

میزان تحقق اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی مطالعه موردی: مجتمع ایستگاهی شهرک اکباتان

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۵/۰۵/۲۵

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۸/۰۵

پویان شهبان (استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی)
ریحانه اسدی* (کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی)

چکیده:

امروزه حمل و نقل به عنوان یکی از مهم ترین عناصر ساختاری بر توسعه شهرها اثرگذار است که در این میان حمل و نقل همگانی به دلیل حجم و ظرفیت کارکردی گسترده خود می تواند در مقیاس وسیع تر عمل نماید. توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی^۱ (TOD) با محوریت مترو یکی از رویکردهای ویژه در این زمینه است که در شهر تهران با وجود پتانسیل های فراوان به علت عدم شناخت اصول پیاده سازی و چارچوب عملکردی صحیح، نه تنها نتوانسته است از مزایای چنین توسعه ای بهره مند شود، بلکه مشکلات ترافیکی و اجتماعی فراوانی را نیز بر محدوده های بلافاصله مجتمع های ایستگاهی تحمیل کرده است. ایستگاه مترو شهرک اکباتان به عنوان یک مجتمع ایستگاهی، در بخش غربی خط ۴ مترو شهر تهران واقع شده است. نظر به اینکه این ایستگاه به عنوان یکی از مجتمع های ایستگاهی تازه احداث به شمار می آید، پژوهش حاضر با بهره مندی از روش تحقیق توصیفی و تحلیلی و با بهره مندی از روش تحلیلی AHP در بستر مطالعات اسنادی و کتابخانه ای و برداشت میدانی و نظرات ساکنین به بررسی میزان تحقق اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی در این مجتمع ایستگاهی پرداخته و پس از تحلیل امتیازات کسب شده در هر بخش، در پایان به این نتیجه می رسد که اگرچه میزان تحقق پذیری اصول مطرح شده به میزان ۸۴٫۴ می باشد و به طور کلی این ایستگاه از جنبه انطباق با این اصول در شرایط مناسبی به سر می برد، اما عوامل کاهش امتیازات در این محدوده با هدف رفع کاستی های موجود، نیازمند بررسی، اصلاح و برنامه ریزی مجدد می باشد که در این باره در پایان به ارائه چند راهکار و پیشنهاد پرداخته می شود.

واژه های کلیدی: اصول عملکردی، مترو، مجتمع ایستگاهی، شهرک اکباتان، TOD، AHP

* نویسنده رابط: assadi68@gmail.com

¹ TOD: Transit-Oriented Development

مقدمه

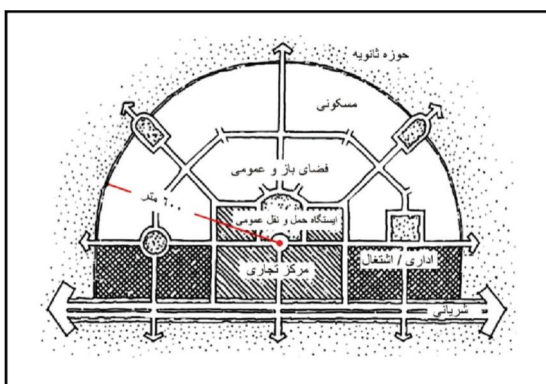
مهم ترین زیرمجموعه سیستم‌های حمل نقل، سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی شهری هستند که در حل معضلات ترافیک شهری به‌عنوان یک اصل غیرقابل‌انکار پذیرفته شده است و تلاش در جهت افزایش مطلوبیت بهره‌مندی از سامانه‌های حمل‌ونقل همگانی از طریق تدوین شاخص‌های عملکردی سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی به‌عنوان گامی مؤثر در بهره‌مندی از سیستم‌های حمل‌ونقل همگانی مطرح می‌شود (خاکساری و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). احداث مجتمع‌های ایستگاهی مترو شیوه ای نوین برای هدایت ساخت‌وساز در جهت مدیریت جامع شهر است. بسیاری از شهرهای پرجمعیت جهان (از جمله توکیو، سئول، پکن، هلسینکی و ...) به‌منظور افزایش امکان برنامه‌ریزی و در دسترس بودن ادارات دولتی، مراکز خرید، امکانات تفریحی و خدماتی، به احداث مجتمع‌های ایستگاهی روی آورده‌اند به طوری که احداث این مجتمع‌ها را جزء استراتژی‌های مهم برنامه جامع توسعه شهری خود قرار داده‌اند. از طرفی احداث این مجتمع‌ها باعث کاهش طول سفرهای روزانه شهروندان و افزایش سهم حمل و نقل همگانی و مطلوبیت استفاده از آن در سفرهای روزانه درون شهری می‌گردد؛ که نتایجی چون کاهش حجم ترافیک معابر، کاهش مصرف سوخت، کاهش زمان سفر و کاهش آلودگی هوا را در پی دارد. ناوگان حمل‌ونقل عمومی در تهران در طی سال‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های قابل‌توجهی به‌ویژه در زمینه مترو و گسترش خطوط اتوبوس تندرو بوده است. ایستگاه مترو شهرک اکباتان یکی از ایستگاه‌های واقع در خط ۴ مترو تهران می‌باشد که در فاز دو شهرک اکباتان و روبروی بلوک ۱۳ واقع شده است. از آنجاکه ساخت هر مجتمع ایستگاهی با استانداردهای مشخص نیازمند رعایت اصولی از پیش تعیین شده می‌باشد، انتظار می‌رود که ایستگاه مترو مذکور به‌عنوان یک مجتمع ایستگاهی نیز در هماهنگی با این اصول در جهت دستیابی به یک مجتمع ایستگاهی کارآمد گام بردارد، پژوهش حاضر با مدنظر قرار دادن اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی به بررسی میزان تحقق‌پذیری این اصول در مجتمع ایستگاهی شهرک اکباتان می‌پردازد.

۱- مبانی نظری:**۱-۱- اصول و مفاهیم توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی (TOD):**

توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی یک گرایش جدید و رو به رشد است که بعد از جنگ جهانی دوم و با تمرکز روی کاربری‌های زمین‌های اطراف ایستگاه‌های حمل‌ونقل و یا

مسیرهای حمل‌ونقلی تعریف می‌شود (رضابیگی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). هدف توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل کاستن استفاده از اتومبیل‌های تک‌سرنشین به وسیله‌ی افزایش تعداد سفرهایی است که مردم پیاده، با دوچرخه، اتومبیل‌های اشتراکی، اتوبوس و سایر وسایل نقلیه عمومی انجام می‌دهند. این کار توسط نزدیک کردن افرادی دارای پتانسیل سفر بالا به تسهیلات حمل‌ونقل، به‌جای راندن ساکنین به حومه‌هایی است که دور از مرکز جمعیتی بوده و وابستگی بیش‌تری به جاده‌ها و اتومبیل‌ها را سبب می‌شود. نزدیکی به ایستگاه حمل‌ونقل دستیابی به کیفیت بالاتر زندگی را بدون وابستگی به اتومبیل میسر می‌سازد (فری، ۱۳۸۳: ۱۶).

کلتروپ از جمله کسانی است که به توصیف جزئیاتی از این الگوی توسعه می‌پردازد و معتقد است که توسعه حمل‌ونقل محور به‌عنوان مرکزی با آمیزه‌های مترکم از کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری، عمومی و فضای باز است که در آن مغازه‌های خرده‌فروشی و خدماتی در یک هسته تجاری با دسترسی آسان نسبت به خانه‌ها قرار گرفته‌اند. (حدود ۶۰۰ متر). یک ایستگاه حمل‌ونقل عمومی در هسته این مرکز قرار دارد و سایر کاربری‌های موجود نظیر فضاهای باز و عمومی و کاربری‌های خدماتی در سطح بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند. چهار عنصر اساسی در طرح کلتروپ از یک واحد توسعه حمل‌ونقل محور شامل محدوده تجاری، محدوده مسکونی و نواحی جانبی است که در تصویر شماره ۱ قابل تشخیص است (رفعیان، ۱۳۸۸: ۸۲).



تصویر شماره ۱. ایده کلتروپ در مورد توسعه حمل‌ونقل محور

منبع: (calthorpe, 1993:78)

در تعریفی دیگر توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی ترکیبی از عملکرد کاربری زمین با حمل و نقل عمومی، به همراه ایجاد محلات فشرده، قابل پیاده‌روی و کاربری مختلط در یک فاصله باقابلیت پیاده‌روی از ایستگاه حمل و نقل عمومی است. این نوع از توسعه، افراد، مشاغل و خدمات را در کنار یکدیگر قرار داده و به گونه‌ای طراحی می‌شود که سفرهای پیاده و یا با استفاده از دوچرخه، حمل و نقل عمومی را به سفرهای ایمن و کارا مبدل سازد (canpzd,2006:5).

اصول و ویژگی‌های TOD را با توجه به اینکه نوعی یکپارچگی عملکردی میان کاربری زمین و حمل و نقل می‌باشد، می‌توان چنین برشمرد:

- توجه ویژه به مسیرهای پیاده‌روی تا فاصله ۰,۴ تا ۰,۸ کیلومتر از ایستگاه حمل و نقل
- توسعه فشرده و تراکم
- طراحی مکان و ایستگاهی که به وجود آورنده یک مرکز فعالیتی باشد.
- احاطه ایستگاه حمل و نقل با توسعه تراکم بالا در مرکز و گسترش این توسعه با تراکم کمتر به سمت بیرون
- ترکیب کاربری مسکونی با کاربری خرده‌فروشی، کاربری خدماتی
- تشویق به پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری با پیاده‌روهای راحت و قابل دسترس
- ایجاد مسیرهای پیاده‌روی مطلوب، صمیمی و راحت با استفاده از بازارهای محلی خوب و ایجاد تداوم فضایی خیابان
- ترکیب اشکال مختلف و متنوع ساختمان‌های مسکونی، اداری، خرده‌فروشی و درنهایت ساختاری مختلط
- ایجاد مسکن متنوع برای قشرهای مختلف جامعه
- ایجاد نشانه‌های خیابانی و توسعه و بهبود ورودی‌های جذاب
- ایجاد یک شبکه حمل و نقل عمومی متصل به یکدیگر (Transit Oriented Development). (Guidbook,2005:5-7)

۱-۲- مجتمع‌های ایستگاهی مترو

مجتمع‌های ایستگاهی عبارت است از پروژه‌های چندمنظوره جهت ساخت مجموعه‌های تجاری، اداری، فرهنگی، تفریحی و مسکونی در کنار ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی (با هسته تجاری) که سرمایه‌گذاری در بخش حمل و نقل عمومی (مترو و قطار سبک شهری) را افزایش داده و با ایجاد پیاده‌روهای جذاب و ایمن، دسترسی مناسبی بین این مجتمع‌ها و ایستگاه‌ها

برقرار کرده و نهایت سفرهای انجام شده به وسیله حمل و نقل عمومی را افزایش می‌دهد؛ بنابراین توسعه بر اساس حمل و نقل همگانی روشی برای متمرکز کردن جمعیت در کنار ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و کاهش وابستگی آن‌ها به وسیله نقلیه شخصی می‌شود. در این روش مجتمع‌های مسکونی، تجاری، اداری به نحوی ساخته می‌شوند که فاصله آن‌ها تا ایستگاه حمل و نقل همگانی کمتر از نیم مایل باشد و امکان سفر با دوچرخه و پیاده برای ساکنین و شاغلین آن ناحیه فراهم گردد. در این روش سعی می‌شود تا ورودی‌های این مجتمع‌ها رو به ایستگاه‌های حمل و نقل همگانی و خیابان‌های اصلی باشد و پارکینگ‌های عمومی در قسمت پشت این مجتمع‌ها، در زیر و یا روی زمین ساخته شوند (منتظری، ۱۳۹۱: ۶). در مرکزیت این ناحیه یک ایستگاه قطار شهری (مترو) قرار دارد که توسط مجموعه نسبتاً متراکم و پیشرفته‌ای با کاربری‌های عمدتاً تجاری و اداری احاطه می‌شود (بهتاش، ۱۳۸۳: ۲۸). علاوه بر این مجتمع‌های ایستگاهی می‌توانند هزینه حمل و نقل و سطح سرانه را کاهش دهند، گزینه‌های سفر را افزایش داده و با افزایش خدمات حمل و نقل عمومی در محدوده خود، محیطی مطلوب را برای ساکنین ایجاد کنند (ساریخانی، ۱۳۸۳: ۸۵).

۱-۲-۱- اهداف و مزایای احداث مجتمع‌های ایستگاهی مترو

از مهم‌ترین اهداف احداث مجتمع‌های ایستگاهی می‌توان به اصلاح و بهبود ساختار فضاهای موجود در اطراف ایستگاه‌های مترو و جهت‌دهی صحیح و پایدار به توسعه شهری، پدید آوردن فضاهای شهری باکیفیت و جذابیت بالا، اصلاح و تغییر ساختار شهرها از شکل سنتی به مدرن و ایجاد مناطق جذاب و پرتحرک، ترکیب صحیح کاربری‌ها و پایین آوردن حجم سفرهای درون‌شهری اشاره داشت.

به‌طور کلی منافع حاصل از احداث این مجتمع‌ها به ۴ دسته کلی شامل منافع اقتصادی، منافع اجتماعی، منافع شهرسازی و منافع حمل و نقلی و زیست‌محیطی تقسیم می‌شوند. از منافع اقتصادی حاصل از احداث این مجتمع‌ها می‌توان به رشد ارزش زمین در منطقه مربوطه و منافع حاصل از فروش و یا اجاره واحدهایی با کاربری‌های مختلف در مجتمع‌های ایستگاهی اشاره داشت. درباره‌ی منافع اجتماعی احداث این مجتمع‌ها می‌توان به اشتغال‌زایی و همچنین افزایش سطح رفاه اجتماعی اشاره نمود. در رابطه با منافع شهرسازی نیز می‌توان به نوسازی بافت‌های شهری و تجمیع بافت‌های ریزدانه فرسوده، بهبود و زیباسازی سیمای شهری و

همچنین ایجاد فرصت‌های مناسب توسعه شهری با کاربری‌های مختلف اشاره نمود. احداث این مجتمع‌ها باعث کاهش طول سفرهای روزانه شهروندان و افزایش سهم حمل‌ونقل همگانی و مطلوبیت استفاده از آن در سفرهای روزانه درون‌شهری می‌گردد که نتایجی چون کاهش حجم ترافیک معابر، کاهش مصرف سوخت، کاهش زمان سفر و کاهش آلودگی هوا را در پی دارد (منتظری، ۱۳۹۱: ۷).

۱-۲-۲- کاربری‌های مجتمع‌های ایستگاهی مترو

اگرچه عمده فشار و بحث بر روی هسته تجاری نزدیک به محور ایستگاه حمل‌ونقل همگانی می‌باشد، اما توزیع متناسب کاربری‌ها در محدوده مجتمع‌های ایستگاهی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کاربری‌های محدوده مجتمع‌های ایستگاهی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در اثرگذاری و اثرپذیری مجتمع‌های ایستگاهی نقش دارند که به چند دسته زیر تقسیم می‌شوند:

- پارک‌سوار (۱- مترو/ تاکسی، مترو/ اتوبوس)
- فضای اداری
- فضای نمایشگاهی
- اماکن تجاری
- مراکز درمانی
- پارکینگ عمومی خودرو مسافران مترو (راه‌نورد، ۱۳۸۸: ۴)

۱-۳-۱- انواع مجتمع‌های ایستگاهی مترو:

مجتمع‌های ایستگاهی مترو را می‌توان در دودسته طبقه‌بندی نمود:

۱-۳-۱-۱- مجتمع‌های تجاری زیرزمینی داخل ایستگاه‌های مترو

در روش‌هایی که جهت احداث تونل خطوط مترو در تراز زیر خیابان، به‌جای پر کردن تراز از تونل تا سطح خیابان می‌توان با اجرای سقف‌های بتنی طبقات تجاری را به وجود آورد و در این فضاها، غرفه‌ها و سالن‌های تجاری تعریف نمود. ضمن آنکه می‌توان در کنار دسترسی‌ها و سالن فروش بلیت نیز مجتمع تجاری تعریف کرد به‌نحوی که مسافران هنگام ورود و خروج از این فضاها عبور نمایند که خود باعث افزایش ارزش سالن‌های تجاری می‌شود.

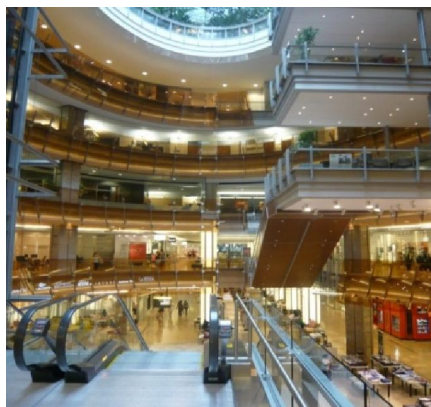
۱-۳-۲- مجتمع‌های ایستگاهی مجاور ایستگاه‌های مترو

شرکت‌های قطار شهری می‌توانند هنگام جانمایی خطوط و ایستگاه‌ها در فضای شهری، نسبت به خرید املاک محدوده ایستگاه‌ها جهت تعریف مجتمع‌های ایستگاهی که دسترسی‌های مترو در آن واقع می‌شوند و یا به‌طور مستقل از زیرزمین با ایستگاه‌ها منتقل می‌شوند اقدام نمایند. در طبقات زیرزمین مجتمع، پارکینگ اتومبیل جهت استفاده مسافران، در طبقات میانی غرفه‌ها و سالن‌های تجاری و در طبقات بالاتر سالن‌های ورزشی، فرهنگی و اداری طراحی می‌شوند (منتظری، ۱۳۹۱: ۸).

۳- بررسی نمونه‌های جهانی موفق

۳-۱- مونترال

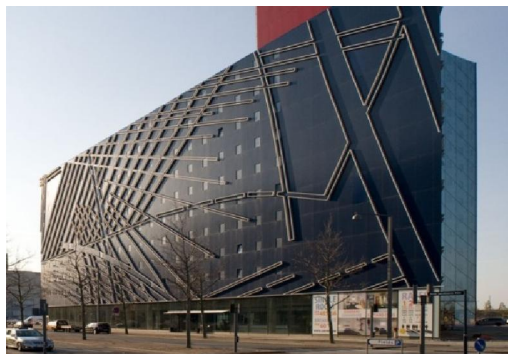
شهر زیرزمینی مونترال، اجتماعی از مجموعه‌های به‌هم‌پیوسته در رو و زیرزمین است که پیرامون مرکز این شهر شکل گرفته است. این مجموعه شهری در سال ۱۹۶۲ و در پی احداث یک مرکز تجاری در طبقات زیرین زمین نخستین آسمان‌خراش مدرن مونترال شکل گرفت و در طی سالیان به بزرگ‌ترین مجموعه زیرزمینی جهان بدل گشت. این شهر زیرزمینی در برخی قسمت‌ها ۳ تا ۴ طبقه به زیرزمین می‌رود و فضاهایی نظیر مراکز خرید با بیش از ۱۳۰۰ واحد تجاری، ۱۵۰۰ آپارتمان مسکونی، ۱۰ هزار واحد پارکینگ عمومی، ۹ هتل، بانک‌های متعدد، حدود ۱۰۰ ساختمان اداری، ۳ مجموعه دانشگاهی و کالج، ۷ مجموعه ورزشی، ۱۵ آمفی‌تئاتر، ۷ ایستگاه مترو، ۲ ایستگاه قطار هوشمند و یک ایستگاه اتوبوس منطقه‌ای را به یکدیگر متصل می‌سازد (منتظری، ۱۳۹۱: ۱۱).



تصویر شماره ۲. مجتمع ایستگاهی شهر مونترال منبع: www.vieux.monreal.qc.ca

۳-۲- اورشتاد دانمارک

اورشتاد نقطه مرکزی منطقه Oresund در کشور دانمارک می‌باشد. در قسمت مرکزی اورشتاد که منطقه پرتراکمی است، ساختمان‌هایی به بلندی ۱۵ طبقه احداث گردیده است. این محدوده دارای طیف فعالیت گسترده‌ای از قبیل مؤسسات آموزش عالی، مؤسسات تحقیقاتی، مؤسسات فرهنگی و مکان‌های تجاری می‌باشد. این منطقه به لحاظ موقعیت قرارگیری در نزدیکی فرودگاه و همچنین شبکه‌ی راه‌ها و قطارهای بین‌المللی قرار دارد که خود زمینه‌ساز سرمایه‌گذاری و اجرای مجتمع‌های ایستگاهی و کسب درآمد ثانویه برای سیستم حمل‌ونقل عمومی این منطقه می‌باشد (راه‌نورد، ۱۳۸۸: ۶) (www.TTIC.ir)



تصویر شماره ۳: نمایی از مجتمع ایستگاهی مترو دانمارک

منبع: www.copenhagenet.dk

۳-۲- واشنگتن

این پروژه را می‌توان به‌عنوان یکی از نمونه‌هایی در کلان‌شهر واشنگتن نام برد که با احداث سیستم حمل‌ونقل ریلی، مانع از نابودی حومه شهر شده است. این پروژه در مرکز بخش تجاری ایالت مریلند واقع شده و دارای ۳۸۷۰۰۰ فوت مربع فضای اداری، هتل‌هایت با ۳۸۰ اتاق، ۶۰ هزار فوت مربع فضای تجاری و پارکینگ با بیش از ۱۱۴۰ محل پارک می‌باشد. این پروژه علاوه بر این منطقه، محدوده اطراف را نیز از زمان گشایش ایستگاه مترو دستخوش تجدید حیات نموده است و سرمایه‌گذاری عظیم بخش خصوصی در قسمت‌های مختلف آن مشهود است (www.Lenspoden.com).



تصویر شماره ۴: مجتمع ایستگاهی مترو در شهر واشنگتن

www.Lenspoden.com

۴- اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی در مجتمع‌های ایستگاهی

برنامه‌سازی و اجرای هر پروژه توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی با مسائل و چالش‌هایی مخصوص به خود مواجه است. از طرفی ضوابط و قواعد یکپارچه و ثابتی برای برنامه‌سازی و پیاده‌سازی پروژه‌های TOD وجود ندارد، اما می‌توان بر مبنای چهار اصل مورد تائید اکثر نظریه‌پردازان تأثیرگذار در تبیین رویکرد مبتنی بر حمل و نقل عمومی به‌عنوان چارچوبی منطقی رسید که به شرح زیر است:

۴-۱-۱- توسعه فشرده

۴-۱-۱-۱- مقیاس TOD

به‌طور عام مرز محدوده TOD توسط فاصله از ایستگاه حمل و نقل عمومی تعریف می‌شود. از آنجاکه کاربران اصلی در این توسعه عابران پیاده هستند، این امر با فاصله‌ای تعریف می‌شود که در آن قابلیت پیاده‌روی راحت و ایمن وجود دارد. فاصله معمول با قابلیت پیاده‌روی راحت فاصله ۶۰۰ متری یا حدود ۵ تا ۱۰ دقیقه‌ای در نظر گرفته می‌شود (بهبود فروذبیچی، ۱۳۹۰: ۴۲) (Guidebook, 2006: 10).

۴-۱-۲- ویژگی بلوک

یکی از موضوعات برنامه‌سازی پروژه‌های شهرسازی تفکیک زمین است. هرچه بلوک‌های ساختمانی کوچک‌تر باشد هم دسترسی سریع و راحت پیاده را تسهیل می‌کند و هم برای ایجاد

تراکم بیشتر مطلوبیت پیدا می‌کند. این بدان معناست که برنامه‌ریزی و طراحی با تکیه بر اصل نفوذپذیری شکل می‌گیرد. بر طبق این اصل، هر چه بلوک کوچک‌تر باشد نفوذپذیرتر است. هر دو جنبه کالبدی و بصری نفوذپذیری به این بستگی دارد که شبکه فضاهای عمومی چگونه محیط را بلوک‌بندی می‌کند. یک مکان مشتمل بر بلوک‌های کوچک از راه‌های دسترسی بیشتری نسبت به مکانی برخوردار می‌شود که صرفاً از یک بلوک بزرگ تشکیل شده باشد. (بهزادفروذبیچی، ۱۳۹۰: ۴۲) (Greenberg, 2004: 73).

۴-۱-۳- شدت و تراکم ساختمانی

تمرکز و تراکم فعالیتی در حمایت از سیستم حمل‌ونقل عمومی و ایجاد سرزندگی در خیابان یک عامل کلیدی در ارتقای کیفیت محیط محسوب می‌شود. تراکم بالا بایستی در محل‌هایی ایجاد شود تا بهترین دسترسی را به سیستم حمل‌ونقل عمومی داشته باشد، در این صورت تعداد بیشتری از مسافران حمل‌ونقل عمومی را پشتیبانی خواهند کرد. از سوی دیگر، با توجه به این موضوع که کاربران اصلی در TOD پیاده‌ها هستند، تراکم باید به گونه‌ای تنظیم شود که افراد بدون اینکه از مقیاس‌های بزرگ وحشت‌زده شوند، به راحتی به مقاصد مورد نظرشان پیاده‌روی کرده و ارتباطات چهره به چهره داشته باشند (عباس زادگان و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۸) (Fernanda, 2012, 644).

۴-۲- اختلاط کاربری

یکی از مؤلفه‌های اساسی در توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی و توسعه پیاده مدار توجه به کاربری مختلط است. این امر باعث جذب عابران پیاده شده و از آنجاکه مبدأ و مقصد را به یکدیگر نزدیک می‌کند موجب درونی شدن سفرها در حوزه TOD می‌شود. استفاده از کاربری‌های ترکیبی و وجود مراکز خرید، کار و سکونت به‌طور همزمان در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، آن‌ها را به مقاصد برای اهداف مختلف سفر با یک توقف تبدیل می‌سازد. (هدایتی، ۱۳۸۱: ۱۲-۵) (بهزادفروذبیچی، ۱۳۹۰: ۴۴) (Valley Connections, 2001:5)

۴-۳- پیاده مداری

خلق محیط‌های پیاده مدار و جذاب یکی از مهم‌ترین اهداف توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی است که باید به‌عنوان یک اصل کلیدی در پیاده‌سازی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی

مانند مترو و اتوبوس از طریق: ایجاد مجموعه‌ای جذاب برای عابران پیاده از طریق طراحی، توجه به جهت ساختمان‌ها، ورودی‌ها و بازشوها، اتصال مناسب خیابان به شبکه معابر، توجه به ایجاد پیاده‌رو با عرض مناسب و متناسب با شرایط آب و هوایی مدنظر قرار بگیرد. (بهزادفروزی، ۱۳۹۰: ۴۳) (Didtmar, 2004: 34) (کاشانی، ۱۳۸۹: ۵۵).

۴-۴- تسهیلات حمل‌ونقل و جابه‌جایی

در توسعه‌ی مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی، استفاده از حمل‌ونقل عمومی و پیاده‌روی، الگوهای غالب در جابه‌جایی ساکنین و کاربران است که منجر به کاهش تقاضای پارکینگ می‌شود. احداث پارکینگ و هرگونه تسهیلات حمل‌ونقل در حوزه توسعه باید به‌گونه‌ای انجام شود که بر حال و هوای محیط مسلط نباشد و تبدیل به مانعی برای پیاده‌روی نشود. تقاضای پارکینگ در TOD باید با توجه به مواردی از جمله پارکینگ‌های اشتراکی بین کاربری‌های مکمل، درونی شدن سفرها در حوزه توسعه، استفاده از دو سمت خیابان‌ها به‌عنوان پارکینگ حاشیه‌ای، برنامه‌ریزی و پیاده‌سازی شود (بهزادفروزی، ۱۳۹۰: ۴۲) (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۲).

بر اساس آنچه در مورد اصول و معیارهای عملکردی TOD در مجتمع‌های ایستگاهی مطرح شد و در جمع‌بندی مطالب به‌دست‌آمده از منابع مختلف، می‌توان این اصول عملکردی را به شرح زیر دسته‌بندی نمود:

جدول شماره ۱: بررسی اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل

اصول		معیار	شاخص
۱. توسعه فشرده Doina Olaru et al, 2011: 220 K.A. Ratner et al, 2013: 32 (بهزادفر و ذبیحی، ۱۳۹۰: ۴۱) (لاریمیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱-۱۲) (نظریان و گودرزی، ۱۳۹۱: ۳۰)	مقیاس CANPZD, 2006: 18	فاصله عمومی ۶۰۰ متر،	محدوده بلافاصل ایستگاه، (۱۵۰- ۱۰۰) متر
		(۵-۱۰) دقیقه پیاده‌روی	میان کاربری‌های مسکونی و اداری و خرده‌فروشی
			انتقال محدوده دارای کمترین ارتفاع و تراکم ساختمانی با

کاربری غالب مسکونی				
بلوک‌های کوچک ساختمانی با ۲۰۰ تا ۴۰۰ فوت عرض یا طول جهت افزایش دسترسی و تراکم مطلوب	ویژگی بلوک Greenberg, 2004:73 CANPZD, 2006:9			
بیش تر یا برابر با بالاترین تراکم نواحی مجاور	شدت و تراکم ساختمانی Valley Connection, 2001, Ch. 3: 11-14 (نظریان و گودرزی، ۱۳۹۱: ۳۰)			
کاربری‌های پشتیبان حمل‌ونقل عمومی با تراکم بالا (خدمات بانکی، رستوران‌ها، داروخانه، پارک‌ها و مراکز تفریحی، سوپرمارکت‌ها) کاربری‌های در تداخل با امنیت پیاده (کارواش و تعمیرگاه اتومبیل، نمایشگاه اتومبیل، عمده‌فروشی مصالح و گورستان) کاربری‌های عمومی نظیر پمپ‌بنزین، پارکینگ با محوطه روباز، تسهیلات ورزشی	نوع کاربری Daisa, 2004:115- 116	۲. اختلاط کاربری Valley Connection, 2001, Ch. 5: 7-8 Doina Olaru et al.2011:220 K.A. Ratner et al.2013: ۳۲ (بهزادفر و ذبیحی، ۴۳، ۱۳۹۰) (رفیعیان و عسگری تفرشی، ۱۳۸۸: ۸۹) (لاریمیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱-۱۲) (عباس زادگان و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۶)		
ساختمان‌ها داری عقب‌نشینی (۵-۳) متر و دارای ورودی به سمت مسیرهای پیاده	توجه به جهت ساختمان‌ها و ورودی‌ها	۳. پیاده مداری CANPZD, 2006: 10 Doina Olaru et al.2011:220 K.A. Ratner et al.2013: ۳۲ (بهزادفر و همکاران، ۴۴، ۱۳۹۰) (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۷) (لاریمیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱-۱۲) (صرافی و محمدیان، ۱۳۹۱: ۱۱۸)		
اتصال صحیح خیابان‌ها و رعایت سلسله‌مراتب دسترسی	اتصال مناسب خیابان‌ها			
در نواحی تجاری و مختلط بین ۴/۵-۳/۶ متر در نواحی با کاربری خدماتی مانند رستوران‌های خیابانی علاوه بر اندازه فوق، ۲/۵ متر به‌منظور حرکت و دسترسی پیاده	عرض مناسب پیاده‌روها			
پارکینگ‌های دوچرخه، مسیرهای عبور پیاده از عرض خیابان، مبلمان شهری جهت تقویت حضور پیاده	در نظر گرفتن تسهیلات مناسب برای پیاده			

		(کاشانی جو، ۱۳۸۹: ۵۵)
ایجاد پارکینگ‌های حاشیه‌ای و اشتراکی جهت استفاده کارآمد از فضا	احداث پارکینگ	۴. تسهیلات حمل‌ونقل Doina Olaru et al.2011:220
همپوشانی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی نظیر مترو اتوبوس	دسترسی‌پذیری	K.A. Ratner et al.2013: 3۲ (بهزادفر و همکاران، ۱۳۹۰، ۴۴) (رفعیان و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۷)

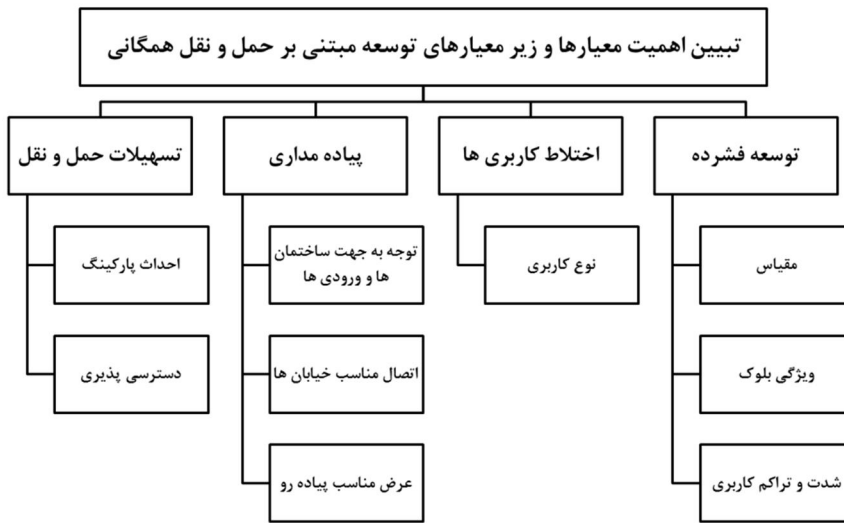
منبع: جمع بندی مطالعات و یافته های نگارندگان

۵- روش تحقیق

با توجه به هدف پژوهش مبنی بر ارزیابی میزان تحقق اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی در مجتمع ایستگاهی شهرک اکباتان، روش تحقیق پژوهش حاضر از جنبه هدف، پژوهشی تطبیقی و از نظر نوع پژوهش کاربردی توصیفی می‌باشد.

در این پژوهش توسعه فشرده، اختلاط کاربری‌ها، پیاده‌مداری و تسهیلات حمل‌ونقل به‌عنوان ۴ معیار اصلی ارائه شدند. در گام اول لازم است اهمیت نسبی این اصول نسبت به یکدیگر مشخص شود. بدین منظور با استفاده از نظرات ۵ کارشناس و متخصص و با بهره‌مندی از روش AHP به تعیین اهمیت معیارها نسبت به یکدیگر و نیز اهمیت زیر معیارهای مربوطه پرداخته می‌شود که ماتریس تحلیلی ضرایب اهمیت معیارها به‌عنوان نمونه در جدول شماره ۳ ارائه می‌گردد. در گام بعدی جهت بررسی میزان تحقق هر یک از معیارها و اصول در این ایستگاه نیازمند یک روش ترکیبی برای تحلیل می‌باشیم. در این راستا و با توجه به شاخص‌های مطرح‌شده در جدول شماره ۱، از ترکیب دو شیوه مشاهدات میدانی صورت گرفته توسط پژوهشگران و بهره‌مندی از تعداد ۱۶۰ پرسش‌نامه اخذشده از کاربران ایستگاه و با بهره‌مندی از روش امتیازدهی ۹ کمیتی ال‌ساعتی که در جدول شماره ۲ ارائه می‌شود، به تحلیل و ارزیابی وضع موجود در انطباق با معیارهای مطرح‌شده می‌پردازیم به‌طوری‌که امتیاز نهایی هر معیار در وضع موجود حاصل روش میانگین‌گیری از نتایج مستخرج از پرسش‌نامه و نظرات کارشناسی پژوهشگران در فرآیند تحلیلی برنامه Excel می‌باشد.

جدول شماره ۳ به نمایش نتایج حاصل از فرآیند بررسی میزان تحقق‌پذیری اصول عملکردی ۴ گانه با توجه به وضع موجود در مجتمع ایستگاهی اکباتان می‌پردازد.



نمودار شماره ۱: فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در ارزیابی اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی
منبع: نگارندگان

جدول شماره ۲: سطوح کیفی ارزیابی معیارهای توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی

امتیاز	سطوح کیفی ارزیابی معیارها و صفات
۱	کاملاً نامناسب
۳	نسبتاً نامناسب
۵	مناسب
۷	نسبتاً مناسب
۹	کاملاً مناسب

منبع: زبردست، ۱۳۸۰: ۱۵

جدول شماره ۳: مقایسه دودویی معیارهای توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی به نسبت یکدیگر

معیارها	توسعه فشرده	اختلاط کاربری ها	پیاده مداری	تسهیلات حمل و نقل	بردار ویژه
توسعه فشرده	۱	۱/۲	۱/۶	۱/۴	۰/۰۸
اختلاط کاربری ها	۲	۱	۱/۳	۱/۲	۰/۱۵
پیاده مداری	۶	۳	۱	۲	۰/۵۱
تسهیلات حمل و نقل	۴	۲	۱/۲	۱	۰/۲۶

منبع: جمع بندی و تحلیل امتیازات کارشناسی

۶- معرفی نمونه موردی:

خط ۴ مترو تهران با طول ۲۰ کیلومتر و ۲۲ ایستگاه، طولانی‌ترین خط متروی تهران می‌باشد که از شرقی‌ترین نقطه تهران واقع در میدان شهید کلاه دوز آغاز و در ایستگاه تبادلی ارم سبز خاتمه می‌یابد. ایستگاه اکباتان در فاز دو شهرک اکباتان و روبروی بلوک ۱۳ و در مجاورت مجتمع مگامال تهران واقع شده است. وجود مجتمع مگامال تهران در زمینی به مساحت ۱۹ هکتار در مجاورت این ایستگاه باعث شکل‌گیری یک مجتمع ایستگاهی در این مجموعه گردیده است. ساختمان وسیع و چندمنظوره مگا مال تهران، هتل ۴ ستاره، تالار رستوران، ساختمان اداری، ۱۴ هکتار بوستان و فضای سبز، بیش از ۲۸۰۰ پارکینگ سرپوشیده، شهرسازی سرپوشیده، هایپر مارکت به مساحت ۱۱۰۰۰ مترمربع، پردیس سینمایی، فود کورت و رستوران‌های ارائه‌دهنده غذاهای بین‌المللی، IT MALL به مساحت ۱۶۰۰ مترمربع، دنیای مبلمان، فضای نمایشگاهی به مساحت ۷۵۰ مترمربع و بالاخره مسجدی زیبا با معماری دل‌نشین در شمالی‌ترین قسمت، این مجتمع عظیم را شکل می‌دهند. دسترسی آسان به بزرگراه‌های تهران و مجاورت با پایانه غرب، فرودگاه مهرآباد و طولانی‌ترین خط متروی تهران از شرق به غرب نیز از ویژگی‌های این مجتمع ایستگاهی محسوب می‌شود. با توجه به موقعیت ایستگاه مذکور و نقش آن در سیستم حمل و نقل عمومی منطقه، انتظار می‌رود که این ایستگاه نیز در هماهنگی با اصول مطرح شده جهت دستیابی به یک مجتمع ایستگاهی کارآمد گام بردارد. به همین منظور در ادامه به ارزیابی این اصول در انطباق با وضعیت کنونی این ایستگاه پرداخته می‌شود.



تصویر شماره ۵: نمایی از مجتمع ایستگاهی اکباتان
عکسبرداری توسط نگارندگان، دی ماه ۱۳۹۳

۷- بررسی تطبیقی اصول عملکردی در مجتمع ایستگاهی اکباتان

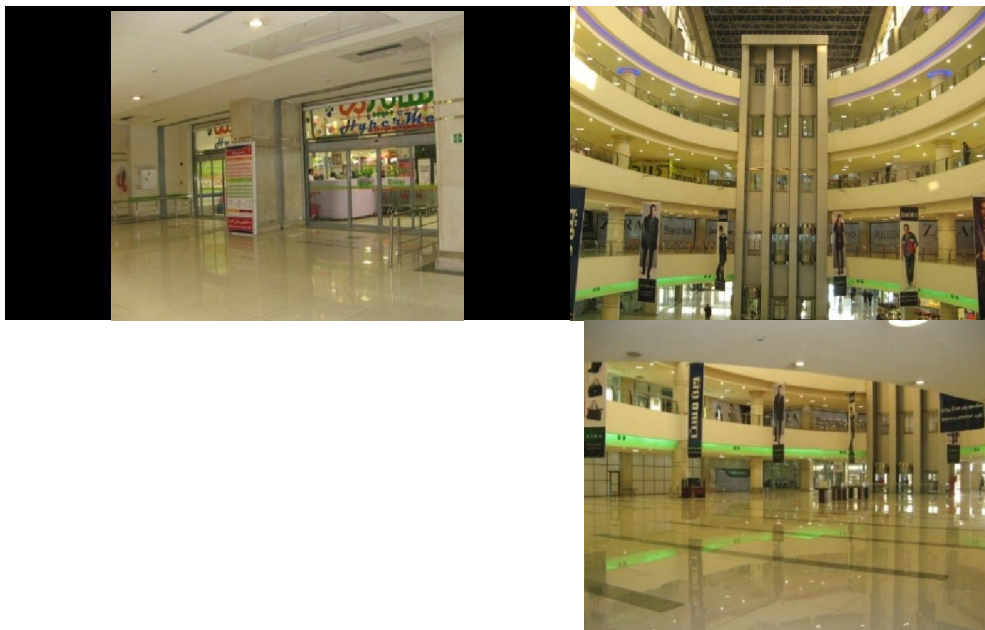
۷-۱- توسعه‌ی فشرده:

مرز محدوده و مقیاس عملکردی هر TOD با توجه به فاصله آن نسبت به ایستگاه حمل‌ونقل عمومی از ۴۰۰ تا ۸۰۰ متر با تأکید بر دسترسی پیاده متغیر است. با توجه به موقعیت مجتمع ایستگاهی اکباتان از لحاظ قرارگیری در شهرک اکباتان و در محدوده محورهای نظیر بزرگراه تهران کرج و شهید ستاری و برداشت میدانی، در این پژوهش محدوده عملکردی ایستگاه ۶۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود که به جهت حضور مرکز تجاری (مگامال تهران)، فضاهای سبز عمومی، حوزه ثانویه که شامل بخش‌های مسکونی می‌باشد، دقیقاً مطابق با مدل تصویری کلتروپ که در تصویر شماره ۱ ارائه گردید است. حضور این مجتمع ایستگاهی در قلب یک شهرک وسیع مسکونی و در مجاورت شهرک‌های مسکونی دیگر از قبیل شهرک بیمه و آپادانا، به‌خوبی توجیه‌کننده مفهوم توسعه فشرده باهدف ارتقاء کیفیت زندگی ساکنین می‌باشد.

از طرفی حضور بلوک‌های متناسب و یکپارچه و متراکم در محدوده مجتمع ایستگاهی موجب تقویت سهولت دسترسی ساکنین گردیده است.

۷-۲- اختلاط کاربری:

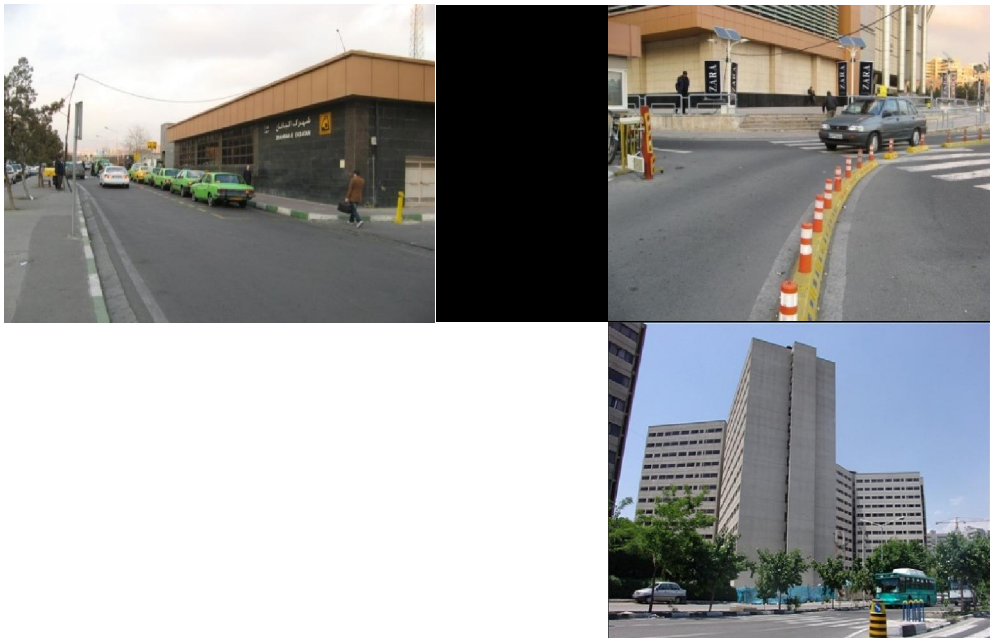
طبق آنچه در ارتباط با کاربری‌های مختلط و چند منظوره در مجتمع‌های ایستگاهی مطرح شد و با توجه به برداشت میدانی، مگامال تهران با تأمین خدماتی نظیر هتل ۴ ستاره، تالار رستوران، ساختمان اداری، ۱۴ هکتار بوستان و فضای سبز، بیش از ۲۸۰۰ پارکینگ سرپوشیده، شهرسازی سرپوشیده، هایپر مارکت به، پردیس سینمایی، فود کورت، IT MALL، دنیای مبلمان، فضای نمایشگاهی، نه تنها به برآورده سازی نیاز ساکنین شهرک اکباتان می‌پردازد، بلکه موجب جذب سفر از تمامی نقاط شهر به سمت این مجتمع ایستگاهی عظیم خواهد بود که خود از نقاط قوت این مجتمع ایستگاهی به شمار می‌آید.



تصویر شماره ۶: نماهایی از مگامال تهران
عکسبرداری توسط نگارندگان، دی ماه ۱۳۹۳

۷-۳- پیاده مداری:

خلق محیط‌های پیاده مدار یکی از مهم ترین اصولی است که همواره در محدوده مجتمع‌های ایستگاهی باید مورد توجه قرار بگیرد. توجه به رعایت سلسله‌مراتب دسترسی نظیر وجود مسیرهای کندرو، عقب‌نشینی از سطح پیاده‌رو، رعایت عرض مناسب پیاده‌رو، روشنایی کافی جهت برقراری امنیت، از جمله مواردی است که به خوبی مورد برنامه‌ریزی و اجرا واقع شده است. از طرفی وجود پایانه‌های اتوبوس‌رانی و تاکسی‌رانی در محدوده ورودی ایستگاه باعث سهولت و کیفیت در دسترسی کاربران گشته و خود از دیگر نقاط مثبت این ایستگاه به شمار می‌آید.



تصویر شماره ۷: قابلیت پیاده مداری در محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان
عکسبرداری توسط نگارندگان، دی ماه ۱۳۹۳

۷-۴- تسهیلات حمل و نقل:

در مورد تسهیلات حمل و نقل در محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان، وجود پارکینگ عمومی با ظرفیت ۲۸۰۰ خودرو، تسهیلات کافی برای پارکینگ حاشیه‌ای، وجود تسهیلات روشنایی و مکث در محدوده، رعایت سلسله‌مراتب دسترسی در شبکه ارتباطی به عنوان نقاط مثبت این مجتمع ایستگاهی در جهت رسیدن به اهداف TOD می‌باشد. در ادامه جدول شماره

۴ باهدف جمع‌بندی مطالب مطرح‌شده، به ارزیابی اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی در محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان، می‌پردازد.

جدول شماره ۴: ارزیابی اصول عملکردی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی در محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان

وزن کل	امتیاز وضع موجود	توضیحات	امتیاز زیر معیار	زیر معیار	امتیاز معیار	معیار
۰/۴	۷,۹	محدوده بلافصل ایستگاه و محل ورود و خروج مسافران در دو جبهه شمالی و جنوبی به صورتی مناسب به یک خیابان دسترسی کندرو در میان بلوک‌های فشرده با تراکم مناسب متصل شده است. توسعه یکنواخت فشرده در محدوده ایستگاه موجب کنترل مقیاس و بهبود دسترسی ساکنین به مجتمع گردیده است.	۰/۶۳	مقیاس	۰/۰۸	۱. توسعه فشرده
۰/۰۶۱	۷,۶۳	وجود بلوک‌های یکپارچه و متناسب در محدوده عملکردی مجتمع ایستگاهی اکباتان که به میزان زیادی در افزایش دسترسی‌پذیری محدوده اثرگذار بوده است.	۰/۱	ویژگی بلوک		
۰/۱۴	۶,۴۵	شدت و تراکم کاربری‌های متنوع در مگامال تهران موجب افزایش تراکم کاربران و کاهش قابلیت و رضایتمندی سکونتی در این بافت گشته است.	۰/۲۷	شدت و تراکم کاربری		
۱,۰۸	۷,۲	حضور کاربری‌های مختلط متراکم نظیر اماکن تجاری، اداری و خدماتی در که تأمین‌کننده اهداف مجتمع‌های مسکونی جهت شکل‌گیری سفرهای چندمنظوره می‌باشد. با توجه به برداشت میدانی و برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته در افق اجرایی طرح، محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان و مگامال تهران از لحاظ دسترسی به فضای سبز و پارک‌ها در محدوده عملکردی خود دچار کمبود نمی‌باشند که خود از نقاط مثبت حائز اهمیت می‌باشد.	۱	نوع کاربری	۰/۱۵	۲. اختلاط کاربری

۰/۳۶	۷,۸۶	عقب‌نشینی مجتمع مگامال (حدود ۵-۸ متر) جهت اتصال هماهنگ با ورودی‌ها به سمت مسیرهای پیاده از جمله مواردی است که در محدوده ایستگاه در رابطه با رعایت اصل پیاده مداری مورد توجه قرار گرفته است.	۰/۰۹	توجه به جهت ساختمان‌ها و ورودی‌ها	۰/۵۱	۳. پیاده مداری
۰/۴۹	۵,۷	توجه به سلسله‌مراتب دسترسی و وجود شبکه کندرو و ارتقاء کیفیت دسترسی کاربران مجتمع ایستگاهی وجود عملیات ساختمانی جهت تکمیل پروژه مگامال تهران در مجاورت مسیر کندرو و اختلال در عبور و مرور ساکنین و کاربران مترو	۰/۱۷	اتصال مناسب خیابان‌ها		
۳,۰۹	۸,۲	عرض متناسب مسیرهای پیاده به همراه کفپوش مناسب در بیش تر بخش‌های محدوده ایستگاه به چشم می‌خورد. ورودی‌های شمالی و جنوبی ایستگاه دارای تسهیلات مناسب (سطح شیب دار) جهت استفاده معلولین نمی‌باشد.	۰/۷۴	عرض مناسب پیاده‌روها		
۰/۳۲	۷,۸	وجود پارکینگ عمومی به ظرفیت ۲۸۰۰ خودرو مربوط به مگامال تهران که پشتیبان نیاز مجتمع ایستگاهی به پارکینگ نیز می‌باشد. وجود پارک حاشیه‌ای توسط ساکنین و اختلال در جریان عبوری بافت	۰/۱۶	احداث پارکینگ	۰/۲۶	۴. تسهیلات حمل و نقل
۱,۶۷	۷,۶۸	وجود پایانه‌های اتوبوس و تاکسیرانی در محدوده ورودی ایستگاه، بیانگر همپوشانی مناسب ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی با یکدیگر در این محدوده می‌باشد. دور بودن ورودی و خروجی ایستگاه از ورودی مجتمع ایستگاهی کیفیت دسترسی پذیری و خوانایی محیط را کاهش داده است.	۰/۸۴	دسترسی پذیری		
۷,۶					۱	مجموع

منبع: جمع بندی و تحلیل نگارندگان

۸- نتیجه‌گیری و ارائه‌ی یافته‌های پژوهش

با توجه به مطالب مطرح‌شده TOD رویکردی جدید و متفاوت از دیدگاه‌های سنتی با رعایت ۴ اصل ۱. توسعه فشرده ۲. اختلاط کاربری‌ها ۳. پیاده‌مداری ۴. تسهیلات حمل‌ونقل سعی در حل مشکلاتی دارد که به علت عدم توجه به این اصول عملکردی در محدوده این ایستگاه‌ها شکل گرفته است. در همین راستا این پژوهش به بررسی میزان تحقق‌پذیری اصول و شاخص‌های عملکردی و شناخت نقاط ضعف آن‌ها باهدف ارتقاء کیفی عملکردی ایستگاه‌های مترو به ویژه مجتمع ایستگاهی اکباتان پرداخت. در ادامه با ارزیابی این معیارها به وسیله نظرات ساکنین و مشاهدات میدانی پژوهشگران در وضع موجود به این نتیجه دست‌یافت که اگرچه نقش این ایستگاه، به‌عنوان یک مجتمع ایستگاهی جنبه‌ها و نتایج مثبتی را برای بافت و ساکنین آن در پی داشته است، اما به جهت مقیاس وسیع عملکردی این مجتمع ایستگاهی به همراه مگامال تهران و به سبب افزایش حجم کاربران و تبعات ناشی از حضور آن‌ها نظیر کاهش امنیت، افزایش آلودگی‌های محیطی (هوا، صوت، بصری) موجب بروز برخی ناراضی‌های شهروندی گشته است. به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که برنامه‌ریزی و طراحی مجتمع‌های ایستگاهی در نقش یکی از عناصر تقویت‌کننده بافت‌های شهری می‌تواند در کنار جنبه‌های مثبت خود و شکوفایی اقتصادی بافت، جنبه‌های منفی ناخواسته‌ای را به بافت و ساکنان آن تحمیل نماید. لذا شناسایی و تحلیل همه‌جانبه ابعاد کمی و کیفی طرح‌هایی از این قبیل در بافت‌های شهری امری حیاتی به شمار می‌آید که می‌تواند رضایتمندی و قابلیت سکونت را در بافت‌های پیرامون خود تحت تأثیر قرار دهد.

در ادامه با مقایسه و تحلیل امتیازات کسب‌شده توسط هر معیار و مدنظر قرار دادن میزان تحقق‌پذیری اصول عملکردی در این مجتمع ایستگاهی به ارائه چند راهبرد در راستای محقق شدن اهداف TOD و بهبود وضع موجود در محدوده مورد مطالعه پرداخته می‌شود:

- افزایش فضاهای شهری و فضاهای عمومی پیرامون ایستگاه جهت ارتقاء کیفیت محیط و افزایش مطلوبیت بهره‌وری از مجتمع ایستگاهی
- تعریف و جانمایی صحیح ورودی و خروجی‌ها جهت افزایش خوانایی محیط برای کاربران مجتمع ایستگاهی و افزایش کیفیت دسترسی‌پذیری
- ایجاد شبکه پیاده‌ایمن، پیوسته و خوانا دارای مبلمان شهری به همراه تجهیزات مناسب برای ناتوانان اجتماعی
- ایجاد بستر مناسب جهت ارتقاء پیاده‌مداری در محدوده مجتمع ایستگاهی اکباتان از طریق ایجاد مسیرهای مناسب دوچرخه و تسهیلات پشتیبان آن نظیر پارکینگ دوچرخه

منابع و مآخذ:

۱. بهزادفر، م، ذبیحی، م. ۱۳۹۰، راهنمای برنامه‌سازی حوزه‌های شهری در چهارچوب توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی، فصلنامه علمی پژوهشی باغ نظر، ۱۸(۸): ۳۷-۴۸
۲. خاکساری، ع، طهماسبی، ش. ۱۳۹۰، توسعه حمل‌ونقل همگانی محور، یازدهمین کنفرانس سیستم بین‌المللی مهندسی ترافیک و حمل‌ونقل، برج میلاد: ۱-۱۳
۳. راه‌نورد، بابک، ۱۳۸۸، نقش کارآمد مجتمع‌های ایستگاهی مترو در توسعه اقتصادی اجتماعی شهر تهران، هشتمین همایش حمل‌ونقل ریلی، ۱۷-۱
۴. رفیعیان، م، عسگری تفرشی، ح. ۱۳۸۸، بررسی الگوی عرضه زمین در محدوده‌های اطراف ایستگاه مترو با استفاده از دیدگاه مخاطب محور، دو فصلنامه مدیریت شهری، ۲۴: ۹۳-۸۱
۵. رضاییگی ثانی، ر، شیرمحمدی، ح، رضاییگی ثانی، ف. ۱۳۹۰، بررسی ابعاد مختلف کاربست رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل در کلان‌شهرها و شهرهای جدید، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، ۲۰-۱
۶. زبردست، اسفندیار، ۱۳۸۹، کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱، ۱۳۸۰-۱۳
۷. ساریخانی، م. ۱۳۸۳، مجتمع ایستگاهی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
۸. صرافی، م، محمدیان، ح. ۱۳۹۱. امکان‌سنجی پیاده راه‌سازی خیابان‌های مرکز شهر همدان، فصل‌نامه آمایش محیط، ۲۱(۶): ۱۳۸-۱۱۲
۹. عباس زادگان، م، رضازاده، ر، محمدی، م. ۱۳۹۰، بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن، فصلنامه علمی پژوهشی باغ نظر، ۱۷(۸): ۱۵-۱
۱۰. فرزاد بهتاش، م. ۱۳۸۳، امکان‌سنجی و برنامه‌ریزی فضایی مجتمع‌های ایستگاهی مترو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۳۲۰ صفحه
۱۱. فری، ۱۳۸۳.۵، طراحی شهری به‌سوی یک‌شکل پایدارتر شهر، حسین بحرینی، نشر شهرداری تهران، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری
۱۲. کاشانی جو، خشایار، ۱۳۸۹، پیاده راه‌ها، انتشارات آذرخش، چاپ اول، ۲۱۷-۱

۱۳. لاریمیان، ت، صادقی، آ، عبدالله، ب. ۱۳۹۰، اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در پیاده‌سازی رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل همگانی با به‌کارگیری تحلیل سلسله‌مراتب فازی، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، ۱-۱۶
۱۴. منتظری، محمد، ۱۳۹۱، مجتمع‌های ایستگاهی راهکاری نوین در تأمین مالی پروژه‌های حمل‌ونقل درون‌شهری، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، ۱-۱۷
۱۵. هدایتی، ج. ۱۳۸۱، توسعه با محوریت حمل‌ونقل عمومی، مجموعه مقالات ارائه‌شده برای همایش تهران با مترو، شرکت مترو
۱۶. نظریان، ا، گودرزی، د. ۱۳۹۱، ساختار فیزیکی کالبدی شهرها و نقش آن در ترافیک شهری، فصل‌نامه آمایش محیط، ۲۳(۶): ۲۸-۵۰
17. Calthrope, P. (1993). *the Next American Metropolis (Ecology, Community and American Dream)* Princeton, N.J: Princeton Architectural Press.
18. CANPZD. (2006). *Transit Oriented Development (TOD) Guidebook*, City of Austin Neighborhood Planning and Zoning Department, Austin: Metropolitan Council
19. Daisa, J. M. (2004). *Traffic, Parking, and Transit- Oriented Development, The New Transit Town; Best Practices In Transit-Oriented Development*, Washington, Covelo & London: Island Press.
20. Doina Olaru, Brett Smith, John H.E. Taplin(2011) Residential location and transit-oriented development in a new rail corridor, *Transportation Research Part A* 45, 219–237
21. Fernanda,b. (2012),A Proposal of indicators for evaluation of the urban space for pedestrian and cyclists in access to mass transit station,15th meeting EURO working Group on Transportation,Social and Behavioral Scinecees(54),44-62
22. Greenberg, Ellen. (2004). *Regulations Shape Reality: Zoning for Transit-Oriented Development*,The New Transit Town; Best Practices In Transit-Oriented Development, Washington, Covelo & London: Island Press

23. Keith A. Ratner, Andrew R. Goetz, (2013) The reshaping of land use and urban form in Denver through transit-oriented development, *Cities* 30, 31–46
24. Transit-Oriented Development Guidebook, City of Austin Neighborhood Planning and Zoning Department, January, 2005
25. Valley Connections. (2001). Model Transit-Oriented District Overlay Zoning Ordinance, Prepared for Valley Connections, Valley, Community Design and Architecture, Inc.
26. www.Copenhagenet.dk
27. www.Lenspoden.com
28. www.vieux.montreal.qc.ca