



ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۵/۱۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۶/۱۵

حسین ذبیحی

دانشیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
hosseinzabihi@hotmail.com

بهار عبدالله

دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران
bahar.abd1986@gmail.com (مسئول مکاتبات)

بهسا عبدالله

دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی منطقه ای، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه آزاد اسلامی،
واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران behsa.abd1991@gmail.com

چکیده

مقدمه و هدف پژوهش: امروزه با توجه به ضرورت توسعه پایدار و اهمیت روزافزون آن در مسائل شهری، در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان توسعه فضاهای شهری بر مبنای رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی انجام می‌گیرد. این رویکرد نقش مهمی را در بهبود کیفیت زندگی شهروندان و ایجاد جوامعی پویا و سرزنده ایفا می‌کند. مجتمع‌های ایستگاهی از جمله اجزای این نوع توسعه می‌باشند که با تمرکز و جانمایی بهینه کاربریهای مختلف در ایستگاه‌ها و محدوده پیرامون آن‌ها سهم به‌سزایی در کاهش جابجایی‌های متعدد مسافران و تأمین خدمات موردنیاز آنها دارند.

در پژوهش حاضر نمونه مطالعاتی ایستگاه متروی دروازه دولت می‌باشد که یک ایستگاه تقاطعی در بخش مرکزی شهر تهران است و سهم به‌سزایی در جابجایی مسافران دارد. از این رو هدف از ارائه این پژوهش، ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی به منظور تمرکز فعالیتها و تأمین نیازهای جمعیتی می‌باشد.

روش پژوهش: روش پژوهش حاضر، توصیفی - تحلیلی است و از جمله تحقیقات کاربردی می‌باشد. در این راستا در تبیین ادبیات و مبانی نظری از مطالعات کتابخانه‌ای و به منظور مطالعه‌ی نمونه موردی از روش میدانی استفاده شده است. همچنین به منظور تحلیل و ارزیابی از تکنیک فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و نرم افزار Super Decisions استفاده شده است. در واقع این تکنیک با ارائه رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره، ضمن اولویت بندی زیرمعیارهای موثر در هدف پژوهش، به تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت می‌پردازد.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که احداث مجتمع ایستگاهی دروازه دولت گرچه سبب ارتقاء کیفیت عرصه‌های عمومی و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود اما بیشترین نقش را در ارتقاء حمل و نقل عمومی ایفا می‌کند. در پایان نیز با توجه به نتایج ارزیابی، راهکارها و پیشنهادهای به تفکیک گزینه‌های مورد بررسی ارائه می‌گردد.

واژگان کلیدی: توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)، مترو دروازه دولت، فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)

مقدمه

توسعه شهرها با بهره‌گیری از پتانسیل‌های عناصر ترابری شهری همواره در طول تاریخ مورد توجه بوده و در دوره‌های زمانی مختلف با اهداف و روش‌های گوناگونی صورت پذیرفته است. در این زمینه آنچه در آستانه هزاره سوم بر آن تأکید می‌شود، توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)^۱ است (مفیدی شمیرانی و کاشانی جو ۱، ۱۳۸۸). توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی به عنوان یکی از مناسب‌ترین انواع توسعه شناخته می‌شود که پیرامون مراکز و ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی مانند اتوبوسرانی و ایستگاه‌های مترو شکل می‌گیرد.

در این نوع توسعه، امکان زندگی و فعالیت در محیطی مترکم با کاربری‌های متنوع و دارای گزینه‌های متعدد جابجایی فراهم آمده که سبب اختصاص زمان کمتر به رانندگی و نیز کاهش تقاضای سفر با اتومبیل شخصی خواهد شد. از این طریق صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی، کاهش آلودگی هوا، ترافیک و هزینه‌های حمل و نقل نیز تحقق پیدا می‌کند. توسعه بر مبنای حمل و نقل عمومی نقطه پایانی بر مشکلات شهرهای امروزی نیست لیکن می‌تواند آغازی بر بهبود وضعیت کنونی شهرها باشد (بهزادفر و ذبیحی ۴۰، ۱۳۹۰).

ایستگاه‌های مترو با توجه به برخورداری از پتانسیل‌های حمل و نقل سریع یکی از نقاط جاذب جمعیت و سفر می‌باشند و هر ایستگاه با توجه به مکان استقرار خود، جمعیت را از فواصل مختلف به سمت خود می‌کشاند. بر این اساس ایستگاه‌های مترو تأثیر بسزایی بر محیط اطراف خود می‌گذارند (رضازاده و آریافر، ۱۳۸۱) که می‌تواند به بهبود تغییرات کالبدی شامل بهبود دسترسی و تغییر در الگوی کاربری زمین منجر شود و در نمونه‌های موفق با ایجاد مجتمع‌های ایستگاهی ضمن ایجاد فضای مناسب شهری برای حضور شهروندان، وضعیت اقتصادی را بهبود بخشیده و در عین حال در بهبود کیفیت زندگی موثر باشد (عباس زادگان و همکاران ۲۵۰، ۱۳۸۹). بنابراین انجام مطالعات لازم جهت ایجاد و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی دارای کاربری‌های مختلف در اطراف ایستگاه‌های مترو به منظور جلوگیری از آشفته‌گی‌های محیطی و نتیجتاً توسعه‌ی شهری مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است. در پژوهش حاضر، ایستگاه متروی دروازه دولت از یک سو به دلیل قرارگیری در بخش مرکزی شهر تهران،

تقاطع‌ی بودن ایستگاه و در نتیجه سهم بالای جابجایی مسافران، و از سویی دیگر به دلیل وجود آشفته‌گی‌های بصری و کالبدی در ورودی‌های ایستگاه، دشواری حرکت پیاده و نامناسب بودن مبلمان شهری، جهت مطالعه مورد توجه قرار می‌گیرد. وجود این موارد بر لزوم احداث مجتمع ایستگاهی دروازه دولت به منظور تمرکز فعالیتها و ساماندهی محیط پیرامون ایستگاه تأکید دارد. لازم به ذکر است که امکان سنجی و مطالعات اولیه این مجتمع به طور کامل انجام شده و طرح اجرایی آن نیز تهیه شده است و در مرحله اخذ پروانه ساختمانی می‌باشد.^۲

لذا این پژوهش بر آن است با توجه به رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی و با بهره‌گیری از روش فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)^۳، به تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت به منظور تمرکز فعالیتها و تأمین نیازهای جمعیتی بپردازد و به ایستگاه‌های مترو نه تنها به عنوان نقاطی جهت جابجایی مسافران بلکه به عنوان مکان‌هایی که دارای عملکردهای چندگانه بوده و پتانسیل تبدیل به مراکزی برای انجام فعالیت‌های مختلف تجاری، اداری، خدماتی و ... را دارا می‌باشند، توجه نماید. در این صورت است که مسافری مترو علاوه بر نقل و انتقال توسط مترو، به فعالیت‌های روزمره خود به صورت متمرکز می‌پردازند و در زمان، هزینه و انرژی شان صرفه جویی می‌گردد و این امر باعث عدم آشفته‌گی در محدوده ایستگاه‌های مترو می‌شود.

در این راستا ابتدا مفاهیم و اصول کلی رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی و مجتمع‌های ایستگاهی تبیین می‌گردد. سپس با توجه به اصول و مولفه‌های TOD، معیارها و زیرمعیارهایی جهت تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت شناسایی و با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه ای مورد ارزیابی و رتبه بندی قرار می‌گیرد. در پایان نیز با توجه به نتایج ارزیابی، نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت تعیین و راهکارها و پیشنهاداتی ارائه می‌شود.

ادبیات پژوهش

ادبیات پژوهش که پایه‌ها و بنیان‌های نظری مرتبط با موضوع مورد مطالعه را بیان می‌کند، در دو بخش "توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی" و "مجتمع‌های ایستگاهی" ارائه می‌شود.

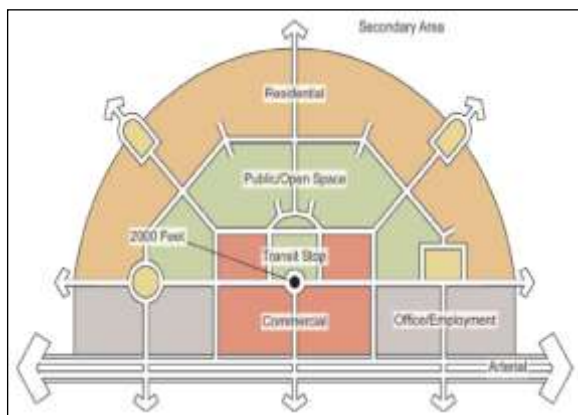
- توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)

توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی، نمونه ای از الگوهای توسعه شهری است که برای اولین بار در اواخر

با دسترسی آسان (حدود ۶۰۰ متر یا ۱۰ دقیقه پیاده روی) نسبت به خانه‌ها قرار گرفته اند. یک ایستگاه حمل و نقل عمومی در هسته این مرکز قرار دارد. استفاده‌ها در مرکز به صورت عمومی بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند. همچنین کاربری‌هایی با تراکم کمتر، هسته مرکزی را با فاصله ای حدود ۱۶۰۰ متر احاطه می‌کنند. چهار عنصر اساسی در طرح کلتورپ از یک واحد توسعه حمل و نقل محور شامل محدوده تجاری، محدوده مسکونی، فضای عمومی و نواحی جانبی است (رفیعیان و همکاران ۲۹۶، ۱۳۸۹) که در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. همچنین جدول شماره ۱، دیگر تعاریف توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی را از دیدگاه نظریه پردازان و موسسات حمل و نقل به طور خلاصه نشان می‌دهد.

قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ میلادی در آمریکا استفاده شده است. این نوع توسعه، محدوده ای با کاربری مختلط تجاری - مسکونی است که دسترسی به حمل و نقل عمومی در آن به بیشینه میزان خود می‌رسد و غالباً دارای خصوصیاتی است که استفاده از خدمات حمل و نقل را تسهیل می‌کند (عباس زادگان و همکاران ۲۴۸، ۱۳۸۹).

تعاریف زیادی از توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی ارائه شده است که جامع ترین آنها تعریفی است که پیتر کلتورپ^۴ از رهبران جنبش نوشهرگرایی^۵ در سال ۱۹۹۳ بدین شرح ارائه کرده است: "توسعه حمل و نقل محور به عنوان مرکزی متراکم از کاربریهای مسکونی، تجاری، اداری و عمومی و فضای باز است که در آن مغازه‌های خرده فروشی و خدماتی در یک هسته تجاری



شکل (۱): الگوی پیشنهادی کلتورپ برای توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (مأخذ: Calthorpe 1993)

جدول (۱): برخی از تعاریف مطرح شده در زمینه توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)

سال	دیدگاه‌ها	تعاریف
۱۹۹۷	سرورو و برنیک ^۶	جامعه ای با کاربریهای مختلط و متمرکز در اطراف ایستگاه حمل و نقل که با طراحی صحیح، ساکنین، شاغلین و خریداران را به کاهش استفاده از خودروی شخصی و استفاده بیشتر از حمل و نقل عمومی تشویق می‌کند. (Bernick and Certero, 1997, 5).
	لیفاور ^۷ پورتر ^۸	توسعه کاربری مسکونی یا سایر کاربری‌ها در طول راهروهای حمل و نقل مانند حمل و نقل ریلی، خطوط اصلی اتوبوس و یا بزرگراه‌ها. TOD، تلاشی است برای کنترل و اداره کردن تأثیرات محیطی منفی الگوی توسعه پراکنده و کم تراکم در شهرهای امریکایی
۱۹۹۹	نایلز و نلسون ^۹	TOD، با توجه به چگونگی توزیع جمعیت و تنوع کاربری‌ها، سعی در ساماندهی و تمرکز نقطه ای کاربری‌های مختلف در مکان‌های معین (ایستگاههای حمل و نقل همگانی و به طور ویژه مترو و قطار سبک شهری (LRT)) دارد. (عباس زادگان و همکاران ۴۶، ۱۳۹۰)
۲۰۰۰	موسسه حمل و نقل مریلند	مکانی با تراکم نسبتاً بالا که ترکیبی از انواع کاربری‌های مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی را در یک فاصله پیاده روی آسان از ایستگاه حمل و نقل ریلی و اتوبوس در برمی گیرد و به عابرین پیاده و دوچرخه سواران اولویت می‌دهد. (Maryland Department of Transportation, 2000)
۲۰۰۱		توسعه ای با تراکم متوسط تا زیاد که در یک فاصله پیاده روی آسان از ایستگاه حمل و نقل اصلی واقع شده و با ترکیبی از کاربری‌های موسسه حمل مسکونی، اداری و تجاری برای افراد پیاده که از اتومبیل شخصی استفاده نمی کنند طراحی شده است. TOD می‌تواند ساخت و سازی و نقل کالیفرنیا جدید و یا توسعه مجدد یک یا چند ساختمان باشد که طرح و موقعیت آنها استفاده از حمل و نقل را تسهیل می‌کند. (California Department of Transportation, 2001)

(مأخذ: نگارندگان)

مجتمع‌ها و ایستگاه‌ها به ۸۰۰ متر محدود باشد. سعی می‌شود که ورودی این مجتمع‌ها رو به ایستگاه‌های سیستم حمل و نقل همگانی و مجاور خیابان‌های شریانی و یا رده‌های عملکردی بزرگراهی باشد. همچنین لزوم ایجاد و توسعه پارکینگ‌های عمومی بر مبنای مطالعات دقیق در مجاورت این مجتمع‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (افندی زاده و مستوفی ۲، ۱۳۸۵).

در ایران بحث مجتمع‌های ایستگاهی همزمان با آغاز بکار نخستین خطوط مترو در سال ۱۳۷۷ به صورت جدی مطرح شد. نخستین اقدام در این زمینه، اخذ مصوبه ۱۹۷ نخستین دوره شورای شهر تهران در سال ۱۳۸۰ بود که تحت عنوان "راهبردهای تلفیق کاربری زمین و حمل و نقل ریلی" مطرح گردید و بر اساس آن شرکت مترو در آن ملزم شد که با هماهنگی شهرداری تهران نسبت به امکان‌سنجی و امکان‌پذیری این تئوری در شهر تهران و منطبق با شبکه مترو اقدامات لازم را جهت انجام مطالعات پایه بنماید.

همزمانی انجام این مطالعات با مطالعات طرح جامع و تفصیلی شهر تهران فرصت مناسبی بود که جایگاه بحث TOD و مجتمع‌های ایستگاهی در مطالعات و طرح‌های مشاورین مناطق تثبیت گردد. ماحصل این جلسات، نشست‌ها، بحث‌ها و بررسی‌های انجام شده و رویکرد ویژه دست‌اندرکاران تهیه سند توسعه شهر تهران، تعریف مجتمع‌های ایستگاهی با هدف تحقق TOD در قالب مجموعه‌های عظیم چند منظوره با طیف کاربری‌های متنوع تجاری، اداری، فرهنگی، ورزشی، خدماتی، مسکونی و... در نه خط فعال و در دست‌احداث مترو بوده که بر اساس فاکتورهایی مانند رده‌کارکردی ایستگاه (منطقه‌ای، فرمانطقه‌ای و شهری)، تقاطعی بودن ایستگاه، میزان مسافر بهره‌بردار، پهنه مصوب مرتبط در طرح جامع، وجود اراضی قابل توسعه در اطراف ایستگاه و...، شصت مجتمع ایستگاهی در شهر تهران انتخاب و پیش‌بینی شده است که همزمان با

در واقع توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی با تأکید بر تلفیق کاربری زمین و حمل و نقل عمومی، در چارچوب اصول نوشهرسازی و رشد هوشمند با ایجاد محلاتی پایدار به دنبال تحقق اهدافی نظیر "بهبود کیفیت زندگی ساکنین از طریق خلق مکانها و محلات جذاب، پشتیبانی از حمل و نقل عمومی و افزایش تعداد مسافران آن، دستیابی به سبک زندگی سالم تر به دلیل افزایش پیاده روی و دوچرخه سواری، ارائه گزینه‌های متعدد جابجایی (پیاده روی، دوچرخه سواری، حمل و نقل عمومی و...)، بهبود کیفیت طراحی محیط، توسعه اقتصادی و افزایش قابلیت پیش‌بینی و تداوم روند توسعه و... می‌باشد (CANPZD, 2006, 6)".

همچنین سه اصل کلی که می‌بایست در این نوع توسعه همواره مد نظر قرار گیرد عبارتند از (عباس زادگان و همکاران ۴۶، ۱۳۹۰):

- اختلاطی از کاربری‌ها با تراکم متوسط تا بالا
- اتصال عملکردی و فیزیکی به سیستم‌های حمل و نقل
- بهره‌مندی از خصوصیات طراحانه در ساختمان‌ها، مسیرهای حرکت پیاده و ... که پیاده روی و توجه به مقیاس انسانی را تقویت می‌کند.
- در مجموع، نتایج بررسی مفاهیم مرتبط با توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) بر نکاتی تأکید دارد که در شکل زیر ارائه شده است (شکل ۲).

مجتمع‌های ایستگاهی

مجتمع‌های ایستگاهی عبارتند از مجتمع‌های ویژه ای با کاربری‌های مختلف نظیر تجاری، اداری، خدماتی، تفریحی و آموزشی که در کنار ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی پر ظرفیت به ویژه مترو احداث شده و دسترسی بین این مجتمع‌ها و ایستگاه‌ها از طریق پیاده‌روهای ایمن و جذاب مقدور می‌شود. به این علت که دسترسی به صورت پیاده روی است، باید حداکثر فاصله بین

طراحی محله	جابجایی	کاربری زمین
<ul style="list-style-type: none"> • منظر خیابان • فضاهای باز و عمومی • طراحی سایت و ساختمان 	<ul style="list-style-type: none"> • سیستم پیاده و دوچرخه • شبکه خیابان • پارکینگ 	<ul style="list-style-type: none"> • کاربری‌های مختلط • افزایش تراکم

شکل (۲): مؤلفه‌های توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD)^۱

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر روش شناسی، توصیفی - تحلیلی بر پایه مطالعات اسنادی- کتابخانه ای و مشاهدات میدانی می‌باشد و از نظر نوع هدف، کاربردی است. بدین ترتیب که با مطالعات اسنادی و کتابخانه ای به تبیین ادبیات و مبانی نظری پژوهش، و با مشاهدات میدانی به گردآوری داده‌ها و اطلاعات لازم در محدوده مورد مطالعه جهت دستیابی به هدف پژوهش پرداخته شده است.

همچنین به منظور تحلیل و ارزیابی از تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) و نرم افزار Super Decisions استفاده شده است. در این راستا ابتدا با توجه به ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه و مرور ادبیات مربوطه، معیارها و زیرمعیارهایی جهت تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت انتخاب گردید.

سپس پرسشنامه هایی جهت انجام مقایسات زوجی طراحی شد و در اختیار ۱۵ نفر از اساتید دانشگاهی و کارشناسان شرکت راه آهن شهری تهران و حومه (مترو) قرار گرفت تا ارزیابی‌های لازم انجام گیرد. پس از جمع آوری پرسشنامه ها، میانگین هندسی پاسخ‌های ارائه شده محاسبه و برای انجام تحلیل به نرم افزار Super Decisions وارد شد. در پایان نیز با توجه به نتایج حاصل از مدل، راهکارها و پیشنهادهاتی جهت دستیابی به هدف پژوهش ارائه گردیده است.

محدوده مورد مطالعه

ایستگاه دروازه دولت یکی از ایستگاههای تقاطعی متروی تهران در خطوط یک و چهار می‌باشد که در تقاطع خیابان انقلاب و خیابانهای مفتح (در شمال) و سعدی (در جنوب) واقع شده است و در تقسیمات شهرداری تهران، از شمال غرب به منطقه ۶، از شمال شرق به منطقه ۷ و از جنوب به منطقه ۱۲ منتهی می‌گردد. نقشه شماره ۱، موقعیت ایستگاه مترو دروازه دولت را نشان می‌دهد.

احداث خطوط و ایستگاههای مترو ساخته می‌شود. از جمله این مجتمع‌ها می‌توان به مجتمع‌های ایستگاهی وردآورد، شهید مدنی، صادقیه، علم و صنعت، ابن سینا (دروازه شمیران)، شهرری، جشنواره، دروازه دولت و مرکز تجاری متروی تهران اشاره نمود (حق شناس ۶۲، ۱۳۸۷)

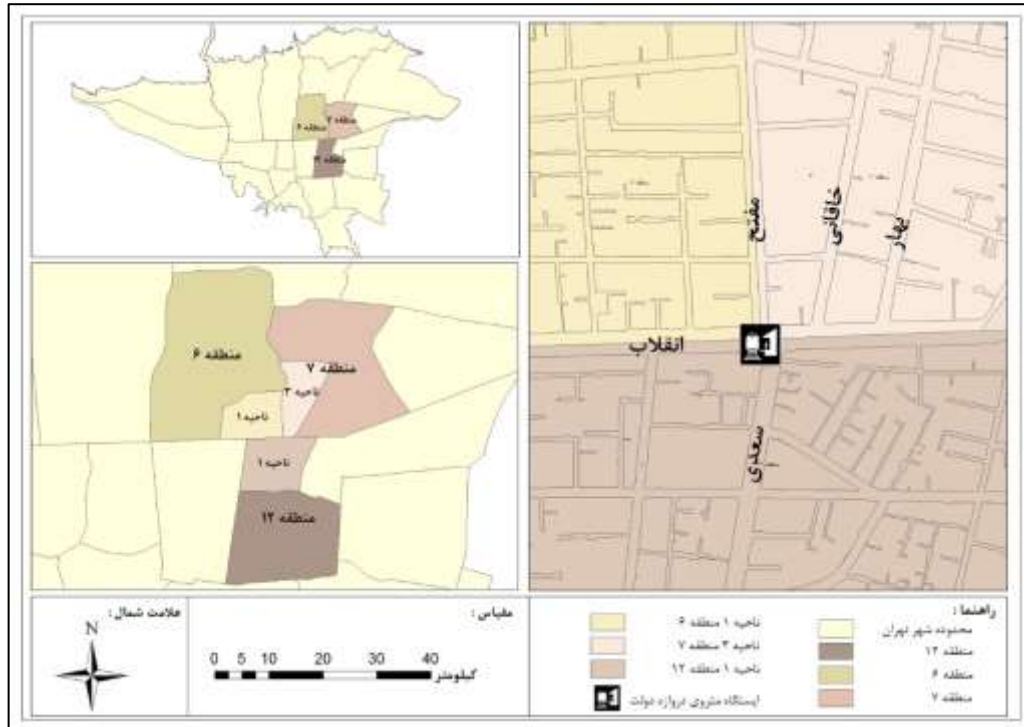
اهداف اصلی از برنامه ریزی و طراحی مجتمع‌های ایستگاهی عبارتند از (میرمیران ۱۳۸۱):

۱- اصلاح و بهبود ساختار فضایی و عملکردی شهر و سیستم حمل و نقل آن، جهت دهی صحیح و پایدار توسعه شهر و پدید آوردن فضاهای شهری با جذابیت بالا و ارتقاء کیفیت محیطی شهر.

۲- استفاده از ارزش‌های افزوده و امکانات حاصله از احداث ایستگاههای مترو در اراضی و بناهای اطراف آنها در جهت فراهم آوردن منابع مورد نیاز توسعه شبکه مترو. همچنین احداث و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی منافی را در بر دارد (افندی زاده و مستوفی ۳ و ۲، ۱۳۸۵) که به طور خلاصه در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول (۲): منافع حاصل از احداث و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی

منافع	توضیحات
اقتصادی - اجتماعی	-افزایش ارزش زمین در منطقه مربوطه و منافع حاصل از فروش و یا اجاره واحدهایی با کاربری‌های مختلف در مجتمع‌های ایستگاهی.
شهرسازی	-درآمدزایی از طریق ایجاد و توسعه سیستم‌های حمل و نقل عمومی انبوه بر -افزایش سطح رفاه اجتماعی
	-ایجاد فرصت‌های مناسب توسعه شهری با کاربری‌های مختلف
	-بهبود و زیباسازی سیمای شهری
	-نوسازی بافت‌های شهری و تجمیع قطعات فرسوده
حمل و نقلی و زیست محیطی	-کاهش طول سفرهای روزانه شهروندان
	-افزایش و مطلوبیت استفاده از سیستم حمل و نقل همگانی در سفرهای روزانه درون شهری
	-کاهش حجم ترافیک معابر
	-کاهش مصرف سوخت و نتیجتاً کاهش آلودگی هوا



نقشه (۱): موقعیت ایستگاه مترو دروازه دولت

مراحل به کارگیری تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) در تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت

روش فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)، یک تئوری ریاضی است که به طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سر و کار داشته و به طور موفقیت آمیزی در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است (افشاریان، ۸، ۱۳۸۶). این روش، روش جامع و قدرتمندی برای تصمیم‌گیری دقیق (حل مسائل تصمیم‌گیری پیچیده) با استفاده از اطلاعات تجربی و یا قضاوت‌های شخصی هر تصمیم‌گیرنده بوده و با فراهم کردن یک ساختار برای سازماندهی معیارهای متفاوت و ارزیابی اهمیت و ارجحیت هر یک از آنها نسبت به گزینه‌ها، فرایند تصمیم‌گیری را آسان می‌کند (محمدی لرد ۱۳۸۸).

ANP یکی از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که فرایند "تحلیل سلسله مراتبی" را با جایگزینی "شبکه" به جای "سلسله مراتب" بهبود می‌بخشد (مؤمنی، ۱۳۸۷).

در واقع فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ^{۱۱} که در دهه هفتاد میلادی توسط ساعتی پیشنهاد شد، مسئله تصمیم‌گیری را به چند سطح مختلف تجزیه می‌کند. مجموع این سطوح تصمیم، تشکیل یک سلسله مراتب را می‌دهد. مطابق اصل همبستگی در AHP،

کاربریهای موجود در محدوده پیرامون ایستگاه متروی دروازه دولت به صورت ترکیبی و مختلط می‌باشند و اغلب آنها عملکرد شهری و فرا شهری (نظیر دانشگاه، بیمارستان و ...) دارند. از مهم‌ترین دلایل اهمیت این ایستگاه، قرارگیری در بخش مرکزی شهر تهران، تقاطعی بودن ایستگاه و در نتیجه بالاترین امکان تبادل سفر با دیگر نقاط، وجود خطوط اتوبوسرانی سریع (BRT) به عنوان سیستم حمل و نقل عمومی مکمل در جوار ایستگاه مترو و قرارگیری در محدوده طرح ترافیک می‌باشند.

علاوه بر نقاط قوت مذکور، این محدوده دارای نقاط ضعف، تنگناها و محدودیت‌هایی می‌باشد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- ازدحام فعالیت و جمعیت در روز و کاهش آن در شب و در نتیجه کاهش سرزندگی
- عدم وجود شبکه مناسب پیاده روی
- نامناسب بودن مبلمان شهری
- وجود آشفته‌گی‌های بصری و کالبدی در ورودی‌های ایستگاه مترو
- میانگین عمر بالای ساختمانها
- کمبود فضاهای سبز و باز شهری مورد نیاز

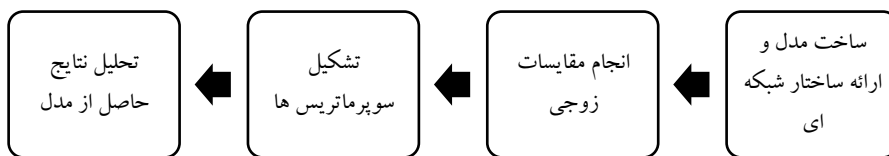
شده است. نمودار شماره ۱، مراحل این ارزیابی را نشان می‌دهد.

مرحله ۱: ساخت مدل و ارائه ساختار شبکه ای

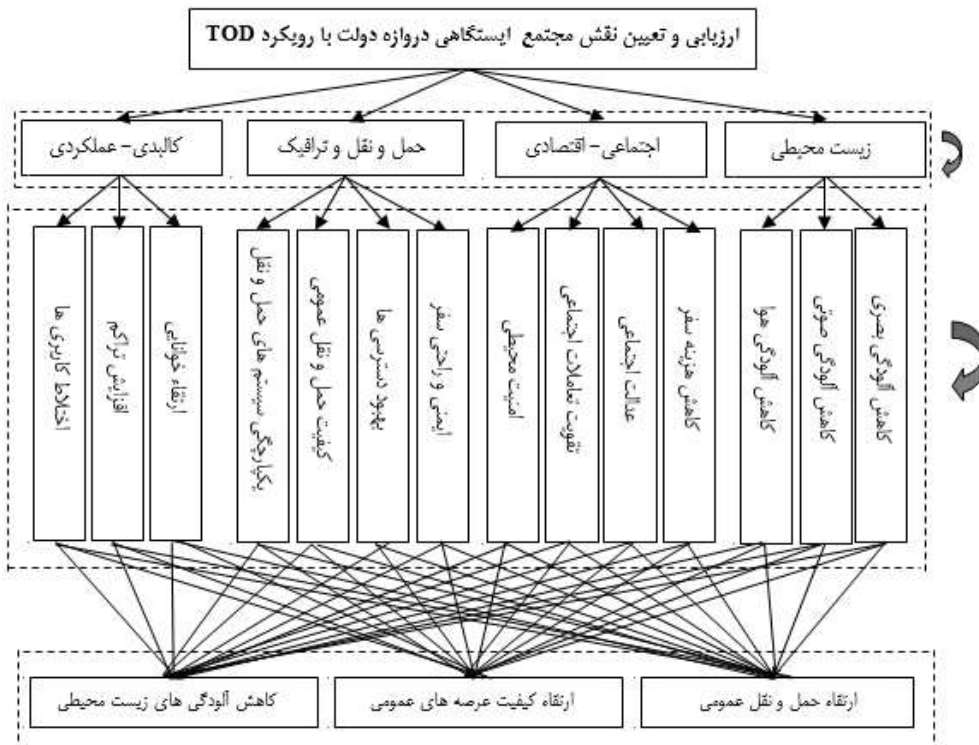
در راستای بهره گیری از فرایند تحلیل شبکه ای جهت دستیابی به هدف پژوهش، می‌بایست ساختار شبکه ای مدل که شامل هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها می‌باشد، ایجاد گردد. بدین منظور معیارها و زیرمعیارهایی که در تعیین نقش مجتمع‌های ایستگاهی تأثیرگذار هستند با توجه به مبانی نظری انتخاب می‌شوند. سپس ارتباط و وابستگی (درونی و بیرونی) میان معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها توسط گروه تصمیم‌گیری (۱۵ نفر از کارشناسان و اساتید دانشگاهی) مشخص می‌شود و مدل شبکه ای موضوع پژوهش ارائه می‌گردد (نمودار ۲).

عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته اند؛ یعنی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح لزوماً براساس سطح بالاتر مشخص می‌شود. در حالی که در بیشتر اوقات بین گزینه‌های تصمیم و معیارهای تصمیم‌گیری، روابط و همبستگی متقابل وجود دارد (قدسی پور ۱۳۸۴، ۸۶). به دنبال این محدودیت و عدم توانایی این رویکرد در لحاظ کردن وابستگی‌های بین معیارها و عوامل، پروفیسور ساعتی در سال ۱۹۹۶ رویکرد دیگری را توسعه داد که به رویکرد فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) معروف گردید و مزیت آن نسبت به AHP آن است که وابستگی‌های بین معیارها را در نظر می‌گیرد (صحت و پریزادی ۱۱۰، ۱۳۸۸) و نگرش دقیقی به مسائل پیچیده ارائه می‌کند.

در پژوهش حاضر با بهره گیری از روش فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) به ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد TOD پرداخته



نمودار (۱): مراحل به کارگیری مدل ANP



نمودار (۲): مدل شبکه ای موضوع پژوهش

مرحله ۲: انجام مقایسات زوجی

با توجه به ارتباط و وابستگی‌های تعیین شده میان معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، ماتریس‌های مقایسات زوجی توسط گروه تصمیم‌گیری بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی تکمیل می‌گردد. سپس میانگین مقایسات زوجی، در نرم افزار Super Decisions وارد می‌شود.

مرحله ۳: تشکیل سوپرماتریس‌ها

پس از ورود داده‌ها به نرم افزار، تمامی داده‌های ماتریس‌های مقایسات زوجی به طور خودکار توسط نرم افزار محاسبه و در قالب سوپرماتریس‌های ناموزون^{۱۲}، موزون^{۱۳} و حد^{۱۴} ارائه می‌گردد.

بدین ترتیب که از مقایسات زوجی معیارها و زیرمعیارها، سوپرماتریس ناموزون بدست می‌آید که شامل اولویت‌های نسبی می‌باشد. تصویر زیر سوپرماتریس ناموزون حاصل از نرم افزار را نشان می‌دهد (تصویر شماره ۱).

Cluster Node Labels	اجتماعی-اقتصادی				حمل و نقل و ترافیک			
	امنیت محیطی	تقویت تعاملات اجتماعی	عدالت اجتماعی	کاهش هزینه سفر	ایمنی و راحتی سفر	بهبود دسترسی‌ها	بکارگیری سیستم‌های حمل و نقل	کیفیت حمل و نقل عمومی
اجتماعی-اقتصادی	امنیت محیطی	0.000000	0.750000	0.400000	0.539614	0.000000	0.200000	0.000000
	تقویت تعاملات اجتماعی	0.100008	0.000000	0.200000	0.163424	0.000000	0.000000	0.000000
	عدالت اجتماعی	0.599976	0.250000	0.000000	0.296861	1.000000	0.000000	0.249961
	کاهش هزینه سفر	0.300018	0.000000	0.400000	0.000000	0.000000	0.800000	0.750019
حمل و نقل و ترافیک	ایمنی و راحتی سفر	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.527836	0.250000
	بهبود دسترسی‌ها	0.500000	0.000000	0.387473	0.668667	0.622341	0.000000	0.250002
	بکارگیری سیستم‌های حمل و نقل	0.500000	0.000000	0.169198	0.333333	0.130882	0.139648	0.000000
	کیفیت حمل و نقل عمومی	0.000000	0.000000	0.443327	0.000000	0.246976	0.332516	0.499997

تصویر (۱): سوپرماتریس ناموزون

Cluster Node Labels	اجتماعی-اقتصادی				حمل و نقل و ترافیک			
	امنیت محیطی	تقویت تعاملات اجتماعی	عدالت اجتماعی	کاهش هزینه سفر	ایمنی و راحتی سفر	بهبود دسترسی‌ها	بکارگیری سیستم‌های حمل و نقل	کیفیت حمل و نقل عمومی
اجتماعی-اقتصادی	امنیت محیطی	0.000000	0.231629	0.080148	0.072544	0.000000	0.021116	0.000000
	تقویت تعاملات اجتماعی	0.014982	0.000000	0.045074	0.021970	0.000000	0.000000	0.000000
	عدالت اجتماعی	0.089825	0.077213	0.000000	0.039922	0.220986	0.000000	0.042039
	کاهش هزینه سفر	0.044947	0.000000	0.090148	0.000000	0.000000	0.094483	0.126129
حمل و نقل و ترافیک	ایمنی و راحتی سفر	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.196451	0.148205
	بهبود دسترسی‌ها	0.257467	0.000000	0.300150	0.308052	0.484813	0.000000	0.148207
	بکارگیری سیستم‌های حمل و نقل	0.257467	0.000000	0.131086	0.154628	0.101884	0.051974	0.000000
	کیفیت حمل و نقل عمومی	0.000000	0.000000	0.343415	0.000000	0.192398	0.123756	0.296409

تصویر (۲): سوپرماتریس موزون

Cluster Node Labels	اجتماعی-اقتصادی				حمل و نقل و ترافیک			
	امنیت محیطی	تقویت تعاملات اجتماعی	مدالت اجتماعی	کاهش هزینه سفر	ایمنی و راحتی سفر	بهبود دسترسی ها	بکارگیری سیستم های حمل و نقل	کیفیت حمل و نقل عمومی
اجتماعی-اقتصادی	امنیت محیطی	0.039327	0.039327	0.039327	0.039327	0.039327	0.039327	0.039327
	تقویت تعاملات اجتماعی	0.024560	0.024560	0.024560	0.024560	0.024560	0.024560	0.024560
	مدالت اجتماعی	0.038518	0.038518	0.038518	0.038518	0.038518	0.038518	0.038518
	کاهش هزینه سفر	0.091003	0.091003	0.091003	0.091003	0.091003	0.091003	0.091003
حمل و نقل و ترافیک	ایمنی و راحتی سفر	0.056888	0.056888	0.056888	0.056888	0.056888	0.056888	0.056888
	بهبود دسترسی ها	0.111830	0.111830	0.111830	0.111830	0.111830	0.111830	0.111830
	بکارگیری سیستم های حمل و نقل	0.056564	0.056564	0.056564	0.056564	0.056564	0.056564	0.056564
	کیفیت حمل و نقل عمومی	0.086249	0.086249	0.086249	0.086249	0.086249	0.086249	0.086249

تصویر (۳): سوپرماتریس حد

می‌کنند. تصویر زیر اولویت بندی زیرمعیارها را توسط نرم افزار نشان می‌دهد (تصویر ۴).

همچنین از میان گزینه‌های مورد بررسی، گزینه "ارتقاء حمل و نقل عمومی" با امتیاز نرمال شده ۰/۴۲۹ به عنوان اولویت نخست انتخاب می‌شود. گزینه‌های "ارتقاء کیفیت عرصه‌های عمومی" و "کاهش آلودگی‌های زیست محیطی" به ترتیب با امتیازهای نرمال شده ۰/۳۴۳ و ۰/۲۲۹، در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند. تصویر شماره ۵، اولویت بندی گزینه‌ها را توسط نرم افزار نشان می‌دهد.

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات

ایستگاه‌های مترو به عنوان عنصری جدید در سطح شهر به تدریج بر محدوده ای از محیط پیرامون خود تأثیر می‌گذارند. از این رو لازم است برنامه ریزی جهت ایجاد تمرکز عملکردی کاربری‌های پیرامون ایستگاه‌ها با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) انجام گیرد. الگوی TOD یکی از مهم ترین الگوهای توسعه پایدار شهری است که از طریق کاهش سفرهای شهری، بهبود جابجایی و دسترسی ها، احیای محلات و تقویت تعاملات اجتماعی و ... موجب بهبود کیفیت زندگی شهروندان و نواحی شهری می‌شود. مجتمع‌های ایستگاهی از جمله اجزای این نوع توسعه می‌باشند که با تأکید بر تلفیق کاربری زمین و حمل و نقل عمومی، نقش مهمی در اصلاح ساختار شهر

در ادامه از ضرب اجزای سوپرماتریس ناموزون در ماتریس خوشه ای^{۱۵}، سوپرماتریس موزون بدست می‌آید. سپس از طریق به توان رساندن متوالی سوپرماتریس موزون تا زمانی که ستون اعداد یکسان شوند، سوپرماتریس حد حاصل می‌شود. تصاویر شماره ۲ و ۳، به ترتیب سوپرماتریس‌های موزون و حد را نشان می‌دهند.

مرحله ۴: تحلیل نتایج حاصل از مدل

طبق نتایج بدست آمده از نرم افزار، از میان زیرمعیارهای مورد بررسی، "کاهش آلودگی هوا" (با امتیاز نرمال شده ۰/۶۱۶) در معیار زیست محیطی، "اختلاط کاربری ها" (با امتیاز نرمال شده ۰/۵۲۷) در معیار کالبدی- عملکردی، "کاهش هزینه سفر" (با امتیاز نرمال شده ۰/۴۷۱) در معیار اجتماعی-اقتصادی، "بهبود دسترسی ها" (با امتیاز نرمال شده ۰/۳۵۹) در معیار حمل و نقل و ترافیک و "افزایش تراکم" (با امتیاز نرمال شده ۰/۳۲۷) در معیار کالبدی- عملکردی، به ترتیب از تأثیرگذارترین زیرمعیارها در تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد TOD می‌باشند.

از سویی دیگر، زیرمعیارهای "تقویت تعاملات اجتماعی"، "ارتقاء خوانایی" و "کاهش آلودگی صوتی" به ترتیب با امتیازهای نرمال شده ۰/۱۲۷، ۰/۱۴۶ و ۰/۱۵۸، کمترین میزان نقش را در دستیابی به هدف پژوهش ایفا

Super Decisions Main Window: model ANP.mod: Priori...

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	امنیت محیطی	0.20334	0.039327
No Icon	تقویت تعاملات اجتماعی	0.12699	0.024560
No Icon	عدالت اجتماعی	0.19915	0.038518
No Icon	کاهش هزینه سفر	0.47052	0.091003
No Icon	ایمنی و راحتی سفر	0.18261	0.056888
No Icon	بهبود دسترسی ها	0.35897	0.111830
No Icon	یکپارچگی سیستم های حمل و نقل	0.18157	0.056564
No Icon	کیفیت حمل و نقل عمومی	0.27686	0.086249
No Icon	کاهش آلودگی بصري	0.22519	0.025270
No Icon	کاهش آلودگی صوتی	0.15837	0.017772
No Icon	کاهش آلودگی هوا	0.61644	0.069176
No Icon	ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ~ ایستگاهی دروازه دولت یا	0.00000	0.000000
No Icon	اختلاط کاربری ها	0.52660	0.201605
No Icon	ارتقا خوانایی	0.14655	0.056106
No Icon	افزایش تراکم	0.32685	0.125131

Okay Copy Values

تصویر (۴): اولویت بندی زیرمعیارها توسط نرم افزار

New synthesis for: Super Decisions Main Window...

Here are the overall synthesized priorities for the alternatives. You synthesized from the network Super Decisions Main Window: model ANP.mod

Name	Graphic	Ideals	Normals	Rav
ارتقاء حمل و نقل عمومی		1.000000	0.428571	0.428571
ارتقاء کیفیت عرصه های عمومی		0.800000	0.342857	0.342857
کاهش آلودگی های زیست محیطی		0.533333	0.228571	0.228571

Okay Copy Values

تصویر (۵): اولویت بندی گزینه ها

کیفیت عرصه‌های عمومی " و "کاهش آلودگی‌های زیست محیطی" ایفا نماید. همچنین زیرمعیارهای "کاهش آلودگی هوا"، "اختلاط کاربری ها"، "کاهش هزینه سفر"، "بهبود دسترسی ها" و "افزایش تراکم" به ترتیب بیشترین سهم را در تعیین این نقش دارند. در مجموع احداث مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد TOD می‌تواند ضمن ارتقاء امنیت محیطی، پیاده مداری، احیای محلات پیرامون ایستگاه و کاهش ازدحام ترافیک، سبب افزایش سرزندگی و بهبود کیفیت زندگی شود و منافع بسیاری را متوجه ساکنان و استفاده کنندگان از مترو نماید.

بر این اساس می‌توان گفت ایجاد و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی اقدامی جهت توسعه حمل و نقل عمومی است که عدالت اجتماعی را بین تمامی اقشار جامعه برقرار می‌کند و تأثیر زیادی بر فرایند شهرسازی و فرم شهری می‌گذارد.

در پایان نیز با توجه به نتایج ارزیابی در زمینه تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی، راهکارها و پیشنهاداتی به تفکیک اولویت‌های حاصل از مدل به شرح جدول زیر ارائه می‌گردد (جدول ۳).

و توسعه حمل و نقل عمومی ایفا می‌کنند. و از طریق افزایش سرزندگی، پایداری زیست محیطی، افزایش تحرک و پویایی فعالیت‌های اقتصادی، بهبود ارتباطات اجتماعی، حفظ انرژی و بهبود کیفیت هوا، سبب افزایش کیفیت فضاهای شهری می‌شوند و زندگی شهری را غنا و زیبایی بیشتری می‌بخشند.

از این رو در این پژوهش با نظری بر مفاهیم توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) و مجتمع‌های ایستگاهی، به ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت به منظور تمرکز فعالیتها و تأمین نیازهای جمعیتی پرداخته شده است. در این راستا با استفاده از تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) و نرم افزار Super Decisions، به تحلیل و ارزیابی معیارها و زیرمعیارهای پژوهش و اولویت بندی گزینه‌ها پرداخته شده است. در واقع به کارگیری این تکنیک زمینه ای را ایجاد می‌کند تا متغیرهای متعدد در تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد TOD در نظر گرفته شوند.

نتایج حاصل از تکنیک ANP نشان می‌دهد که مجتمع ایستگاهی دروازه دولت می‌تواند نقش مهمی را ابتدا در "ارتقاء حمل و نقل عمومی" و سپس در "ارتقاء

جدول (۳): ارائه راهکارها و پیشنهادات به تفکیک هر یک از گزینه‌های مورد بررسی در مدل تحلیلی پژوهش

گزینه‌های راهبردی	راهکارها و پیشنهادات
ارتقاء حمل و نقل عمومی	<ul style="list-style-type: none"> - آرام سازی ترافیک در مجاورت ایستگاه مترو از طریق ایجاد موانع فیزیکی - ایمن سازی مسیرهای تلاقی حرکت سواره و پیاده در مجاورت ایستگاه (به ویژه در تقاطع خیابان انقلاب و سعدی) - فضا سازی مناسب ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی (مترو و BRT) در محدوده مطالعاتی جهت استفاده تمامی اقشار از جمله سالمندان و معلولین - یکپارچه سازی سیستم‌های حمل و نقل عمومی (تعبیه ایستگاههای تاکسی در نزدیکی ایستگاه مترو)
ارتقاء کیفیت عرصه‌های عمومی	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد کاربری‌های شبانه روزی (۲۴ ساعته) به عنوان چشمان ناظر خیابان و افزایش امنیت - تعبیه کاربری‌های مختلط و متنوع به منظور فراهم آوردن زمینه حضور گروههای مختلف اجتماعی در فضا - رونق بخشیدن به خدمات خرده فروشی مجاور معابر با ایجاد دسترسی‌های مناسب برای عابرین پیاده - ایجاد نقاط مکث در محدوده پیرامون ایستگاه مترو و تعبیه فضای سبز در حاشیه معابر به منظور افزایش تمایل به پیاده روی - بهبود وضعیت کفپوش مسیرهای پیاده و طراحی مسیری ویژه جهت تردد ایمن نابینایان - مکانیابی و استقرار مناسب و کارآمد مبلمان شهری
کاهش آلودگی‌های زیست محیطی	<ul style="list-style-type: none"> - حذف الحاقات نماهای موجود و یکپارچه سازی بدنه‌ها و سطوح به منظور کاهش آلودگی بصری - لحاظ پارامترهای آلاینده صوتی در مکان یابی و طراحی سایت‌های مسکونی - ایجاد و توسعه فضاهای سبز در محدوده مطالعاتی به منظور کاهش آلاینده‌ها - اجرای طرح نوسازی ناوگان حمل و نقل عمومی

منابع و مأخذ

- افشاریان، امیرعلی. ۱۳۸۶. گزینش استراتژی‌های مدیریت دانش با استفاده از فرایند تحلیل شبکه (ANP). مجله بهبود مهندسی صنایع استان اصفهان. سال نهم، شماره ۲۳، صص ۸-۱۱.
- افندی زاده، شهریار و کامبیز مستوفی. ۱۳۸۵. ارائه یک روش علمی به منظور تعیین اولویت احداث و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی در اطراف ایستگاه‌های مترو با هدف توسعه پر مبنای حمل و نقل عمومی (TOD). دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران.
- بهزادفر، مصطفی و مریم ذبیحی. ۱۳۹۰. راهنمای برنامه سازی حوزه‌های شهری در چارچوب توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی. فصلنامه باغ نظر. سال هشتم، شماره ۱۸، صص ۳۹-۵۰.
- حق شناس، ساناز. ۱۳۸۷. تلفیق حمل و نقل عمومی و کاربری زمین. فصلنامه آبادی. شماره ۶۱.
- رفیعیان، مجتبی، عسگری تفرشی، حدیثه و اسفندیار صدیقی. ۱۳۸۹. کاربرد رویکرد توسعه حمل و نقل محور (TOD) در برنامه ریزی کاربری زمین‌های شهری (نمونه مطالعه: ایستگاه مترو صادقیه). فصلنامه برنامه ریزی و آمایش فضا. دوره چهاردهم، شماره ۳، صص ۳۱۲-۲۹۵.
- رضازاده، راضیه و علیرضا آریافر. ۱۳۸۱. روش بررسی پتانسیل‌های توسعه ایستگاه‌های مترو. تهران: گزارش همایش تهران با مترو- بررسی فرصت‌های مترو.
- صحت، سعید و عیسی پرزادی. ۱۳۸۸. به کارگیری تکنیک فرایند تحلیل شبکه ای در تحلیل نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید. نشریه مدیریت صنعتی. دوره ۱، شماره ۲.
- عباس زادگان، مصطفی، رضازاده، راضیه و مریم محمدی. ۱۳۹۰. بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن. فصلنامه باغ نظر. سال هشتم، شماره ۱۷، صص ۴۳-۵۸.
- عباس زادگان، مصطفی، رضازاده، راضیه، محمدی، مریم و سجاد علیپور اشلیکی. ۱۳۸۹. سنجش عوامل تأثیرگذار بر میزان رضایت از سکونت در محلات بلافاصل ایستگاه‌های مترو تهران. پژوهشنامه حمل و نقل. سال هفتم، شماره سوم، صص ۲۶۰-۲۴۵.
- قدسی پور، سید حسن. ۱۳۸۴. فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP. تهران: انتشارات دانشگاه امیرکبیر (پلی تکنیک). چاپ چهارم.
- محمدی لرد، عبدالمحمود. (۱۳۸۸). فرآیندهای تحلیل شبکه ای و سلسله مراتبی. تهران: انتشارات البرزفر دانش.
- مفیدی شمیرانی، مجید و خشایار کاشانی جو. ۱۳۸۸. بررسی رابطه متقابل حمل و نقل همگانی و توسعه شهری. نهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک. تهران: سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران.
- مومنی، منصور. (۱۳۸۷). مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- میرمیران، هادی. ۱۳۸۱. گزارش همایش تهران با مترو- بررسی فرصت‌های مترو. شرکت راه آهن شهری تهران و حومه.
- Bernick, M. and Cervero, R. (1997): Transit Villages for the 21st Century, McGraw-Hill, New York.
- California Department of Transportation (2001): Factors for Success in California's Transit-Oriented Development, Technical Advisory and Policy Steering Committee, Sacramento.
- CANPZD (2006): Transit Oriented Development (TOD) Guidebook, City of Austin Neighborhood Planning and Zoning Department, Metropolitan Council, Austin.
- The Charlotte Mecklenburg Planning Commission (2002): Information on the South Corridor Light Rail Transit Project, Arrowood Station Area Plan.
- Maryland Department of Transportation (2000): Report to Governor Parris N. Glendening. From the Transit-Oriented Development Task Force.

یادداشت‌ها

- ¹ Transit Oriented Development
- ^۲ مدیریت سرمایه گذاری و توسعه مجتمع‌های ایستگاهی مترو تهران
- ³ Analytic Network Process
- ⁴ Peter Calthorpe
- ⁵ New Urbanism
- ⁶ Cervero and Bernick
- ⁷ Lefaver
- ⁸ Porter
- ⁹ Niles and Nelson
- ^{۱۰} برگرفته از (The Charlotte Mecklenburg Planning Commission, 2002, P 3)
- ¹¹ Analytic Hierarchy Process
- ¹² Unweighted Super matrix
- ¹³ Weighted Super matrix
- ¹⁴ Limit Super matrix
- ¹⁵ Cluster matrix