسترش خطوط مختلف آن موجبات توسعه برای کلانشهر تهران را به وجود خواهد آورد.

واژه‌های کلیدی: حمل و نقل عمومی، مترو، توسعه پایدار شهری، بعد اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی.

۱. مقدمه

از میان مشخصه‌های اصلی پنجاه سال گذشته، رشد انفجاری جمعیت شهری و استفاده از خودرو بسیار برجسته و چشمگیر است. هم اکنون شهرنشینی به شدت متأثر از حرکت خودروهاست و حتی خانواده‌هایی به مناطق سرسبز حومه شهرها مهاجرت کرده و احتیاج به چندین خودرو برای رفع نیازهای حرکتی و جابجایی خود دارند (شاندل^۱، ۲۰۱۵). پیامدهای این روند توسعه شهری شامل وابستگی بیشتر به خودرو، سفرهای طولانی، افزایش هزینه‌های حمل و نقل مخاطره محیط زیست و آلودگی هوا و بسیاری از موارد دیگر است (شاکری و مدبری، ۱۳۹۰).

گسترش روزافزون جمعیت کلان شهرها و موضوعاتی نظیر ناهنجاریهای بصری و زیست محیطی، ترافیک و آلودگی هوا مدیریت شهری را در این مسیر قرار می دهد که راهکارهای کارآمدی نظیر توسعه پایدار را اتخاذ کنند. در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران به دلیل نارسایی و کمبود سرمایه گذاری های انجام شده در امور زیر بنایی جامعه، نیاز به سرمایه گذاری در بخش حمل و نقل به موازات توسعه اقتصادی بیشتر احساس می شود (میرس^۲، ۲۰۱۰). به طور کلی حمل و نقل معمولاً یک دهم ارزش افزوده اکثر اقتصادها را به صورت مستقیم شامل می شود و اگر به طور غیر مستقیم به آن بنگریم توسعه سیستم های حمل و نقل جزء پایه های رشد اقتصادی بوده و نقش اساسی را برای پروسه های توسعه ایفا می کنند (روسایس^۳، ۲۰۱۴). در بین شیوه های حمل و نقلی؛ مترو عادلانه ترین سامانه حمل و نقل شهری به شمار می آید که علاوه بر جابجایی مسافر پیش شرط توسعه پایدار در کلان شهرها محسوب می گردد. راه آهن شهری به عنوان یکی از شیوه های حمل و نقل انبوه مسافر در کنار امتیازات ارزنده ای مانند صرفه جویی های اقتصادی در مصرف سوخت، جلوگیری از آلودگی هوا، نزدیک شدن به استانداردهای محیطی با توجه به افزایش قیمت سوخت در آینده و توجه موجد به حفظ محیط زیست امکان انجام سفرهای درون شهری دقیق و ایمن با بالاترین فن آوری ممکن و ایجاد فرهنگ و نظم اجتماعی اهمیت این بخش را فزونی داده و تداوم و توسعه بخش حمل و نقل ریلی را در کشور به دنبال داشته است (سرشه‌داری، ۱۳۹۳)؛ بنابراین توسعه بخش حمل و نقل ریلی از عوامل موثر در رشد و توسعه اقتصادی به صورت مستقیم و غیر مستقیم محسوب می گردد. امروزه مدیران شهری در اقصی نقاط جهان از لحاظ مدیریتی با شرایط متغیر و پیچیده ای روبه رو هستند. انتظارات مردم نیز افزایش یافته است (چاکولوسکی، ۲۰۱۳). آنها خواهان انواعی از سیستمهای مدیریتی و برنامه ریزی شهری قابل دسترس و پاسخگوی نیاز آنان می باشند. منابع مورد نیاز هر روز محدودتر می شود و نوآوری‌های جدید، شهرها را دچار تغییرات عدیده ای نموده است، بطوریکه مشکلات اجتماعی شهرها پیچیده تر شده و نیاز به هماهنگی در برنامه‌ریزی فزونی یافته است. تغییر و تحولات سریع در عرصه های سیاسی، اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و فن آوری، ناتوانی رویکردهای فعلی به امر مدیریت و برنامه ریزی توسعه شهری را جهت رویارویی با این تغییرات آشکار می‌سازد. این رویکردها غالباً راه حل هایی برای مسائل گذشته‌اند (گرین، ۲۰۰۸). اگرچه این راه حل ها زمانی از اعتبار نسبی برخوردار بوده اند، اما کاربرد خود را از دست داده و حتی به میزان زیادی بر افزایش مشکلات فعلی تاثیر گذاشته اند. تشکیلات مدیران شهری به طور عمده بر اساس ساختارهای هرمی و سلسله مراتب متمرکز قرار دارد. این ساختارها معمولاً با توجه به تفکیک کارکردها و دپارتمانهای گوناگون تا حد زیادی به شکل بخشی عمل می کنند. در اکثر برنامه‌ریزی‌ها مدیریت‌های شهری قادر نیستند که چارچوب و ساز و کارهای مناسبی را جهت مواجهه با شرایط متغیر فراهم سازند (بندرچیان، ۱۳۹۳). در نتیجه برای شهرداری‌ها نیاز به توسعه فرایند تصمیم گیری که بتواند امکان تدوین اجرای استراتژی‌های فعال در مقابله با شرایط متحول را فراهم نماید شدیداً احساس می‌شود. مباحث فوق‌الذکر برای شرایط ایران به میزان زیادی صادق است. به طوری که برنامه‌ریزی توسعه شهری در ایران به طور عام و در کلان شهر تهران به طور اخص از میزان تحقق‌پذیری بسیار کمی برخوردار است. علاوه بر کمبودهای محتوایی برنامه‌ها، مشکلات نظام برنامه‌ریزی شهری و سلسله مراتب برنامه‌ها، شیوه های برنامه ریزی شهری دچار مشکلات عدیده ای است، به نحوی که نمی‌تواند پاسخگوی هدایت و برنامه‌ریزی توسعه کلان شهر تهران در شرایط متحول و پیچیده باشد (کازمیان و همکاران،

¹ Schwandl² Myres³ Rossiys

۱۳۹۴). به طور کلی نظام برنامه‌ریزی شهری در ایران هنوز نتوانسته است جایگاه کلان شهر تهران را در کل نظام برنامه‌ریزی و شیوه مدیریتی مشخص برای تهران تعیین نماید؛ بنابراین با توجه به کمبودهای موجود به سیستم‌های حمل و نقل انبوه به ویژه مترو که از نیازهای اساسی توسعه پایدار کلان شهرهاست در تهران و سایر شهرهای ایران توجه خاصی نشده است. در حال حاضر در کلان شهری مانند تهران ۷ خط درون شهری و یک خط حومه فعال است که قطعاً نشان دهنده اثرات مختلف در توسعه شهری تهران می‌باشد که در این تحقیق به بررسی آن پرداخته می‌شود.

۲. پیشینه تحقیق

مطالعات در مورد اثرات حمل و نقل عمومی و انواع آن تحقیقاتی صورت گرفته ولی در مورد اثرات مترو تحقیقات کمتری انجام گرفته است که چند مورد اشاره می‌شود.

کازمیان و همکاران (۱۳۹۴)، در تحقیقی به بررسی مزیت‌های حمل و نقل ریلی درون شهری نسبت به جاده‌ای، بر اساس رویکرد توسعه پایدار، مطالعه موردی خط ۴ متروی تهران پرداخته‌اند. در این مقاله به بررسی مزیت‌های حمل و نقل ریلی نسبت به جاده ای از دیدگاه توسعه پایدار رداخته شده است، که برای این منظور ابتدا شاخص‌های حمل و نقل و توسعه پایدار شهری شناسایی شد. برای شناسایی توانستیم به ارتباط بین شاخص‌ها از طریق پرسشنامه و توزیع آن بین نخبگان امر و با استفاده از نرم افزار AMOS ارتباط موثر آنها پی ببریم. سپس با استفاده از پرسشنامه در بین مسافران مختلف متروی خط 4 به صورت تصادفی، انتخاب جایگزین آنها در صورت نبودن مترو را شناسایی کرده و به ارزیابی زیست محیطی بدیل‌های مختلف در مقایسه با حمل و نقل جاده ای در ابعاد مصرف سوخت، آلودگی‌های صوتی و هوایی و سایر هزینه‌های مرتبط پرداخته شد. در پایان با توجه به تاثیرات شگرف زیست محیطی از حمل و نقل ریلی علی‌رغم محدودیت‌های خاص مربوطه و نقش انکار ناپذیر مترو در کاهش خسارات و هزینه‌ها، برآورد و تخمین ارزش اقتصادی صرفه جویی شده توسعه این نوع از حمل و نقل نسبت به جاده ای و ارزیابی اقتصادی-زیست محیطی آن، برای نشان دادن ارزش اجتماعی این زیرساخت پیشنهاد گردید.

عباس زادگان و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی به بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن پرداخته‌اند. هدف این مقاله بررسی مفهوم، ویژگی و مزایای توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی و در عین حال بررسی نمونه‌های از شهرها و پروژه‌های انجام شده با چنین رویکردی است. در عین حال تأثیرات وجود ایستگاه‌های مترو تهران بر محلات از دیدگاه توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی نیز به وسیله پیمایش میدانی و تحلیل روابط همبستگی در دو نمونه ایستگاه مترو شریف و علم و صنعت ایران مورد توجه قرار می‌گیرد. نتیجه بررسی دو نمونه، حاکی از آن است که مسیرهای حمل و نقل عمومی در شهر تهران، ویژگی‌های توسعه بر پایه حمل و نقل عمومی را دارا نبوده و در عین حال بعضاً در تضاد با مفهوم محله قرار دارد. به علاوه ویژگی‌های مجتمع‌های ایستگاهی را نداشته و قابلیت تبدیل شدن به یک مرکز فعال مدنی و اجتماعی را نیز ندارد؛ به‌صورتیکه تعداد بسیاری از پرسش‌شوندگان اذعان می‌دارند که محدوده ایستگاهی مناسبی، اطراف ایستگاه مترو وجود ندارد و در شرایط کنونی پتانسیل این فضاها برای ایجاد مرکز محله بسیار نامناسب ارزیابی می‌شود.

بندرچیان (۱۳۹۲) در تحقیقی به بررسی توسعه شهرهای برخوردار از مترو در ایران و جهان (مدیریت و اقتصاد حمل و نقل ریلی) پرداخته است. در این تحقیق به روش تحلیلی و اسنادی انجام گرفته است به بررسی تاریخچه مترو و ساختار مترو در شهرهای مختلف ایران و کشورهای جهان پرداخته شده است و فواید و اثرات مترو را ذکر کرده اند.

بیتی و همکاران در پژوهشی با عنوان خطوط مترو (۱۳۹۱). با استفاده از روش SWOT به تعیین نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها پرداخته و به ارائه استراتژی و راهبرد در جهت بهبود حمل و نقل عمومی تهدیدها در شهر تبریز پرداخته است. خشایی پور و همکاران در مقاله ای با عنوان " اثر سنجی خطوط مترو در معابر شهری تهران " (۱۳۹۰) با روش تحلیلی توصیفی ضمن مروری مختصر بر تجارب سایر کشورها در استفاده از سامانه اتوبوس‌های تندرو آن را از ابعاد مختلف ترافیکی و زیست محیطی را مورد ارزیابی قرار داده که نتایج حاصله نشان داد اجرای خطوط مترو تاثیرات قابل توجه داشته که می‌تواند زمینه ساز اتخاذ تصمیمات مناسب در توسعه حمل و نقل عمومی شهر تهران باشد.

عظیمی و همکاران در پژوهشی با عنوان " بررسی ها بر روی میزان رضایتمندی شهروندان از احداث خطوط مترو در نقاط مختلف تهران " (۱۳۹۰) با روش تحلیلی-توصیفی نشان داده که ۴ عامل نوع خدمات، سرعت، رفتار و خصوصیات فیزیکی متروها تاثیر بسیار زیادی در رضایتمندی شهروندان تهرانی داشته که البته لزوم تداوم بهره‌برداری مسافران از مترو نیازمند بازنگری در ابعاد آن در قالب سنجش رضایتمندی می باشد.

حسینی و راستیان تهرانی در مقاله‌ای با عنوان " مدل ارزیابی فنی و اقتصادی عملکرد سیستم های اتوبوس تندرو و قطار سبک شهری در کلان شهر تهران "(۱۳۸۹) با روش توصیفی-تحلیلی به این نتیجه رسیده است که ارزیابی عملکرد این سیستم‌ها از جنبه های مختلف اقتصاد، تسهیلات و محیط زیست میتواند به انتخاب معیارهای مناسب از میان منابع موجود و گسترش مدل آنها بیانجامد.

فرجی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان " تحلیل ظرفیت خط یک مترو تهران "(۱۳۸۹) با یک روش تحلیل استنباطی ساده به این نتیجه رسیده اند که در شرایط فعلی خط یک مترو بالاتر از ظرفیت خود عمل می کند.

آرمین شوتز لر (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با یک چارچوب ساده به بررسی اثرات زیست محیطی سیاستهای حمل و نقل محلی پرداخت. نتایج تحقیقات او مشخص کرد که در چندین مورد، یارانه برای حمل و نقل عمومی منجر به کاهش اساسی در ترافیک جاده ای و بنابراین کاهش آلودگی و اثرات خارجی منفی گردید. در بعضی از موارد نیز اثرات رفاهی این چنین سیاستها تأیید گردید. در موارد کمی نیز وقتی قیمت گذاری جاده ای انجام گرفت (عوارض جاده ای)، باعث کاهش ترافیک و در نتیجه باعث کاهش آلودگی گردید

ساده‌کار راجو (۲۰۱۴) مطالعه در مورد ارزیابی اقتصادی پروژه راه آهن هارت لند که بزرگترین پروژه در طول این دهه بود، انجام داد و ارزش حال پروژه را منفی ۳۴۳ میلیون دلار برآورد کرد، اما این استدلال را کرد که اگر اثرات خارجی منفی استفاده از وسایل نقلیه شخصی و اثرات خارجی مثبت این خط آهن را هم به حساب بیاوریم، سرمایه گذاری در این پروژه توجیه اقتصادی خواهد داشت.

فورت میرس (۲۰۱۰) طی مقاله ای به بررسی ارزش اقتصادی سیستم حمل و نقل عمومی در بخش لی در ایالت فلوریدا پرداخته شد. او نشان داد که ۶/۳ میلیون دلار سرمایه گذاری در بخش حمل و نقل، درآمدی به اندازه ۶۲ میلیون دلار در منطقه ایجاد میکند. صرفه‌جویی در استهلاک جاده ای را به دلیل عدم استفاده از اتومبیل‌های شخصی و استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی ۵/۲ میلیون دلار برآورد کرده‌اند. همچنین با استفاده از این سیستم ۱/۶ میلیون دلار در هزینه وقت صرفه-جویی گردید.

۳. ادبیات تحقیق

توسعه پایدار

مفهوم پایداری در واقع تلاشی است برای دستیابی به بهترین نتایج در برنامه‌های محیط انسانی و طبیعی که برای حال و به صورت نا محدود برای آینده صورت می‌پذیرد. توسعه پایدار در حقیقت تعادل میان توسعه و محیط زیست است. این مفهوم را اولین بار به طور رسمی برانندت لند^۱ در سال ۱۹۸۷ در گزارش «آینده مشترک ما» مطرح کرد (اشرفی، ۱۳۸۸). در این گزارش هدف از توسعه پایدار رفع نیازهای نسل حاضر بدون تضییع توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازهایشان است و از این تعریف ساده و مبهم سندی از کنفرانس ملل متحد در زمینه محیط زیست و توسعه به عنوان یک طرح کار توسعه پایدار برای قرن ۲۱ بیرون آمد.

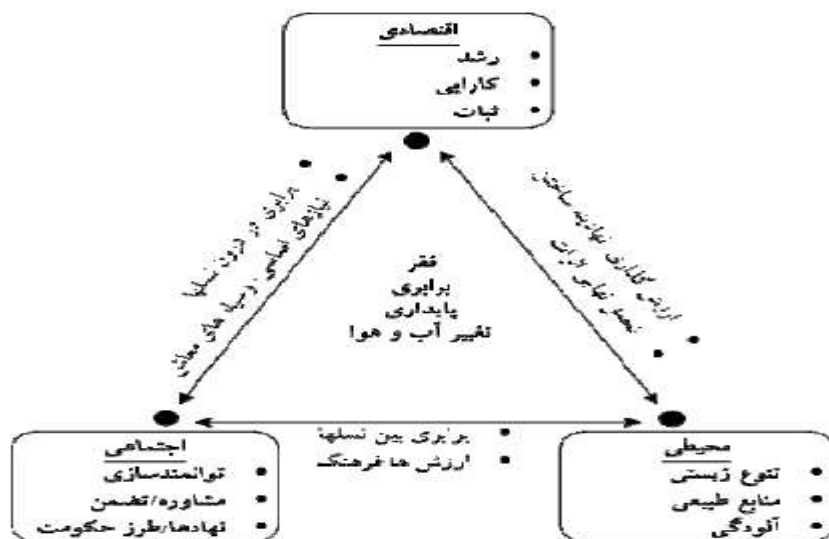
سیاست‌های اصولی توسعه پایدار: در چهار مقوله زیر قابل تقسیم است:

- ۱- به حداقل رساندن مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر مانند سوخت‌های فسیلی و منابع کافی
- ۲- پایدار ساختن مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر (مانند آبهای زیر زمینی، خاک و گیاهان)

¹ Brandet land

۳- نگه داشتن حد تولید ضایعات و الودگی‌ها در میزان ظرفیت جذب محلی و جهانی مانند گازه‌های گلخانه‌ای، مواد شیمیایی نابود کننده اوزون و زباله‌های سمی.

۴- تامین نیازهای پایه انسانی و اجتماعی مانند دسترسی به معیشت، مشارکت اجتماعی و دسترسی به محیط سالم و خدمات پایه در یک دید کلی اهداف اصلی توسعه پایدار شامل اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. که دارای روابط متقابلی با یکدیگر می‌باشند. نمودار ۱ به سه هدف کلی و روابط متقابل آنها در توسعه پایدار اشاره می‌کند. که دیدگاه‌های سه گروه اقتصاد دانان، جامعه‌شناسان و اکولوژیست‌ها را در بر می‌گیرد (دراکاکیس^۱، ۱۹۹۶).



نمودار ۱: روابط متقابل بین اهداف سه گانه توسعه پایدار.

نظریه توسعه پایدار شهری حاصل بحث‌های طرفداران محیط زیست در باره مسائل زیست محیطی به خصوص محیط زیست شهری است. که به دنبال نظریه توسعه پایدار برای حمایت از منابع محیطی ارائه شد. این نظریه به مثابه دیدگاه راهبردی به نقش دولت در این برنامه ریزیها اهمیت بسیاری میدهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط زیست شهری حمایت همه جانبه- ای بکنند (پاپلی یزدی، رجبی، ۱۳۸۲). برای به وجود آمدن شاخص‌ها باید در تمامی علوم روند خلق آن را طی کرد تا بتوان به شاخص‌های همه گیر دست یافت. بنابراین شهر پایدار جانشین موجه و معقول برای شهر سازی مخرب قرن بیستم است؛ و در آن به موازات توجه به مسائل زیست محیطی، به مسائل اجتماعی و انسانی نیز توجه می‌شود. در نتیجه شهر پایدار فقط شهر تمیز نیست بلکه همچنین شهری است که انسان می‌تواند درآمدی عادلانه به دست آورده، سرپناه مناسب تهیه کند، احساس راحتی کند و تلاش و وقت خود را وقف حفاظت از تصویر شهر نماید. توسعه پایدار شهری به مفهوم حرکت بر محور انسان - محیط است و توسعه امکانات اقتصادی با توجه به ملاحظات محیطی و عدالت اجتماعی را مورد توجه قرار می‌دهد. توسعه پایدار پس از مشکلات ایجاد شده از توسعه اقتصادی پس از جنگ جهانی مطرح گردید. با توسعه روزانه شهری شدن زندگی بشر مفاهیم مربوط به توسعه پایدار به این حیطه وارد گردید و توسعه پایدار شهری محصول نگاه‌های جدید به عدالت اجتماعی، فضایی و محیطی نسبت به شهر است. شهرها در سال ۲۰۲۰ جمعیتی معادل ۷۵ درصد کل جهان را در خود جای خواهند داد که تقریباً ۲ درصد از فضای شهری را در اختیار دارند؛ بنابراین این تراکم عجیب و بی سابقه جمعیت نیاز به یک برنامه ریزی اساسی در تمام زمینه‌ها علی‌الخصوص در بخش مدیریت حمل و نقل دارد (خادمیان و رصافی، ۱۳۸۹).

¹drakakis

حمل و نقل عمومی

حمل و نقل به طور عام عبارت است از حرکت و جابه‌جایی مردم و کالاها بین نقاط مختلف داخل شهر و بین شهرها. به طور معمول یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های حمل و نقل، این است که به خودی خود برای آن تقاضایی وجود ندارد. معمولاً سفرها به قصد بهره‌گیری از فرصت‌های اجتماعی، تفریحی، آموزشی یا تجاری موجود در مقاصد ویژه‌ای صورت می‌گیرد (لیتمن^۱، ۲۰۰۴).

حمل و نقل شهری به عنوان بخشی از کل سیستم حمل و نقل یکی از اجزای سیستم ارتباطات شهری است که با هدف دسترسی بین کاربری‌های مختلف در محدوده شهر، کار عبور و مرور و جابه‌جایی انسان و کالا را بین این فضاها انطباق یافته برعهده دارد. معمولاً در سیستم‌های حمل و نقل شهری و انتخاب مدل‌های مختلف، فاصله زمانی مهم تر از فاصله مکانی و جغرافیایی است (لیتد^۲، ۲۰۰۰) به طور کلی منظور از حمل و نقل شهری، جابه‌جایی مردم و کالاها در داخل شهرهاست. این جابه‌جایی‌ها که خود از وجود مبادلات کالاها و خدمات و فعالیت‌های اجتماعی و تفریحی در سطح شهرها تأثیر می‌پذیرد، نه تنها بر روی ساخت شهری و اندازه و توسعه شهرها تأثیر می‌نهد، بلکه انتخاب سیستم مطلوب حمل و نقل هم خود به اندازه شهر و چگونگی ساختار شهری منطقه مورد بررسی بستگی دارد (سعید، ۱۳۸۳).

انواع سیستم‌های حمل و نقل انبوه ریلی درون شهری

مترو: مترو یا حمل و نقل انبوه که در شهرهای مختلف با عنوان راه آهن زیرزمینی، هوایی شناخته می‌شود یک سیستم حمل و نقل ریلی است که در مسیر انحصاری با استفاده از نیروی برق دریافتی از ریل سوم یا کابل بالاسری؛ با ایستگاه‌های دارای سکوها بلند استفاده می‌شود. قطارهای مترو بر خلاف قطارهای معمولی هیچ نوع لکوموتیو جداگانه ندارد و قطارها شامل واگن‌های یکسان هستند که توسط موتور الکتریکی به حرکت در می‌آیند. این سیستم به واسطه داشتن ویژگی‌هایی همچون فاصله نسبتاً بلند میان ایستگاه‌ها، زمان توقف کوتاه و مسیریایی که سایر اشکال حمل و نقل بر آن اثر نمی‌گذارد، با حداکثر و میانگین سرعت ۹۰ و ۲۷-۴۰ کیلومتر بر ساعت، امکان جابجایی تا ۸۰۰۰۰ نفر در ساعت، در یک مسیر را دارا می‌باشد. این سیستم پرهزینه‌ترین روش حمل و نقل عمومی است اما دارای حداکثر ظرفیت حمل مسافر می‌باشد. یک قطار هفت واگن قادر است بیش از ۱۴۰۰ مسافر را در هر شهر جابجا نماید (باقری، ۱۳۸۷).

حمل و نقل سبک شهری (LRT): این سیستم که از آن به نام متروی سبک نیز یاد شده، بر اساس تعریف اتحادیه بین‌المللی حمل و نقل عمومی، اولین سیستم حمل و نقل ریلی است که برای طی قسمت اعظم مسیر از خطوط ویژه بهره برده و به تناسب شرایط حاکم، در مناطق مرکزی شهرها با تعبیه ریل‌های سبک شهری در سطح خیابانها حرکت کرده و حتی در مسیرهای مربوط به قطارهای بین شهری نیز سرویس دهی می‌کند. واگن مورد استفاده در این سیستم به طول ۱۴-۴۰ متر بوده و حداکثر تا چهار واگن از آنها قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند که در این صورت تشکیل یک قطار با حداکثر طول ۱۰۰ متر را می‌دهند. ظرفیت حمل و نقل این سیستم حداکثر حدود ۲۰۰۰۰ نفر در ساعت در هر جهت می‌باشد. استانبول، تونس و مانیل دارای مسیرهای مترو سبک با مسیر اختصاصی عبور می‌باشند. استانبول دارای دو خط تراموا و ریل سبک است که طول کلی آن ۳۵ کیلومتر بوده و روزانه ۲۰۰ هزار نفر مسافر را جابجا می‌کند. در تونس مترو سبک با چهار خط شعاعی و طول کلی ۳۷ کیلومتر در روز توانایی حمل و نقل ۲۵۰ هزار مسافر را دارد. یک خط ریل سبک ۱۵ کیلومتری در مانیل، روزانه تقریباً ۴۰۰ هزار مسافر را جابجا می‌کند. این شبکه‌های ریلی سبک از سیستم‌های پر مسافر جهان می‌باشند (آرینگتون^۳، ۲۰۱۲).

¹Litman

²Ltd

³Arrington

تراموا: تراموا به نوعی، از خانواده حمل و نقل سبک شهری است. در فرهنگ شش زبانه عمومی واژگان و اصطلاحات راه آهن از تراموا با اسامی دیگری نیز یاد شده که از آن جمله می توان به قطار خیابانی، واگن خیابانی و در زبان آلمانی استرابنباهن^۱ اشاره کرد. این نوع واگن در محدوده شهری فعال بوده و در سطح خیابانها به صورت مشترک با سایر وسایط حمل و نقل تردد می کند. ویژگی بهره برداری این سیستم و مهمترین تفاوتهای آن با سایر سیستمهای ریلی شهری (مترو، قطار سبک) در هدایت و کنترل آنهاست که عمدتاً به صورت دستی و غیر خودکار انجام می گیرد. حداکثر سرعت حدود ۶۰ کیلومتر در ساعت بوده که با محاسبه سرعت متوسط ۳۰ کیلومتر بر ساعت میانگین حجم جابجایی حدود ۱۰۰۰۰ نفر در ساعت در هر جهت می باشد (ویلسون^۲، ۲۰۰۹).

مونوریل: مونوریل در فرهنگ لغت به معنی ریل منفرد می باشد. در این سیستم، ریل در اکثر موارد هوایی است اما می تواند در سطح زمین یا در تونلهای مترو نیز تردد نماید. قطارها یا به صورت معلق یا به صورت تکیه گاهی در یک مسیر ریلی باریک قرار گرفته و عریض تر از مسیری که در آن جریان دارند هستند. این سیستم دارای مسیر تک ریلی و باریک با قطارهایی پهن تر از ریل می باشد. با توجه به ویژگی های این وسیله حمل و نقل، متخصصین و سیاستگذاران حمل و نقل عمومی شهری مونوریل را یک وسیله فانتزی حمل و نقل دانسته و اعتقادی به حمل و نقل انبوه با این وسیله ندارند. به همین دلیل این روش مورد استقبال متولیان حمل و نقل سیستمهای قدرتمند حمل و نقل شهری جهان قرار نگرفته است و در حال حاضر تنها در معدودی از شهرهای جهان از این روش استفاده می شود (نورمحمدزاد، ۱۳۹۰).

۴. روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی می باشد. نتایج این تحقیق می تواند در برنامه ریزی ها مورد توجه باشد. روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق به دو صورت کتابخانه ای و میدانی می باشد. در قسمت میدانی از پرسشنامه استفاده شد. پرسشنامه ابعاد اقتصادی (کاهش هزینه تصادفات و استهلاک خودرو، صرفه جویی در هزینه، صرفه جویی در مصرف سوخت و توسعه مجتمع های تجاری)، اجتماعی (فرهنگ استفاده از حمل و نقل عمومی، ایجاد ساختارهای منظم شهری، دسترسی ساکنان حومه به مرکز شهر، ایمنی سفر، ایجاد فرهنگ نظم، فضای اجتماعی آرام و آسوده)، زیست محیطی (کاهش آلودگی هوا، کاهش انتشار آلاینده ها، کاهش بیماری ها، آلودگی صوتی) را شامل می شد. پرسشنامه شامل ۲۰ سوال در سه بعد را شامل می شد. برای پایایی پرسشنامه از الفبای کرومباخ استفاده شد که پایایی آن ۰/۸۲۰ به دست آمد که مطلوب بود. جامعه آمار این تحقیق از مدیران شهرداری های تهران و مدیران خطوط مختلف تهران و اساتید در این حوزه می باشد که ۳۰۰ نفر شناسایی شد و با استفاده از فرمول کوکران حجم نمونه ۱۷۰ نفر انتخاب شد؛ که از نمونه گیری ساده اقدام به نمونه گیری شد. در قسمت تجزیه و تحلیل نیز از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و غیره) و استنباطی (آزمون تی و فریدمن) استفاده شد.

۵. منطقه مورد مطالعه

تهران بزرگترین شهر و پایتخت ایران و مرکز استان تهران و شهرستان تهران است. جمعیت آن ۸,۲۴۴,۵۳۵ نفر است و بیست و پنجمین شهر پرجمعیت جهان به شمار می آید. مساحت این شهر ۷۳۰ کیلومتر مربع است. این شهر یکی از بزرگترین شهرهای غرب آسیا و بیست و هفتمین شهر بزرگ دنیا است. شهر تهران، در شمال کشور ایران و جنوب دامنه رشته کوه البرز واقع شده است. این شهر دارای یک شبکه متراکم بزرگراهی و چهار خط فعال مترو است که فقط در بهار سال ۱۳۹۰، ۱۲۹ میلیون مسافر را جابه جا کرده اند.

^۱ strabenbahn

^۲ Willson

شهر تهران در شمال ایران، در کوهپایه‌های جنوبی رشته‌کوه البرز در حد فاصل طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲ دقیقه شرقی تا ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی، به طول تقریبی ۵۰ کیلومتر و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی تا ۳۵ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی به عرض تقریبی ۳۰ کیلومتر گسترده شده است. ارتفاع شهر در بلندترین نقاط شمال به حدود ۲۰۰۰ متر و در جنوبی‌ترین نقاط به ۱۰۵۰ متر از سطح دریا می‌رسد. تهران از شمال به نواحی کوهستانی و از جنوب به نواحی کویری منتهی شده، در نتیجه در جنوب و شمال دارای آب و هوایی متفاوت است. نواحی شمالی از آب و هوای سرد و خشک و نواحی جنوبی از آب و هوای گرم و خشک برخوردارند.

ساختار اداری ایران در تهران متمرکز شده است. تهران به ۲۲ منطقه، ۱۲۳ ناحیه و ۳۷۴ محله تقسیم شده است.



شکل ۱- نقشه شهر تهران

به استثناء نواحی شمالی استان که به دلیل واقع شدن در کوهپایه‌های البرز اندکی معتدل و مرطوب است. بقیه نقاط دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های معتدل و گاهی سرد می‌باشد که نشانه و خصوصیت مناطق دشتی را نشان می‌دهد. برای مشخصه‌های کلی آب و هوای تهران، می‌توان به آمار و ارقام زیر رجوع کرد. طی یک دوره ۳۰ ساله، متوسط میزان بارندگی سالانه آن ۲۲۰ میلیمتر و میزان بارندگی سالانه آن بین ۲۰۰ الی ۴۰۰ میلیمتر گزارش گردیده است. به علت وسعت و ارتفاعات تهران، سه ایستگاه سینوپتیک در محله آباد و شمیران و ژئوفیزیک، وظیفه ثبت و درج دمای هوای شهر تهران را به عهده دارند که از سال ۱۳۳۰، (طی یک دوره ۴۵ ساله) حداکثر دمای هوای تهران ۴۳+ درجه و حداقل ۱۵- درجه سانتیگراد اعلام شده است.

متروی تهران

بهره برداری از قسمت‌هایی از خطوط ۱، ۲ و ۵ متروی تهران طی سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ آغاز شده و قسمتی از وظیفه جابجایی مسافران درون شهری و برون شهری (تهران- کرج) را به عهده گرفته است. متروی تهران به مجموعه قطارهای شهری تهران و همچنین «سازمان قطار شهری تهران و حومه» گفته می‌شود. تا تابستان ۱۳۸۶ (ژوئیه ۲۰۰۷ م.) این قطارها در سه خط اصلی در حال تردد هستند و دو خط دیگر نیز در حال احداث است. یکی از خطوط فعال بین شهری (میان کرج و تهران) و بقیه درون شهری هستند. تا پایان سال ۱۳۸۵ مسافت خطوط متروی بهره‌برداری شده برابر ۹۰ کیلومتر بوده است. اگرچه طرح‌های اولیه متروی تهران در پیش از انقلاب سال ۱۳۵۷ ریخته شد، اما بطور رسمی از سال ۱۳۷۷ (۱۹۹۹ م.) شروع به کار کرد. نخستین مسیر فعال، مسیر شماره ۵ مترو بود که بین تهران و کرج مسافر جابه‌جا می‌کرد. از اواخر سال ۱۳۸۵، با افزایش مسافران و تعداد قطارها، بخشی جهت بهره‌برداری از بدنه اصلی سازمان قطار شهری تهران و حومه جدا شده و با عنوان «شرکت بهره‌برداری راه‌آهن شهری تهران و حومه» به کار خود ادامه می‌دهد (مهندسین مشاور، ۱۳۹۲). متروی تهران به مجموعه قطارهای شهری تهران و همچنین «شرکت راه‌آهن شهری تهران و حومه» گفته می‌شود. تا بهمن ماه سال ۱۳۹۶

(ژانویه ۲۰۱۸ م) این قطارها در هفت خط اصلی در حال تردد هستند که پنج خط آن (۱-۲-۳-۴-۷) درون شهری و دو خط دیگر (۵ و ۸) نیز برون شهری (میان کرج و با تهران) هستند. تا بهمن ماه سال ۱۳۹۶، درازا خطوط مترو بهره‌برداری شده برابر ۲۲۱ کیلومتر با ۱۱۸ ایستگاه می‌باشد و تعداد واگن‌های فعال در مترو تهران بیش از ۱۰۰۰ واگن می‌باشد که روزانه به‌طور میانگین بیش از ۳ میلیون مسافرا جابجا می‌کنند. مترو تهران به رکورد جابجایی ۴ میلیون مسافر در روز دست یافته‌است آذر ماه سال ۱۳۹۶، تعداد سفر با متروی تهران از مرز ۷ میلیارد و ۵۸۷ میلیون سفر گذشت و به این ترتیب توانست تا از رکورد جمعیت فعلی دنیا عبور کند

اگرچه طرح‌های اولیه‌ی متروی تهران در زمان سلطنت محمدرضا شاه پهلوی ریخته شد، اما به‌طور رسمی از سال ۱۳۷۷ (۱۹۹۹ میلادی) شروع به کار کرد. نخستین مسیر فعال، مسیر شماره ۵ مترو بود که بین تهران و کرج مسافر جابه‌جا می‌کرد و در ۱۶ اسفند ۱۳۷۷ فعالیت خود را آغاز کرد (رتبه بندی مترو ایران، شرکت بهره‌برداری مترو تهران، ۱۳۹۶).

۶. یافته‌های تحقیق

بنابراین با توجه به جدول ۴-۱۲ مقدار Sig همه معیارها بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد؛ بنابراین فرض H_1 رد می‌شود و فرض تحقیق که بر نرمال بودن داده‌ها اشاره دارد تایید می‌شود. پس داده‌های به دست آمده در این تحقیق نرمال بوده و آزمون‌های که شرط نرمال بودن داده‌ها را دارند می‌توانند استفاده شوند.

جدول ۱: آزمون نرمال بودن داده‌ها

متغیر	کلمگروف و اسمیرنوف Z	sig
اجتماعی	۰/۷۲۰	۰/۳۷۸
اقتصادی	۰/۹۴۵	۰/۱۴۲
زیست محیطی	۱/۸۷۵	۰/۱۴۵

با توجه به جدول ۲ میانگین بعد اقتصادی ۳/۸۹، بعد اجتماعی ۳/۴۸ و زیست محیطی ۴/۲۳ می‌باشد. همانطور مشاهده می‌شود در هر سه بعد میانگین بالاتر از حد متوسط می‌باشد.

جدول ۲: آمار توصیفی معیارها

تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای معیار
۱۷۰	۳/۸۹	۰/۲۵۸	۰/۰۱۲
۱۷۰	۳/۴۸	۰/۳۵۵	۰/۰۱۷۷
۱۷۰	۴/۲۳	۰/۳۲۸	۰/۰۱۶۴

با توجه به جدول ۳ سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین نشان دهنده اختلاف معناداری با سطح متوسط که نشان دهنده تاثیرگذاری توسعه مترو بر سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می‌باشد. با توجه به جدول بعد زیست محیطی با تی ۷۵/۴۲، اجتماعی با تی ۶۸/۹۲ و اقتصادی ۲۷/۰۶ به ترتیب بیشترین اختلاف را دارند.

جدول ۳: نتایج آزمون تی معیارها

Test Value = ۳						
سطوح اطمینان سطح ۹۵ %		اختلاف میانگین	Sig. (2-tailed)	درجه آزادی	تی	
Upper	Lower					
۰/۹۲	۰/۸۷	۰/۸۹	۰/۰۰۰	۱۶۹	۶۸/۹۲۰	اجتماعی
۰/۵۲	۰/۴۵	۰/۴۸	۰/۰۰۰	۱۶۹	۲۷/۰۶۳	اقتصادی
۱/۲۷	۱/۲۱	۱/۲۴	۰/۰۰۰	۱۶۹	۷۵/۴۱۲	زیست محیطی

با توجه به جدول ۴ همانطور که مشاهده می‌شود سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان دهنده معناداری آزمون فریدمن می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود بعد زیست محیطی با میانگین رتبه‌ای ۲/۸۳ دارای رتبه اول، بعد اقتصادی با میانگین رتبه‌ای ۱/۹۹ در رتبه بعدی قرار دارد و بعد اقتصادی با میانگین رتبه‌ای ۱/۹۹ قرار دارد؛ بنابراین همانطور نشان می‌دهد اثرات مترو بر عوامل زیست محیطی بیشتر است.

جدول ۴: آزمون فریدمن معیارها

میانگین رتبه ای	میانگین	ابعاد
۱/۹۹	۳/۸۹	اقتصادی
۱/۱۸	۳/۴۸	اجتماعی
۲/۸۳	۴/۲۳	زیست محیطی

۱۷۰	تعداد
۵۶۰/۳۱۴	کای دو
۲	درجه آزادی
۰/۰۰۰	Sig.

۷. بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد توسعه مترو و حمل و نقل ریلی بر توسعه پایدار تاثیر معنی داری دارد. با توجه به نتایج تحقیق بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی توسعه پایدار می‌تواند از طریق توسعه خطوط مترو افزایش می‌کند. مترو در بعد اقتصادی موثر بود. تجزیه و تحلیل سرمایه گذاری تطبیقی در بخش حمل و نقل در کشورهای مختلف و در فرایندهای متفاوت توسعه اقتصادی گویای وابستگی شدید بین توسعه اقتصادی و سرمایه گذاری در بخش حمل و نقل است. کاهش هزینه های ناشی از تصادفات و استهلاک خودروها سفر ایمن یک اصل مهم برای مسافری در همه سنین و طبقات اجتماعی است. یک حس عمومی پذیرفته شده غلط به خصوص در کشورهای در حال توسعه وجود دارد که سفر با ماشین ایمن تر است. در حالیکه تصادفات جاده ای یک علت اصلی مرگ در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. صرفه جویی در مصرف سوخت بخش عمده انرژی مصرفی دنیا بر اساس سوخته های فسیلی است و ۹۵٪ سیستم های حمل و نقل بر اساس نفت است. در ایران سالانه ۶۵ میلیارد ریال یارانه برای مصرف روزانه بنزین در کشور از سوی دولت پرداخت می شود که سالانه بالغ بر سه میلیارد دلار یارانه بنزین می باشد. این رقم حدود ۱۳ برابر کل بودجه حمل و نقل ریلی کشور می باشد. بیش از ۸۵٪ آلودگی هوا در شهرهای بزرگ از منابع متحرک و خودروها تولید می شود و توسعه حمل و نقل عمومی با رویکرد حمل و نقل ریلی برقی و جلوگیری از

تکثیر بیش از حد و بدون نظارت شرکتهای تاکسی رانی و اتوبوس رانی و استفاده از تجارب سخت افزاری و نرم افزاری شهرهای بزرگ راه حل اساسی برطرف کردن آلاینده‌های شهرهای بزرگ است و با شرایط فوق در حمل و نقل انبوه کلان شهرها مترو به علت استفاده از انرژی الکتریکی از درصد آلودگی بسیار پایینی برخوردار است.

با توجه به نتایج در بعد اجتماعی نیز مترو اثرگذار بوده است. امروزه در بسیاری از شهرهای پیشرفته جهان توسعه فضاهای شهری بر مبنای حمل و نقل عمومی انجام می‌شود. در این راستا ایجاد و توسعه مجتمع‌های بزرگ ایستگاهی مترو دارای کاربری‌های مختلف در اطراف ایستگاهها از اهمیت زیادی برخوردار است. از مزایای ایجاد و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی علاوه بر افزایش مطلوبیت استفاده از سامانه حمل و نقل همگانی کمک به نوسازی و تجمیع بافتهای فرسوده و زیبا سازی فضاهای شهری و همچنین درآمدزایی در راستای توسعه سامانه حمل و نقل ریلی انبوه می‌باشد. از دیگر جنبه‌های مثبت توسعه سیستمهای حمل و نقل ریلی شهری امکان انجام سفرهای درون شهری و ارتباط حومه با مرکز تهران با سرعت مناسب و تردد دقیق و ایمن با بالاترین فن آوری ممکن می‌باشد. تهران بزرگ به همراه شهرهای اقماری در ۲۵ سال آینده یکی از پرجمعیت‌ترین شهرهای جهان با جمعیتی در حدود بیست میلیون نفر خواهد بود. با توجه به مرکزیت سیاسی و اقتصادی تهران با جمعیت هشت میلیون نفر که هر ساله به میزان ۱٫۱ درصد رشد دارد، احداث شهرهای اقماری و هدایت جمعیت به سمت این شهرها لازم است چندین خط مترو اتصال به شهرهای اقماری ساخته شود. با رسیدن مترو به حومه، معماری شهری با بافت قدیمی آن دچار تغییرات فراوانی خواهد شد. طراحی سیستمهای جدید حمل و نقل، سازمان کالبد و فیزیک شهر را در معرض شدیدترین تغییرات و دگرگونیها قرار خواهد داد. بطوریکه پایانه‌های جدید را شکل داده و فضای جدید را طراحی خواهد نمود. ترکیب بندیهای زیبا از کاربریهای عمومی، پایانه‌ها، دسترسی‌ها، مترو پارکینگ، آسمان خراش بلوکهای اداری متراکم، نمایشگاهها، تلفیق پایانه‌های اتوبوس و مترو کریدورها و مراکز بزرگ خرید منطقه‌ای و محلی را بسته به موقعیت و شرایط پدید می‌آورند. در واقع راه اندازی مترو محدودیت و موانع ورود به فضاهای بسته را شکسته و با رسوخ شبکه به این فضاها روابط موجود را تشدید نموده و باعث رشد دو چندان منطقه می‌شود. در شهر برن سویس تحقیقی بر روی نحوه تردد زنان و نیازهای این گروه از مسافران متمرکز گردید. یکی از یافته‌ها این بود که سفر این گروه معمولا همراه با چند توقف است. زنان به خصوص در شب احساس ناامنی می‌کنند. تعداد ۴۱٪ از مسافرین زن روش سفر خود را در شب تغییر می‌دهند و ۲۹٪ زودتر به خانه بر می‌گردند. به طور کلی زنان اغلب از وسایل حمل و نقل عمومی استفاده می‌نمایند؛ بنابراین بسیار مهم است که احتیاجات ویژه این گروه مورد توجه قرار گیرد. این مسئله در متروی تهران با اختصاص دو واگن ویژه خانمها واگن ابتدایی و واگن انتهایی هر قطامد نظر قرار گرفته است.

نتیجه دیگر حاصل از این تحقیق اثر مترو بر بعد زیست محیطی توسعه پایدار می‌باشد. ارتباط مستقیمی بین سیاست و خط مشی در مورد حمل و نقل و سلامتی جامعه وجود دارد. سیاستمداران و صاحبان حرفه‌های مربوط به محیط زیست، حمل و نقل و سلامت و همچنین عموم مردم باید از ارزش توجه به سلامت عمومی مردم در تصمیمات اخذ شده و نیز توجه خاص به گروههای آسیب پذیر جامعه آگاهتر شوند. بر پایه گزارش‌های رسمی همه ساله در کشورهای مختلف جهان، به ویژه در جوامع در حال توسعه در کلان شهرهایی چون تهران هزاران نفر با ویژگی‌های مختلف سنی، اجتماعی و ... خواسته یا ناخواسته دچار مرگ خاموش می‌شوند و بر اثر آلودگی هوا، جان خود را از دست می‌دهند. کلان شهر تهران با حدود ۱۰ میلیون نفر جمعیت و وسعتی معادل ۷۳۴ کیلومتر مربع در چنبره‌ای از مشکلات اجتماعی زیستی قرار گرفته است که آلودگی هوا در آن نقش برجسته تری دارد. تردد روزانه حدود دو میلیون وسیله نقلیه موتوری در معابر و بافت شهری که صرفا برای حدود ۵ میلیون سکنه طراحی و ساخته شده است علاوه بر مشکلات مربوط به آلودگی منجر به بروز انواع مشکلات دیگر گردیده است. به طور کلی با توجه به نتایج تحقیق اثر مترو بر جنبه‌های زیست محیطی بیشتر می‌باشد.

در حالت کلی می‌توان گفت متروها از لحاظ سرعت بالا و جابجایی حجم عظیمی از مسافران با هیچ سیستم حمل و نقل انبوه دیگر قابل مقایسه نیستند. به همین دلیل دولت مردان کشورها و مسئولین شهرهای بزرگ توجه ویژه‌ای به احداث و استفاده از این روش حمل و نقل شهری داشته و دارند و به دنبال کاهش آثار منفی اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و آلودگی

محیطی ناشی از ترافیک در سطح کلان شهرها می باشند که این امر محیط اجتماعی مناسبی را برای زندگی فراهم می کند و صرفه جوییهای اقتصادی زیادی از جمله در مصرف انرژی، وقت شهروندان و هزینه های ناشی از آلودگی محیطی به همراه خواهد داشت و رفاه و آسایش را به زندگی شهروندان به ارمغان خواهد آورد. همانطور که در متن مقاله نیز بیان گردیده با بکارگیری راهکارهای مناسب و ابزارهای مرسوم در دنیا می توان به توسعه پایدار دست یافت و اثرات رضایت بخش آن را در زندگی شهروندان مشاهده کرد.

۷. منابع و مآخذ

۱. اشرفی، علی، (۱۳۸۸)، رویکردی جدید در برنامه ریزی شهری در رویکردی تحلیلی، فصلنامه. مدیریت شهری، تهران، شماره ۲۳.
۲. باقری، محمد (۱۳۸۷). پایان نامه " فضاهای عمومی محله و سلامت عمومی، پایان نامه دکتری معماری تهران : دانشگاه علم و صنعت ایران.
۳. بندرچیان، فرهاد (۱۳۹۳)، توسعه شهرهای برخوردار از مترو در ایران و جهان (مدیریت و اقتصاد حمل و نقل ریلی)، پانزدهمین همایش بین المللی حل و نقل ریلی.
۴. پاپلی یزدی، علی، رجبی سناجردی، حسین (۱۳۸۲) نظریه های شهرپیرامون چاپ اول، انتشارات سمت، تهران.
۵. حسینی، محمد و راستیان، احمد. (۱۳۸۹). مدل ارزیابی فنی و اقتصادی عملکرد سیستم های اتوبوس تندرو و قطار سبک شهری در کلان شهر تهران.
۶. خشایی پور، مرتضی؛ بهرامی، مهتری؛ و نور پخش، پیمان. (۱۳۹۰). اثر بخشی اجرای خطوط BRT در معابر شهری: مطالعه موردی تهران. یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، ۱۴.
۷. سررشته داری، ندا (۱۳۸۶). حمل و نقل عمومی و اثرات آن بر محیط زیست، نهمین همایش حمل و نقل ریلی، تهران، انجمن حمل و نقل ریلی، دانشگاه علم و صنعت.
۸. سعید، عابدین (۱۳۸۳). درآمدی بر اقتصاد شهری. مرکز نشر دانشگاهی.
۹. شاکری، عطا، فرید مر و سروش مدبری (۱۳۹۰). اثرات زیست محیطی شهرک صنعتی بزرگ شیراز در رهاسازی فلزات سنگین به زهکش قره باغ، دومین کنفرانس ملی پژوهشهای کاربردی منابع آب ایران، زنجان، شرکت آب منطقه ای زنجان.
۱۰. شیعه، احسان، (۱۳۸۹). دانشنامه مدیریت روستایی و شهری، انتشارات سازمانهای شهرداری، تهران.
۱۱. عباس زادگان، مصطفی (۱۳۹۳)، "سنجش تاثیرات اجتماعی و ترافیکی ایستگاه های مترو بر محدود بلا فصل آنها"، شهرداری تهران.
۱۲. کاظمیان، غلامرضا، رسولی، افشین و رفیع پور، سعید (۱۳۹۴). مزیت های حمل و نقل ریلی درون شهری نسبت به جاده های، بر اساس رویکرد توسعه پایدار، مطالعه موردی خط ۴ متروی تهران.
۱۳. نور محمد زاد، حسین (۱۳۸۵). "تعیین و تبیین هدف در برنامه ریزی شهر، مجله هنرهای زیبا"، شماره ۲۶.

14. Arrington, GB. Faulkner, T. (2012). "State Wide TOD Study Factors for Success in California", Technical Appendix, California DT, pp. 12-19.
15. Chkalovskaya, Schwandl, Robert (2013). "Yekaterinburg". UrbanRail.Net. Retrieved 8 January.
16. Green, Oliver (1987). The London Underground — An illustrated history. Ian Allan.
17. Litman.T. (2004). Evaluating Public Transit Benefits and Costs, Victoria Transport Policy Institute. WWW.vtpi.org.

18. Ltd, T. P. (2000). Quality Bus infrastructure, A Manual and Guide London, Labor publishing.
19. Myres, Fort (2005), " the benefits of public transit in Lee county, Florida".
20. Rossiyskaya, Schwandl, Robert (2014), "Samara". UrbanRail.Net. Retrieved 8 January.
21. Schmutzler, A. (2016). "local transportation policy and the environment", Environ Resource Econ, 48: 511-535.
22. Schwandl, R. (2013). "Chengdu". UrbanRail.Net. Retrieved 7 January.
23. Willson, R. (2009). "Parking Policy for Transit-Oriented Development: Lessons for Cities, Transit Agencies, and Developers", Journal of Public Transportation, Vol. 8, No. 5.

Investigating the Role of Metro Lines in Sustainable Development (A Case Study of Tehran City)

Ali Akbar Haghghat

Geography and Urban Planning, Municipality of District 8, Tehran, Iran

Abstract

Today the transportation issue is one of the major issues of metropolises. A defect in a system can cause some problems. One of the major issues in sustainable development is public transportation, including rail (metro) transport as one of the most important types of transportation. Considering the importance of the subject, we seek in this study to investigate the effect of metro lines on the sustainable development of Tehran Metropolis. To achieve this purpose, we first reviewed the literature and the theoretical foundations of the research. Then, the researchers used a questionnaire for data collection, selecting three dimensions of sustainable development (economic, social and environmental dimensions) and extracted their indices. Then they designed the questionnaire and distributed it among 170 people consisting of urban managers and metro lines managers. The researchers analyzed the data using the SPSS software and descriptive statistics (mean, standard deviation) and inferential statistics (normality test, t-test and Friedman test). According to the results of the t-test, which showed a significance level of less than 0.05, the extension of the subway lines has a significant effect on all three dimensions. According to the Friedman test, it has the highest impact on the environmental dimension, and then on the social dimension and finally on the economic dimension. According to the results, we can say that paying more attention to the metro lines, improving the quality of services, and extending its various lines will result in further development of Tehran Metropolis.

Keywords: public transportation, metro, sustainable urban development, economic, social, and environmental dimensions
