



<https://sppl.ui.ac.ir/?lang=en>

Spatial Planning

E-ISSN: 2476-3357

Document Type: Research Paper

Vol. 13, Issue 4, No.51, Winter 2023, pp. 1- 4

Received: 10/04/2023

Accepted: 19/09/2023

The Role of Transit-Oriented Development (TOD) in Urban Land Use Regeneration (Case Study: Tabriz Meydan Sā'at Metro Station (Line 1))

Rasa Nobahar Ghezeljeh Meydan¹, Hadi Hakimi ^{2*}

1- Master's Student, Faculty of Planning and Environmental Sciences, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran
rasanobahar@gmail.com

2- Associate Professor, Faculty of Planning and Environmental Sciences, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran
h.hakimi@tabrizu.ac.ir

Abstract

Background: The rapid growth of global population and urbanization has resulted in disorder in urban spaces, diminishing their effectiveness and exacerbating transportation issues. Furthermore, the lack of foresight by urban managers in long-term planning has hindered sustainable urban development. Consequently, policymakers and urban planners have been compelled to address these challenges through appropriate measures and strategies. The Transit-Oriented Development (TOD) approach has been presented as a viable solution to these disruptions. This approach aims to revitalize surrounding land uses and improve the movement of goods and services by making adjustments in the vicinity of public transportation systems. The metro station of Meydan Sā'at (Line 1) in the two-municipality area of Tabriz City holds significant potential to evolve into a TOD center due to its numerous challenges.

Objective: The research endeavored to foster sustainable development, cultivate a welcoming environment, and restructure land use in accordance with TOD criteria.

Research Method: The methodology employed was descriptive-analytical with practical objectives and the research was conducted through the preparation of a questionnaire, data extraction from GIS software, and the use of the Analytic Hierarchy Process (AHP).

*Corresponding Author

Nobahar Ghezeljehmeydan, R., & Hakimi, H. (2023). Studying the Role of Transit-Oriented Development (TOD) in Urban Land Use Regeneration, Case Study: MeydanSa'at Metro Station (Line One). *Spatial Planning*, 13 (4), 1 - 4 .

2476-3357 © The Author(s).

Published by University of Isfahan

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).



10.22108/SPPL.2023.137313.1719

Findings: Upon analyzing 4 primary criteria and 9 influential sub-criteria, the results underscored the significance of options, such as enhancing economic efficiency, improving the public transportation system's effectiveness, and increasing density with the selection priority scores of 0.25, 0.183, and 0.161, respectively.

Keywords: Transit-Oriented Development (TOD), Regeneration of Urban Land Use, Metro Station, Meydan Sā'at, Line 1

Introduction

Contemporary urban transportation system design involves formulating comprehensive urban plans to maximize the alignment between urban development policies and the need to reevaluate land use in accordance with urban network characteristics. Coordinated and simultaneous planning for transportation and other influential urban factors, such as land use and density, can reduce citizens' time and cost in utilizing urban spaces to fulfill their needs. However, the lack of attention to this issue and continuation of separate planning for individual elements hinder the achievement of an optimal city shape and structure, particularly given the escalating population and traffic trends in cities. This situation leads to increased costs for citizens to access different parts of the city and transforms traffic problems into formidable challenges for city managers. Consequently, utilization and spatial distribution of urban lands play a crucial role in optimizing urban space usage. In general, defining land use encompasses various types of land use, density, land use per parcel, building height, architectural appearance, and integration of commercial, residential, and healthcare facilities within each neighborhood. In response to emerging urban issues, such as traffic congestion, air pollution, and haphazard city expansion, Transit-Oriented Development (TOD) has been proposed as an advanced perspective. Sustainable development, through the interconnectedness of transportation and urban development within the framework of smart growth and new urbanism movements, emphasizes public transportation to foster healthier societies and a more dynamic economy. By integrating transportation planning and land use, this approach aims to curb the scattered expansion of physical development and marginalization of cities.

Materials & Methods

In line with the research objectives, a descriptive-analytical research method based on document analysis and library studies was employed with a practical orientation. Consequently, data collection involved a synthesis of global experiences, the structure and principles of Transit-Oriented Development (TOD), and the information extracted from GIS software to elucidate the research theoretical foundations. Field observations were also conducted to gather the necessary data and information within the study scope. The Analytical Hierarchy Process (AHP) technique and Expert Choice software were utilized to analyze and evaluate the data derived from the completed field reports. In this context, the criteria and sub-criteria for regenerating the land use of Meydan Sā'at Station (Line 1) were selected based on an investigation of the study area and relevant fundamentals. Subsequently, expert opinions were incorporated through the creation of questionnaires to facilitate pairwise comparisons.

Research Findings


Evaluation of the sub-criteria revealed that "increasing economic efficiency" held the highest importance with a score of 0.232 in the economic criterion followed by "increasing the efficiency of the public transportation system" at 0.183 in the traffic criterion and "increasing density" at 0.161 in the economic criterion. Consequently, revisions were made based on the priority of the criteria and sub-criteria. Conversely, "increasing social interactions" scored 0.058 in the social criterion, "expansion of green space" scored 0.044 in the environmental criterion, and "increasing the safety of pedestrians" scored 0.064 in the traffic criterion indicated their relatively minor roles in achieving the research goals. Additionally, "increasing public services" scored 0.095 in the economic criterion, "expanding green space" scored 0.044 in the environmental criterion, "reducing biological pollution" scored 0.077 in the environmental criterion, and "reducing parking" scored 0.086 in the traffic criteria were identified as next in priority.

Discussion of Results & Conclusion

Successful development of Transit-Oriented Developments (TODs) hinges on the convergence of numerous intricate factors, including social conditions, demographics, economic conditions, political support, and promotion of alternative transportation among others. However, without a solid foundation, these factors become inconsequential. Therefore, the researchers' objective in this study, based on the conducted research and theoretical concepts, was to assess the influential elements in integrating the efficiency of public transportation systems and land use according to TOD criteria with a focus on land use intensification within a city. To this end, analysis, evaluation, and prioritization of the research criteria and sub-criteria were conducted by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) technique and Expert Choice software. The results obtained from the AHP technique indicated that the "economic," "social," and "environmental" criteria held the weights of 0.48, 0.27, and 0.15, respectively. Furthermore, the sub-criteria of "increasing economic efficiency," "enhancing transportation system efficiency," and "general transportation" followed by "increasing density" emerged as the most significant factors with the respective weights of 0.232, 0.183, and 0.161. These findings aligned with the results of previous studies by [Rafiyan et al. \(2011\)](#), [Saatian et al. \(2010\)](#), [Faramarzi Asli et al. \(2021\)](#), and [Mirfatahi et al. \(2021\)](#).

بررسی نقش توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در بازآفرینی کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: ایستگاه مترو میدان ساعت شهر تبریز (خط یک))

رسانوبهار قزله میدان، دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
rasanobahar@gmail.com

هادی حکیمی* ، دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
h.hakimi@tabrizu.ac.ir

چکیده

افزایش جمعیت و ابعاد شهرنشینی در دنیای امروزی منجر به آشفتگی در فضاهای شهری، کاهش کارایی کاربری‌ها، گسترش مشکلات حمل‌ونقلی و اختلال در برنامه‌ریزی‌های میان‌مدت و بلندمدت برای دستیابی به توسعه پایدار شهری شده است؛ از این رو مشکلات فوق سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان عرصه مدیریت شهری را بر آن داشته است تا با تدبیرها و رویکردهای متناسب، گامی در راستای پاسخگویی به این مشکلات بردارند. رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در پژوهش حاضر (Transit-Oriented Development) به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های موجود برای پاسخگویی به آشفتگی‌ها ارائه شده است. در این رویکرد کوشش می‌شود تا با ایجاد تغییراتی در مجاورت سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی بر عواملی چون بازآفرینی کاربری‌های اراضی پیرامون و جابه‌جایی کالا و خدمات اثرگذار باشد. ایستگاه مترو میدان ساعت (خط یک) در منطقه دو شهرداری تبریز به‌دلیل مشکلات عدیده، بافت فرسوده و تراکم زیاد، پتانسیل مناسبی را برای تبدیل شدن به مرکز TOD دارد. هدف از پژوهش حاضر آن است که نقش توسعه حمل‌ونقل در بازآفرینی کاربری اراضی پیرامون ایستگاه مترو شهر تبریز بررسی شود تا به دنبال آن محیطی دو ستانه براساس معیارهای TOD ایجاد شود. پژوهش حاضر از نظر روش شناسی توصیفی-تحلیلی با هدف‌های کاربردی بوده که به‌صورت تهیه پرسشنامه و داده‌های استخراج‌شده از نرم‌افزار GIS (Geographic Information System) انجام و نیز برای بررسی نتایج از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) (Analytical Hierarchy Process) استفاده شده است. نتایج پژوهش بر مبنای تحلیل ۴ معیار اصلی و ۹ زیرمعیار اثرگذار نشان‌دهنده اهمیت گزینه‌های افزایش بازده اقتصادی، افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل عمومی است که این عوامل به همراه افزایش تراکم به‌ترتیب با امتیازهای ۰/۲۵، ۰/۱۸۳ و ۰/۱۶۱ و برحسب اولویت انتخاب و سپس براساس آنها برنامه‌ریزی کاربری زمین پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: توسعه حمل‌ونقل محور، TOD، بازآفرینی کاربری اراضی شهری، ایستگاه مترو، میدان ساعت، خط یک

*نویسنده مسئول

نوبهار قزله میدان، رسا، حکیمی، هادی. (۱۴۰۲). بررسی نقش توسعه حمل و نقل محور (TOD) در بازآفرینی کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: ایستگاه مترو میدان ساعت (خط یک)). *برنامه‌ریزی فضایی*، ۱۳ (۴)، ۴۶-۲۳.



2476-3357 © The Author(s). Published by University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

doi 10.22108/SPPL.2023.137313.1719

مقدمه

امروزه حمل‌ونقل موضوعی است که مردم با آن ارتباط مستقیم دارند. نیاز به خدمات و امکانات همگانی با توجه به رشد و توسعه جوامع شهری به‌طور فزاینده‌ای افزایش پیدا کرده است؛ به‌طوری که این امر بُعدهای جدیدی را بر روی مسائل عمومی شهرهای بزرگ، به‌ویژه مسئله حمل‌ونقل باز کرده است (دژدار، ۱۳۸۹، ص. ۶). رشد ابعاد و تراکم کاربری‌های مختلط شهری با رویکردهای اقتصادی و اجتماعی، افزایش سفرهای درون‌شهری را به دنبال داشته که این خود باعث مشکلات فراوانی شده است؛ به‌نحوی که توسعه وابسته به خودرو در شهرها و منطقه‌های ایالات متحده در زمان جنگ جهانی دوم به الگوی توسعه غالب بدل شد که بیشتر به دلیل تسلط روبه رشد خودرو، نداشتن سرمایه‌گذاری و گسترش بزرگراه‌ها بود و سرانجام، پیامدهای منفی را دهه‌ها از خود برجا گذاشت (Xu et al., 2017, p. 6).

از سوی دیگر، مدیریت و سیاست‌گذاری‌های ناکارآمد باعث گسستگی هرچه بیشتر ارتباط میان برنامه‌های توسعه حمل‌ونقل و ناتوانی در شناخت و ترویج کاربری‌هایی شده است که بیشتر فعالیت اقتصادی را در ایستگاه‌های حمل‌ونقلی ایجاد و به دنبال آن جوامع را از فرصت‌های کلیدی برای دستیابی به توسعه پایدار محروم می‌کنند (Massachusetts Government, 2019). به‌طوری که با دورشدن از شهرها، تراکم منطقه‌های شهری و بنگاه‌های اقتصادی کاهش پیدا کرد و به دنبال آن استفاده از خودروهای شخصی بیشتر و تراکم ترافیکی جاده‌ها به‌طور مداوم بدتر شد (Braswell II, 2013, p. 4) برای مثال، امروزه شهرهای ایالات متحده آمریکا به شدت دچار پراکنده‌رویی شهری و حومه‌گرایی هستند. این امر منجر به آن شد که بعد از مسکن، حمل‌ونقل بیشترین مخارج خانواده‌ها را به خود اختصاص دهد (کریمی رهنما و همکاران، ۱۴۰۰، ص. ۲۶).

امروزه آنچه در طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل شهری صورت می‌گیرد، تدوین برنامه‌های جامع شهری با هدف ایجاد نهایت تطابق ممکن بین سیاست‌های توسعه شهری و لزوم بازنگری اراضی با توجه به خصوصیات شبکه شهری است (قلی‌زاده پاشا و همکاران، ۱۴۰۱، ص. ۲). در واقع، برنامه‌ریزی منسجم و همزمان برای حمل‌ونقل و سایر عوامل مؤثر در کالبد شهری نظیر کاربری‌ها، تراکم و ... می‌تواند سبب کاهش اتلاف هزینه و زمان شهروندان در استفاده از فضاهای شهری و نیز تأمین نیازهای آنها شود (میرزاده و مظاهری، ۱۳۹۱، ص. ۴؛ میرزاده و نوروزیان، ۱۴۰۱، ص. ۳). بر همین اساس است که کاربری اراضی شهری و چگونگی توزیع فضایی و مکانی کاربری‌ها یکی از مهم‌ترین کارکردها را برای استفاده بهینه از فضای شهری دارد.

توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD) یکی از رویکردهای مطرح در پاسخ به مشکلات شهری پدیدآمده همچون تراکم ترافیکی، آلودگی هوا و گسترش پراکنده و بی‌رویه شهرهاست که به‌عنوان یکی از تکامل‌یافته‌ترین دیدگاه‌های توسعه پایدار بر ارتباط متقابل داشتن حمل‌ونقل عمومی با توسعه شهری در قالب جنبش‌های رشد هوشمند (Smart Growth Moment) و نوشهرگرایی است (New Urbanism) که با تأکید بر حمل‌ونقل عمومی درصدد آن است تا جوامعی سالم‌تر با اقتصادی پویاتر ایجاد کند (Cervero, 1998, p. 15)، همچنین، این نوع از توسعه با ایجاد یکپارچگی بین برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و کاربری زمین درصدد آن است تا مانع گسترش پراکنده و حاشیه‌نشینی شهرها شود (Newman & Kenworthy, 2006, p. 9).

عملکرد ضعیف سامانه‌های حمل و نقل همگانی شهر تبریز در جابه‌جایی مسافران منجر به افزایش استفاده شهروندان از خودروی شخصی برای انجام دادن سفرهای روزانه در این شهر شده است؛ از این رو مرکز شهر به‌عنوان مقصد غالب سفرهای درون شهری با دارا بودن ارزش‌های فراوان کالبدی، اجتماعی و تاریخی امروزه با مشکل تراکم ترافیک روبه‌روست که بخش عمده‌ای از آن ناشی از سیاست‌های نادرست برنامه‌ریزی کالبدی و حمل و نقلی است (طرح جامع حمل و نقل شهر تبریز، ۱۳۸۴؛ رهبر قاضی، ۱۳۹۳، ص. ۴). با توجه به اهمیت سیستم‌های حمل و نقل عمومی و لزوم به‌کارگیری ویژگی‌های موجود اراضی پیرامون ایستگاه‌ها، ایستگاه مترو میدان ساعت (خط یک) در پژوهش حاضر به‌عنوان مکان انتخابی و نیز برای بررسی نقش TOD مرکزی شهر تبریز در نظر گرفته شده است که به دلایل مشکلات ترافیکی، کاربری‌های مختلط و محور ارتباطی شرقی-غربی اهمیت فراوانی داشته است. همچنین، ایستگاه مترو میدان ساعت با توجه به اصول TOD (افزایش تراکم پیرامون ایستگاه‌های حمل و نقلی، قابلیت پیاده‌روی، کاهش پارکینگ، افزایش بازده اقتصادی و ...) بررسی شده است.

پیشینه پژوهش

مشکلات عدیده ایجاد شده در سالیان اخیر برای سیستم‌های حمل و نقلی کلانشهرها، نیاز به یک برنامه‌ریزی منسجم برای رهایی از آنها را بیش از پیش می‌کند. امروزه پژوهش در زمینه TOD و توسعه پایدار شهری به یکی از مهم‌ترین مباحث شهرسازی تبدیل شده است؛ از این رو بسیاری از پژوهشگران در پژوهش‌های صورت گرفته نه تنها در ایران، در جهان به آن توجه کرده‌اند و به دنبال آن منابع مکتوب زیادی نوشته‌اند.

لوو و همکاران پژوهشی با عنوان «توسعه حمل و نقل محور مبتنی بر راه آهن: درس‌هایی از شهر نیویورک و هنگ‌کنگ» انجام دادند. محققان در این پژوهش داده‌ها را با استفاده از روش رگرسیون‌های چندگانه (Multiple Regression) تحلیل کردند. نتایج نشان داد که ترکیبی از متغیرها در ابعاد مختلف (از جمله کاربری زمین، ویژگی‌های ایستگاه، جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی) در تغییرپذیری ایستگاه‌های مسافربری و باربری راه آهن مهم است (Loo et al., 2010).

چن و همکاران پژوهشی با عنوان «توسعه حمل و نقل محور: بررسی ادراکات شهروندان در شهر پروتق، کان تو» انجام دادند. محققان در این پژوهش عواملی را که به‌طور چشمگیری بر تعامل شهروندان با حمل و نقل عمومی در محیط TOD تأثیر می‌گذارد، مطالعه و شناسایی کردند. بر این اساس، یک پرسشنامه با استفاده از مدل‌سازی معادله‌های ساختاری (Structural Equation Modeling) ایجاد شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان از ثابت شدن ۳ فرضیه ایجاد شده، داشت؛ از جمله درک شهروندان از ظرفیت دولت محلی در ایجاد تمایل برای مشارکت در حمل و نقل عمومی، درک شهروندان از سودمندی TOD و تأثیر مثبتی که حمل و نقل عمومی بر اقتصاد منطقه‌های اطراف ایستگاه‌ها دارد (Chen et al., 2021).

یودین و همکاران پژوهشی با عنوان «چارچوبی برای اندازه‌گیری توسعه حمل و نقل محور، حول گره‌های حمل و نقلی: مطالعه موردی یک سیستم حمل و نقل سریع انبوه، شهر داکا» انجام دادند. این مطالعه از نرم‌افزار GIS برای تجزیه و تحلیل ۹ شاخص در ۴ معیار استفاده می‌کند. تجزیه و تحلیل فضایی چندمعیاره نتایج چشمگیری را داشت و نشان داد که برنامه‌ریزی و طراحی TOD باید فراتر از توسعه حمل و نقل پایدار سنتی باشد و تنوع زیست‌محیطی، در دسترس بودن انرژی‌های تجدیدپذیر و ایجاد یک محیط‌زیست قابل زندگی را دربرگیرد (Uddin et al., 2023).

رفیعیان و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان «کاربرد رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در برنامه‌ریزی کاربری زمین‌های شهری: نمونه موردی: ایستگاه مترو میدان صادقیه» انجام دادند. محققان در تجزیه و تحلیل نشان دادند که اولویت اصلی برای تغییر کاربری زمین، بهبود حمل‌ونقل عمومی با معیارهای فرعی افزایش فضای سبز و بهره‌وری اقتصادی است. براساس این یافته‌ها، توصیه‌های برنامه‌ریزی کاربری اراضی ارائه شد.

ساعتیان و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی با عنوان «بررسی طراحی ساختار شهری براساس خطوط حمل‌ونقل سریع (TOD) در ایستگاه مترو گل‌شهر کرج» انجام دادند. یافته‌های پژوهش نشان‌دهنده اهمیت تأثیرپذیری کاربری زمین از سیستم حمل‌ونقلی است. مطالعه این منطقه نشان داد که TOD امکان افزایش فرصت‌های شغلی جدید، تراکم جمعیت، انطباق کاربری زمین در قالب پهنه مطالعه‌شده، توسعه کاربری‌های مختلف و مسکونی، بهبود در شبکه پیاده‌روی و بهبود مسیر دوچرخه‌سواری را فراهم می‌کند. همچنین، مداخله در بافت با اولویت برنامه‌ریزی کاربری اراضی و انطباق آن با الگو و هدف‌های TOD موجب افزایش احیای بافت به همراه گسترش فعالیت اقتصادی در منطقه می‌شود.

ذبیحی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی با عنوان «ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD)» انجام دادند. محققان در این پژوهش اسناد کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری شده را با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) (Analytical Network Process) و نرم‌افزار Super Decision تجزیه و تحلیل کردند. نتایج حاصل از تکنیک ANP نشان داد که مجتمع ایستگاهی دروازه دولت می‌تواند نقش مهمی را ابتدا در ارتقا حمل‌ونقل عمومی و سپس در ارتقا کیفیت عرصه‌های عمومی و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی داشته باشد.

کریم رهنما و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی با عنوان «شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) با تأکید بر ساختار کلانشهری: نمونه موردی: تبریز» انجام دادند. هدف محققان در این پژوهش شناسایی متغیرهای کلیدی توسعه حمل‌ونقل محور استخراج‌شده از روش داده‌بنیاد است. در این راستا، تعداد ۵۶ متغیر شناسایی و سپس ۳۰ کارشناس این عوامل انتخابی را در قالب روش معادله‌های ساختاری و روش میک‌مک (Micmac Method) تأثیر سنجی کردند و بدین ترتیب، عوامل کلیدی مشخص شد. سرانجام، نتایج نشان داد که افزایش ارزش زمین، طراحی بوم‌محور و انسان‌مدارانه اماکن، حمل‌ونقل غیرموتوری، مدیریت تقاضای حمل‌ونقل، فضاهای عمومی و تفریحی بیشترین نقش را در آینده توسعه TOD در شهر تبریز دارند.

هدف از پژوهش حاضر تبیین نقش TOD در بازآفرینی کاربری اراضی پیرامون ایستگاه مترو میدان ساعت است. این ایستگاه به دلیل مرکزی بودن و خدمات‌دهی به سایر نقاط شهر تبریز و نیز به دلیل مشکلات فراوان در کنار پتانسیل فراوان، می‌تواند به یک TOD موفق تبدیل شود. از دیگر هدف‌های پژوهش می‌توان به شناسایی کاربری‌های متناسب با سیستم حمل‌ونقل، کاهش بافت فرسوده، افزایش ایمنی عابران پیاده، کاهش آلودگی‌های زیستی و کاهش وابستگی به خودرو شخصی اشاره کرد. رسیدن به هدف‌های مذکور کمک می‌کند تا با هماهنگی بین سازمان‌های دخیل در اجرای برنامه‌های مدیریت شهری بتوان در اجرای TOD مرکز شهر تبریز و جذب سرمایه‌گذاری گام برداشت.

توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD) یکی از رویکردهایی است که امروزه بسیاری از شهرها سعی بر همگام

کردن خود با اصول این الگو دارند. اثرهای مثبت اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی این الگو، مدیران شهری را بر آن داشته تا شهرهای خود را با اصول این توسعه همگام کنند (احدی و شاه حسینی، ۱۳۹۳، ص. ۶۵۴). این رویکرد نمونه ای از الگوهای توسعه شهری است که برای اولین بار در اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ میلادی در آمریکا استفاده شد. به طور کلی TOD، الگویی از توسعه شهری متکی به حمل و نقل عمومی است که پیرامون مراکز و ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی مانند پایانه‌های اتوبوسرانی و ایستگاه‌های مترو شکل می‌گیرد (نورمحمدزاده، ۱۳۸۵، ص. ۲۷).

تعریف‌ها و مفاهیم توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی

رادبورن^۱ باغ شهر نیوجرسی را به‌عنوان نمونه اصلی توسعه حمل و نقل محور (TOD) برجسته می‌کند. این شهر که در سال ۱۹۰۲ تأسیس شد، یک شهر مرکزی است و چندین باغ شهر دارد که در دایره‌های متحدالمرکز پیوسته قرار گرفته و با کمربندهای سبز محصور شده است. این جوامع که به‌خوبی طراحی شده‌اند، به‌طور کامل، خودکفا هستند و به‌طور یکپارچه، با یک سیستم حمل و نقل عمومی مطمئن به یکدیگر متصل می‌شوند و سپس تعادل ایده‌آل را بین منطقه‌های مسکونی، تجاری و کشاورزی ایجاد می‌کنند (Joshi et al., 2017, p. 2). شهرها چه به‌شکل باغ‌شهر طراحی شده باشند و یا به اشکال دیگر، توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی در حاشیه بیشتر شهرهای بزرگ ایالات متحده آمریکا در در قران ۱۹ رخ داده بود. از زمان جنگ جهانی دوم، شهرهای ایالات متحده آمریکا به‌دلیل افزایش مالکیت خودرو، توسعه بزرگراه‌ها و خطوط حمل و نقل به‌طور فزاینده‌ای، خودکارمحور (Auto-Oriented) شدند. به‌گفته باس وارنر توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) از بسیاری جنبه‌ها بافت شهری و حومه‌ای آمریکا را شکل داد (Bass, 1978, Warner). ارتباط بین حمل و نقل، املاک و مستغلات حومه شهر پایه و اساس تمرکززدایی شهر آمریکایی را ایجاد کرد.

باس وارنر در کتاب *حومه‌های ما شینی خیابان (Streetcar Suburbs)*، TOD را به‌عنوان «شهری دو بخشی: شهر کار جدا از شهر خانه‌ها» توصیف می‌کند. این شهر دو بخشی را که وارنر مشاهده کرده است، تولد ایده‌آل حومه شهر در آمریکا است (Braswell II, 2013, p. 3).

کالتراپ نظریه پرداز و پیشگام اصلی نظریه نوشهرگرایی در سال ۱۹۹۳ الگویی را برای توسعه حمل و نقل محور بیان می‌کند: «توسعه حمل و نقل محور به‌عنوان مرکزی با آمیزه‌های متراکم از کاربری‌های مختلط که ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی در هسته این مرکز قرار دارند» (Calthrope, 1993, p. 3). کالتراپ این نظریه را به‌عنوان یک راهنمای نئو-سنتی برای طراحی جامعه پایدار می‌دانست. به همین دلیل، شهر را فراتر از فرم ساخته شده می‌دید. همچنین، این نظریه یک نظریه طراحی جامعه بود که نوید رسیدگی به مسائل اجتماعی بی‌شماری را می‌داد؛ زیرا درجه‌های بیشتری از تعاملات انسانی را ایجاد می‌کند. براساس گفته برنیک و کروو: «TOD جامعه‌ای جمع‌وجور با کاربری‌های مختلط که حول یک ایستگاه حمل و نقل متمرکز است که براساس طراحی صورت گرفته ساکنان، کارگران و خریداران را دعوت می‌کند تا خودروهای خود را کمتر برانند و بیشتر از حمل و نقل عمومی استفاده کنند» (Bernick & Cervero, 1997,)

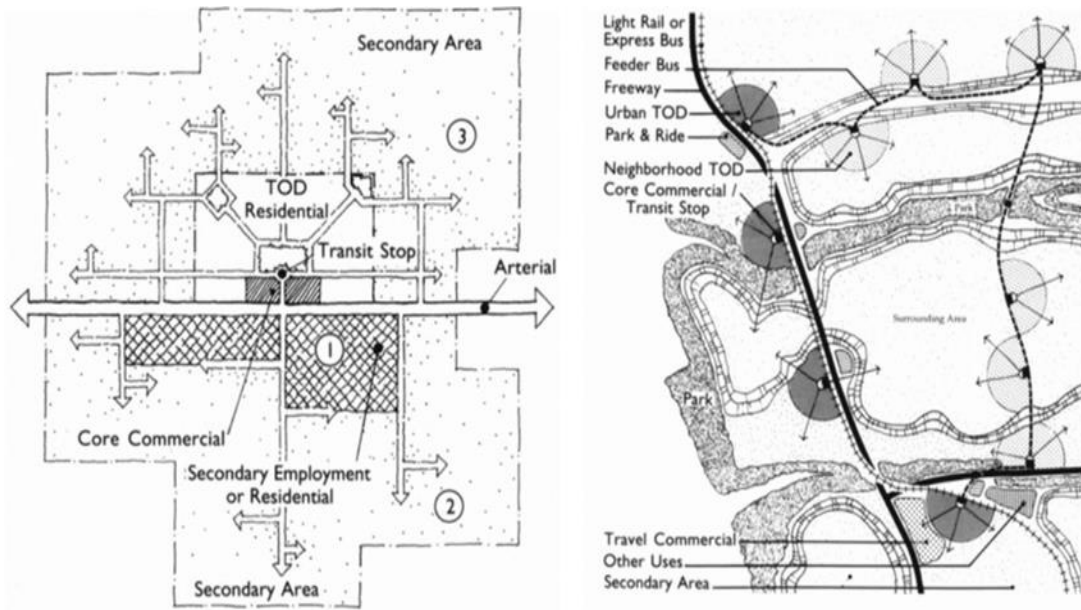
¹. Radburn

3 p). برنامه‌های توسعه شهری که حول حمل‌ونقل عمومی است، توزیع جمعیت و الگوهای کاربری متنوع را در نظر می‌گیرد. این استراتژی شامل سازماندهی و تجمیع نقاط کلیدی علاقه‌مند در منطقه‌های خاص با تمرکز بر محورهای حمل‌ونقل عمومی مانند ایستگاه‌های مترو و راه‌آهن است (احدی و شاه حسینی، ۱۳۹۳؛ قلیزاده‌پاشا و سلگی، ۱۴۰۱، ص. ۵). در این توسعه ضمن دسترسی آسان شهروندان به خدمات حمل‌ونقل عمومی، سرمایه‌گذاری نیز در بخش حمل‌ونقل همگانی به دلیل افزایش حجم مسافران برای همه افراد ذی‌نفع سود و بازدهی بیشتری دارد. سرانجام، نتایج نشان داد که افزایش ارزش زمین، طراحی بوم‌محور و انسان‌مدارانه اماکن، حمل‌ونقل غیرموتوری، مدیریت تقاضای حمل‌ونقل، فضاهای عمومی و تفریحی بیشترین نقش را در آینده توسعه TOD در شهر تبریز دارند (رضازاده، ۱۳۸۲، ص. ۴۵).

توسعه حمل‌ونقل محور، استراتژی‌های برنامه‌ریزی و تأمین مالی را ترکیب می‌کند، تحرک و پیاده‌روی را به عنوان شیوه‌های اصلی حمل‌ونقل ارتقا می‌دهد و از جوامع پر جنب‌وجوش، متنوع و درخور زندگی پشتیبانی می‌کند. برای دستیابی به توسعه پایدار، TOD عواملی را چون عناصر طراحی شهری، برنامه‌ریزی کاربری زمین، برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، بازسازی شهری، توسعه املاک و مستغلات، جذب ارزش زمین و اجرای زیرساخت‌ها را گرد هم می‌آورد. این ترکیب قدرتمند از ابزارها، بازیگران شهر را قادر می‌کند تا دربارهٔ معاوضه اولویت‌های شهری مختلف مذاکره و گنجاندن و انعطاف‌پذیری را در یک محیط بهینه اولویت‌بندی کنند.

پیتر کالتراپ نظریه‌پرداز توسعه حمل‌ونقل محور، نخستین بار ساختار و اصول راهبرد توسعه حمل‌ونقل محور را تدوین کرده است. او الگوی توسعه را چنین بیان می‌کند:

«توسعه حمل‌ونقل محور به عنوان مرکزی با آمیزه‌های متراکم از کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری و 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 یا ۱۰ دقیقه پیاده‌روی) و یک ایستگاه حمل‌ونقل عمومی در هسته این مرکز قرار دارد. استفاده‌ها در مرکز به صورت عمومی بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند» (Calthrope, 1993, p. 78).



شکل ۱: ایده توسعه حمل و نقل محور Peter Calthorpe (منبع: Calthorpe, 1993, p. 78)

Figure 1: Peter Calthorpe's transit-oriented development idea

رویکرد توسعه حمل و نقل محور بیشتر برای برنامه ریزی حمل و نقل و کاربری زمین تعریف می شود؛ زیرا استفاده از خطوط ویژه پیاده روی، دوچرخه سواری و حمل و نقل را راحت و مطلوب می کند و در نهایت، با تمرکز بر توسعه در توقفگاه های حمل و نقل عمومی، کارایی خدمات موجود را به نهایت می رساند (Herlia et al., 2020, p. 9). همچنین در این رویکرد از محوطه سازی، مبلمان شهری، روشنایی خیابان و سایر ویژگی های شهری استفاده می شود تا عابران پیاده برای ادغام در جامعه تشویق شوند. TOD بر اساس سیاست ها و روش های دستیابی به هدف های کلیدی زیر محقق می شود:

- شرایط بازار حمایتی؛
- تعهد به حمل و نقل؛
- رهبری محلی قوی و محترم؛
- تراکم بیشتر، منطقه بندی با استفاده ترکیبی؛
- سیاست های سرمایه گذاری عمومی؛
- مشوق ها؛
- سیاست ها و ابزارهای عمومی حمایتی.

جدول ۱: سیاست‌های توسعه حمل‌ونقل محور

Table 1: Transportation-oriented development policies

سیاست‌ها	روش‌های دستیابی
بازار توسعه باید در چندین سطح وجود داشته باشد تا به احیای توسعه تشویق کند. منطقه‌های ایستگاه باید پتانسیل توسعه و قابلیت رقابت را با سایر سایت‌های داخل منطقه و زمین آن نیز باید قابلیت توسعه یا توسعه مجدد را داشته باشد.	شرایط بازار حمایتی
مقام‌ها و سیاست‌گذاران باید تعهد بلندمدت و روشنی را داشته باشند. سیاست‌های محلی نیاز به حمایت و تشویق استفاده از حمل‌ونقل دارند. از جهت بهبود دسترسی به حمل‌ونقل برای عابران پیاده و دوچرخه سواران، افزایش امکانات زیرساختی و محدودکردن استفاده از وسایل نقلیه شخصی با گسترش مقررات پارکینگ توصیه می‌شود.	تعهد به حمل‌ونقل
یک استراتژی موفق با هدف تشویق TOD نیاز به رهبری قوی از هر دو بخش دولتی و خصوصی دارد. اجزای منطقه‌بندی اغلب شامل ارائه کاربری‌های مختلط، پاداش تراکم، محدودیت‌های پارکینگ و امکانات رفاهی عابر پیاده است. منطقه‌بندی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که بی‌نظیری محدود را به رسمیت بشناسد و حفظ کند.	رهبری محلی قوی و محترم منطقه‌بندی با استفاده ترکیبی
سیاست‌هایی که سرمایه‌گذاری عمومی را به سمت ایستگاه‌های حمل‌ونقل هدایت می‌کنند، سیگنالی را ارسال می‌کنند که دولت ارزش مکانی را که حمل‌ونقل عمومی آن را خدمات‌رسانی می‌کند، تشخیص می‌دهد.	سیاست‌های سرمایه‌گذاری عمومی
بخش دولتی می‌تواند با ابزارهایی مانند وام‌های مسکن به افرادی که خانه‌های نزدیک به حمل‌ونقل را خریداری می‌کنند، کمک کند.	مشوق‌ها
TOD موفقیت‌آمیز تنها در صورتی حاصل می‌شود که از سیاست‌های عمومی و ابزارهایی که توسعه را به کردورهای ترانزیتی هدایت می‌کند، حمایت شود و یا توسعه و استفاده مجدد از زمین را برای فعالیت‌هایی که باعث ایجاد فعالیت عابران پیاده می‌شود، تشویق کند. اتخاذ این ابزارها مؤثرترین استراتژی است که جوامع می‌توانند دنبال کنند.	سیاست‌ها و ابزارهای عمومی حمایتی

منبع: Massachusetts Government, 2019

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

روش‌شناسی پژوهش

ویژگی‌های منطقه مطالعه‌شده

ایستگاه مترو میدان ساعت در خط ۱ مترو شهر تبریز قرار دارد. نوع ساخت در این ایستگاه به صورت عمیق است. مساحت کل ایستگاه ۱۰۶۸۰ متر مربع است که ۳ طبقه و ۳ ورودی برای عبور و مرور شهروندان دارد. برای دسترسی به این ایستگاه می‌توان از تاکسی، اتوبوس و مسیرهای مخصوص دوچرخه استفاده کرد.



شکل ۲: نقشه دسترسی به خط یک مترو (منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲)

Figure 2: Plan of accessing to meydansaat metro station



شکل ۳: نقشه دسترسی به خط یک مترو (منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲)

Figure 3: Plan of accessing to meydansaat metro station

محدوده بافت میدان ساعت به علت ارتباط با مسیرهای واسط (ارتش شمالی و جنوبی، خیابان امام خمینی، تربیت و بازار)، به دلیل وجود کاربری‌های تجاری در پهنه خیابان امام خمینی و بازار بزرگ تبریز، به دلیل کاربری‌های اداری، خدماتی و آموزشی (شهرداری تبریز، سازمان کل مالیات و دارایی، اداره ثبت و احوال و ثبت اسناد، کانون وکلا تبریز و کتابخانه مصلی) و نیز به دلیل کاربری‌های گردشگری (موزه آذربایجان، سنجش، مسجد کبود و خانه حیدرزاده) روزانه با حضور گسترده مردم مواجه است؛ به طوری که جابه‌جایی را به یکی از نیازهای اساسی تبدیل کرده است.



شکل ۴: نقشه خط یک مترو (منبع: سازمان قطار تبریز، ۱۳۹۶)

Figure 4: Map of subway line

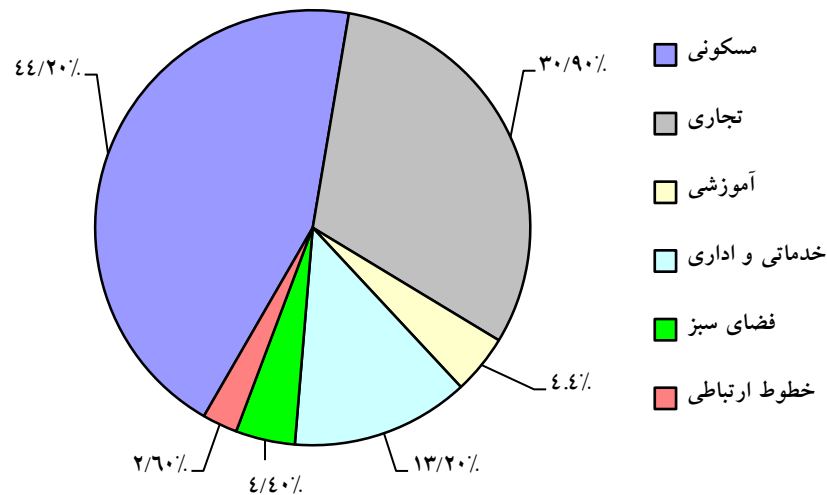
بر این اساس، در پژوهش حاضر ایستگاه مترو میدان ساعت در خط یک قطار شهری تبریز برای اجرا رویکرد TOD به شعاع ۶۰۰ متر و نیز به علت برخورداری منطقه انتخاب‌شده از سیستم‌های حمل‌ونقلی مانند (BRT Bus Rapid Transit) مترو، ایستگاه‌های تاکسی و مسیر ویژه دوچرخه‌سواری در نظر گرفته شده است که شامل محدوده‌ای به مساحت ۱۱۳ هکتار در ناحیه دو شهرداری تبریز است که حدود ۰,۴٪ از مساحت ۲۱۰۰ هکتاری این ناحیه را اشغال کرده است (شهرداری منطقه دو تبریز، ۱۴۰۰).



شکل ۵: نقشه محدوده مطالعه به شعاع ۶۰۰ متر از ایستگاه مترو میدان ساعت (منبع: نرم‌افزار Google Map)

Figure 5: Map of the study area with a radius of 600m from meydansa'at metro station

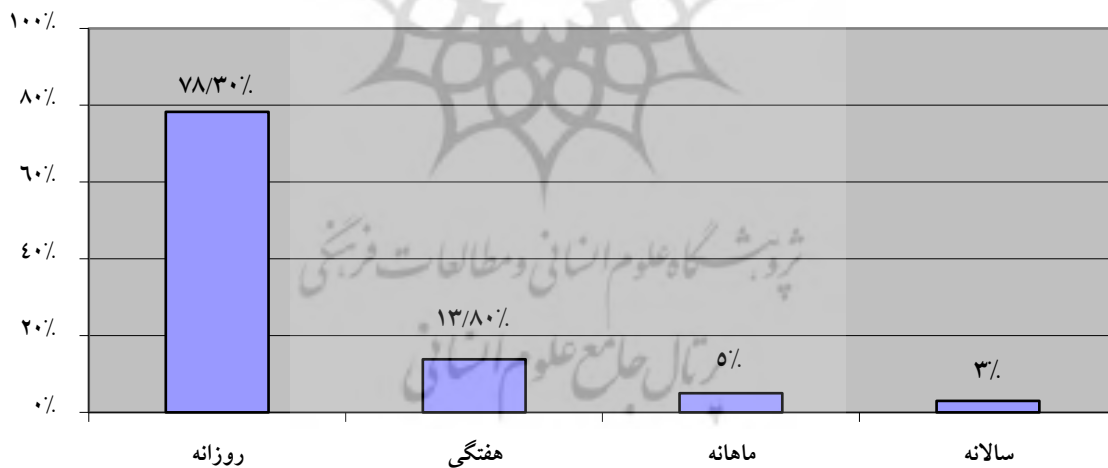
مساحت بررسی شده به میزان ۱۱۳ هکتار بوده که ۶۰ هکتار مسکونی، ۲۵ هکتار تجاری، ۵ هکتار آموزشی، ۱۵ هکتار خدماتی و اداری و ۵ هکتار فضای سبز دارد. همچنین، ۳ هکتار را شامل خطوط ارتباطی (خیابان‌های اصلی، خیابان‌های فرعی، کوچه‌ها) و پیاده‌روها می‌شود.



شکل ۶: درصد اشغال کاربری های محدوده (منبع: داده های استخراج شده از نرم افزار GIS)

Figure 6: Occupancy percentage of area users

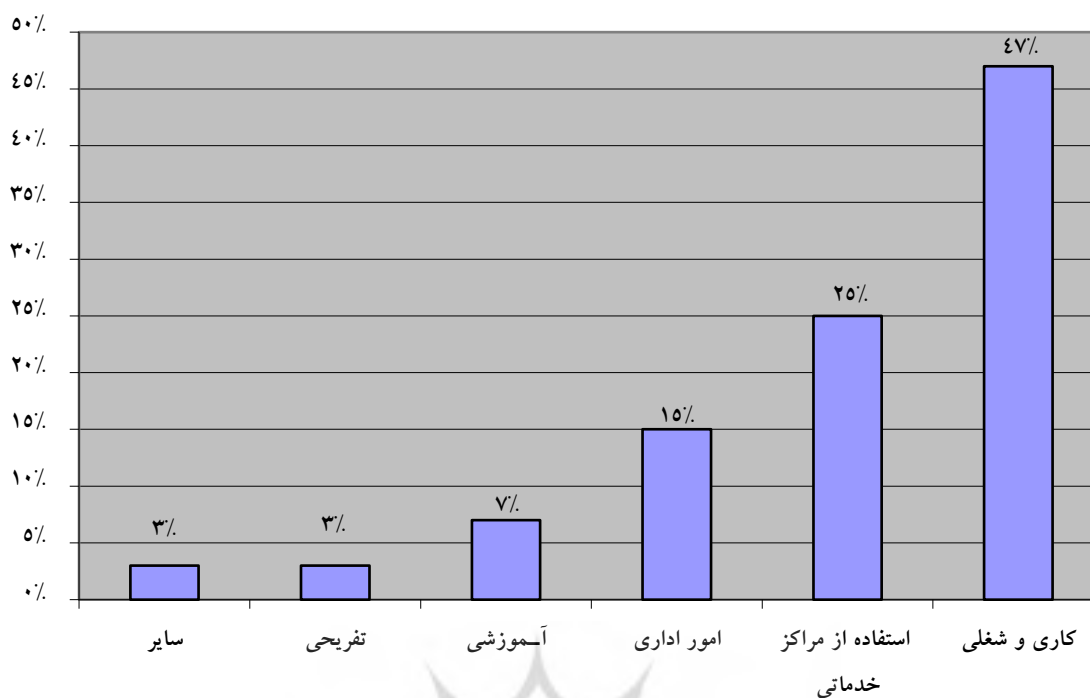
باتوجه به اینکه این ناحیه برای اولین بار است که در توسعه حمل و نقل عمومی مطالعه می شود، هیچ گونه اطلاعات قبلی درباره الگوهای رفتار سفر استفاده کنندگان از مترو موجود نیست. براساس اطلاعات برگرفته از پرسشنامه های تکمیل شده، مسافران اغلب به صورت روزانه از مترو استفاده می کنند.



شکل ۷: درصد استفاده از مترو (منبع: داده های استخراج شده از پرسشنامه ازسوی نگارنده، ۱۴۰۲)

Figure 7: Percentage of subway use

بیشترین هدف از سفر با مترو، هدف های کاری و شغلی، خرید و استفاده از مراکز خدماتی، امور اداری، آموزشی و تفریحی بوده است که این موضوع، نیاز به هماهنگی بیشتر را برای تطبیق کاربرهای گوناگون بیشتر می کند.

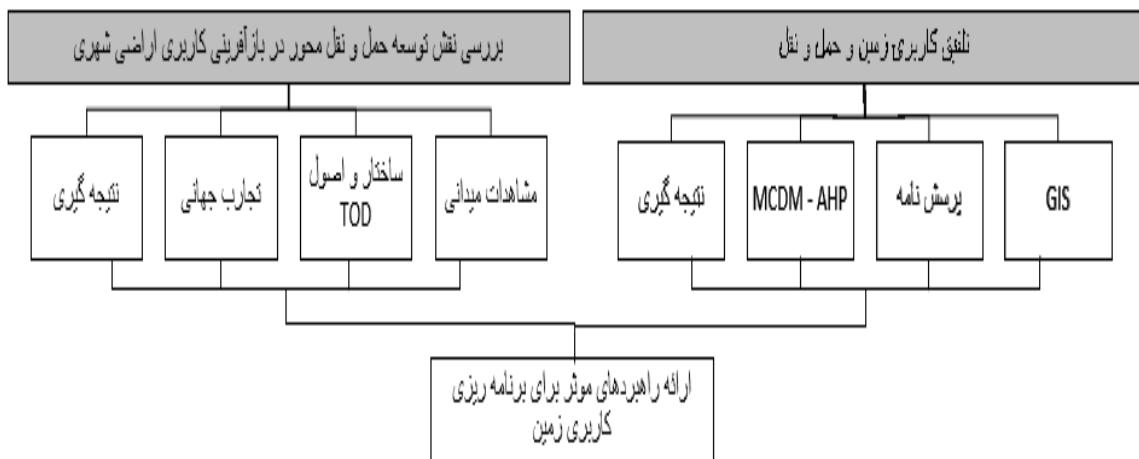


شکل ۸: درصد علت استفاده از مترو (منبع: داده‌های استخراج شده از پرسشنامه از سوی نگارنده، ۱۴۰۲)

Figure 8: Percentage of reasons for using the subway

یافته‌های پژوهش و تجزیه و تحلیل

در پژوهش حاضر داده‌ها به صورت ترکیبی از تجربه‌های جهانی، ساختار و اصول TOD گردآوری و سپس داده‌های استخراج شده از نرم‌افزار GIS به تبیین پیشینه و مبانی نظری پژوهش با مشاهده‌های میدانی به گردآوری داده‌ها و اطلاعات لازم در محدوده مطالعه شده در راستای دستیابی به هدف پژوهش پرداخته شده است. همچنین، در این پژوهش برای تحلیل و ارزیابی داده‌های حاصل شده از گزارش‌های میدانی تکمیل شده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و نرم‌افزار Expert Choice استفاده شده است. در این راستا، باتوجه به بررسی محدوده مطالعه شده و مبانی مربوط، معیار و زیرمعیارهایی برای بازآفرینی کاربری اراضی ایستگاه میدان ساعت (خط یک) انتخاب شده است. سپس با ایجاد پرسشنامه‌هایی برای انجام دادن مقایسه‌های زوجی از جهت بهره‌گیری از نظرهای کارشناسان معیارها و زیرمعیارهای ضروری ارزیابی شده است تا در پایان باتوجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهایی برای دستیابی به هدف پژوهش ارائه شود.



شکل ۹: روش پژوهش (منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲)

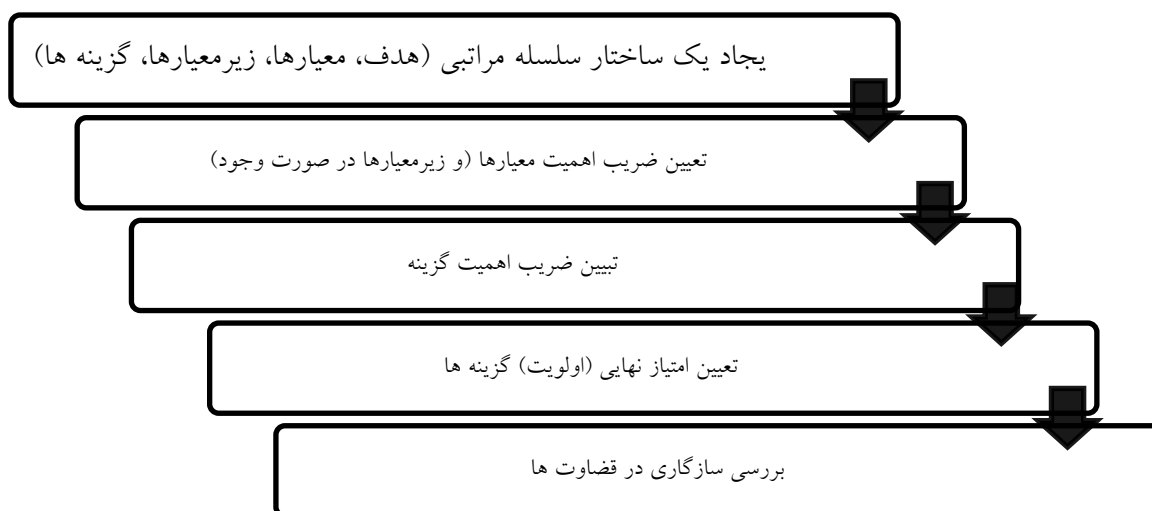
Figure 9: Research method

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی تکنیکی منعطف، قوی و ساده است که از آن برای تصمیم‌گیری در شرایطی استفاده می‌شود که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌کند. Thomas Al. Saati این روش ارزیابی چندمعیاره را در سال 1980 پیشنهاد کرد که تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلفی داشته است. از دلایل استفاده بیشتر از AHP می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (رستمی و عباسی، ۱۳۹۸، ص. ۳۱۲).

سادگی، انعطاف‌پذیری، امکان‌سنجی سازماندهی سلسله‌مراتبی عناصر یک سیستم، امکان استفاده از معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان، قابلیت کنترل کردن سازگار منطقی تفاوت‌های استفاده‌شده در تعیین اولویت‌ها، امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها و امکان به‌کارگیری نظرهای گروهی.

این فرآیند با شناسایی و اولویت‌بندی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود. این عناصر شامل هدف‌ها، معیارها و گزینه‌های احتمالی است که در اولویت‌بندی به کار گرفته می‌شوند. فرآیند شناسایی عناصر و ارتباط بین آنها که منجر به ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی می‌شود، به‌عنوان ساختن سلسله‌مراتب است. سلسله‌مراتبی بودن این ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری را می‌توان در سطح‌های مختلفی خلاصه کرد؛ بنابراین اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی از موضوع بررسی شده است که در آن هدف‌ها، گزینه‌ها و ارتباط‌های بین آنها نشان داده می‌شود. چهار مرحله بعدی در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی شامل محاسبه وزن (ضریب اهمیت) معیارها و زیرمعیار در صورت وجود، محاسبه وزن گزینه‌ها، محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و بررسی سازگاری منطقی قضاوت‌هاست (رستمی و عباسی، ۱۳۹۸، ص. ۳۱۳).

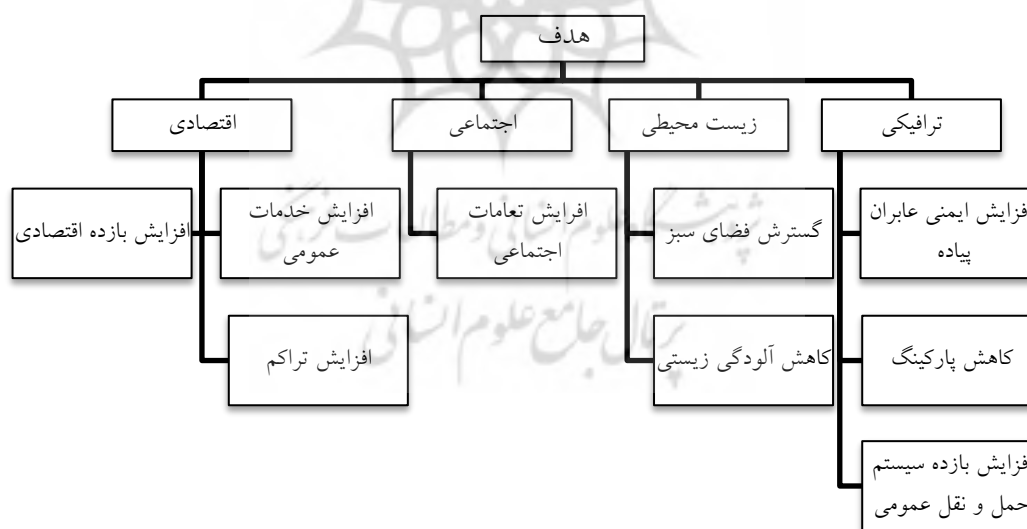
بر این اساس، روش پژوهش حاضر مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) است که می‌توان آن در پنج مرحله زیر خلاصه کرد:



شکل ۱۰: فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) (منبع: رستمی و عباسی، ۱۳۹۸، ص. ۳۱۳).

Figure 10: Analytical hierarchy process (AHP)

گام نخست در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی با توجه به مبانی نظری و نظرهای کارشناسان متخصص در حوزه حمل‌ونقل و مدیریت شهری برای معیارها و زیرمعیارها ارائه شده است که در آن به ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی مبتنی بر نیازسنجی‌های صورت گرفته و نیز (۴ معیار اصلی و ۹ زیرمعیار) به تعیین ارتباط بین هدف‌ها و گزینه‌ها پرداخته شده است.



شکل ۱۱: معیارهای انتخاب شده (یافته‌های نگرانده، ۱۴۰۲)

Figure 11: Selected criteria

گام دوم در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی با انجام دادن مقایسه‌های زوجی ضریب اهمیت معیارها و زیرمعیارها تعیین می‌شود. ماتریس مقایسه‌های زوجی به کمک مقیاس اهمیت نسبی ایجاد می‌شود. تصمیم‌گیرنده باید عناصر (شاخص‌ها

و گزینه‌ها) هر سطح را نسبت به عنصر مربوط به خود در سطح بیشتر و به صورت دویبه دو مقایسه و سپس وزن آنها را محاسبه کند. این کار باید با استفاده از مجموعه ماتریس‌هایی انجام شود که در آن به‌طور عددی، اهمیت یا برتری نسبی شاخص‌ها نسبت به یکدیگر مقایسه و هر گزینه با توجه به شاخص‌ها نسبت به دیگر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌شود (یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۱).

جدول ۵: مقیاس امتیازدهی به گزینه‌ها

Table 5: Rating scale for options

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه i نسبت به j	توضیح
۱	اهمیت برابر با ترجیح یکسان	گزینه یا شاخص A نسبت به j در یک سطح اهمیت است و یا ارجحیتی نسبت به یکدیگر ندارند.
۳	به نسبت مهم‌تر	گزینه یا شاخص A به نسبت مهم‌تر از j است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص A مهم‌تر از j است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص A ارجحیتی بیشتری دارد و بسیار مهم‌تر از j است.
۹	بی‌نهایت مهم‌تر	گزینه یا شاخص A بی‌نهایت مهم‌تر است و مقایسه‌کردنی با j نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸		ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد.

منبع: یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۱

اسامی گزینه‌ها برای سهولت در نام‌گذاری گزینه‌ها در جدول‌های ۶، ۷ و ۸ به صورت زیر است:
 افزایش بازده اقتصادی (A)، افزایش خدمات عمومی (B)، افزایش تراکم (C)، افزایش تعامل‌های اجتماعی (D)، کاهش آلودگی هوا (E)، گسترش فضای سبز (F)، افزایش ایمنی عابران پیاده (G)، افزایش بازده سیستم حمل و نقل عمومی (H) و کاهش پارکینگ (I).

جدول ۶: ماتریس مقایسه‌های زوجی

Table 6: Matrix of pairwise comparisons

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	۱	۳	۲	۴	۴	۲	۳	۴	۲
B	۰,۳۳	۱	۰,۳۳	۱	۲	۲	۱	۲	۱
C	۰,۳۳	۳	۱	۳	۲	۳	۳	۲	۱
D	۰,۲۵	۱	۰,۳۳	۱	۳	۰,۳۳	۱	۰,۵۰	۰,۲۵
E	۰,۲۵	۰,۵۰	۰,۵۰	۰,۳۳	۱	۱	۰,۵۰	۰,۳۳	۰,۲۵
F	۰,۵۰	۰,۵۰	۰,۵۰	۳	۱	۲	۳	۰,۳۳	۰,۲۰
G	۰,۳۳	۱	۰,۳۳	۳	۲	۰,۳۳	۱	۱	۰,۵۰
H	۰,۲۵	۰,۵۰	۰,۵۰	۲	۳	۳	۱	۱	۰,۲۵
I	۰,۵۰	۱	۱	۴	۴	۵	۲	۴	۱
مجموع	۳,۹۱	۱۱,۵	۶,۴۹	۱۹,۳۳	۲۲	۱۷,۶۶	۱۵,۵	۱۴,۸۳	۶,۴۵

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

گام سوم در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، انجام‌دادن محاسبه‌های لازم برای تعیین اولویت هر یک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی است. انجام‌دادن این عملیات به این صورت است که ابتدا باید مجموع اعداد هر ستون ماتریس مقایسه‌های زوجی را محاسبه و سپس هر عنصر ستون را بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم کرد. ماتریس جدیدی که به دست می‌آید، ماتریس مقایسه‌های زوجی نرمال شده است. در میانگین اعداد هر سطر، ماتریس مقایسه‌های زوجی نرمال شده پیدا می‌شود که این میانگین، وزن نسبی عناصر تصمیم متناظر با سطرهای ماتریس را نشان می‌دهد (یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۲) که در جدول ۷ و ۸ نشان داده شده است.

جدول ۷: ماتریس نرمال مقایسه‌های زوجی

Table 7: Normal matrix of pairwise comparisons

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	وزن معیار
A	۰,۲۵	۰,۲۶	۰,۳۱	۰,۲۱	۰,۱۸	۰,۱۱	۰,۳۸	۰,۲۷	۰,۳۱	۰,۲۳۲
B	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۵	۰,۰۵	۰,۰۹	۰,۱۱	۰,۰۶	۰,۱۳	۰,۱۵	۰,۰۹۵
C	۰,۱۲	۰,۲۶	۰,۱۵	۰,۱۵	۰,۰۹	۰,۱۷	۰,۳۸	۰,۱۳	۰,۱۵	۰,۱۶۱
D	۰,۰۶	۰,۰۸	۰,۰۷	۰,۰۵	۰,۱۳	۰,۰۱	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۴	۰,۰۵۸
E	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۷	۰,۰۱	۰,۰۴	۰,۰۵	۰,۰۳	۰,۰۲	۰,۰۴	۰,۰۴۴
F	۰,۱۲	۰,۰۴	۰,۰۷	۰,۱۵	۰,۰۴	۰,۰۵	۰,۳۸	۰,۰۲	۰,۰۳	۰,۰۷۷
G	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۷	۰,۰۵	۰,۰۹	۰,۰۱	۰,۰۶	۰,۰۶	۰,۰۷	۰,۰۶۴
H	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۷	۰,۱۰	۰,۱۳	۰,۰۱	۰,۰۶	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۸۶
I	۰,۱۲	۰,۰۸	۰,۱۵	۰,۲۱	۰,۱۸	۰,۲۸	۰,۱۲	۰,۲۷	۰,۱۵	۰,۱۸۳

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

جدول ۸: محاسبه ماتریس سازگاری

Table 8: Calculation of compatibility matrix

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	مقدارهای وزنی
A	۰,۲۵	۰,۲۴	۰,۳۴	۰,۲۴	۰,۱۶	۰,۲۰	۰,۱۸	۰,۲۸	۰,۳۴	۸,۹۲
B	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۵	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۲۰	۰,۰۶	۰,۱۴	۰,۱۷	۹
C	۰,۱۲	۰,۲۴	۰,۱۷	۰,۱۸	۰,۱۲	۰,۳۰	۰,۱۸	۰,۱۴	۰,۱۷	۹,۵۲
D	۰,۰۶	۰,۰۸	۰,۰۵	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۳	۰,۰۶	۰,۰۳	۰,۰۴	۷,۵
E	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۸	۰,۰۲	۰,۰۱	۰,۱۰	۰,۰۳	۰,۰۲	۰,۰۴	۱۰
F	۰,۱۲	۰,۰۴	۰,۰۸	۰,۱۸	۰,۱۲	۰,۱۰	۰,۱۸	۰,۰۳	۰,۰۳	۱۱,۶۶
G	۰,۰۸	۰,۰۸	۰,۰۵	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۳	۰,۰۶	۰,۰۷	۰,۰۸	۹,۱۶
H	۰,۰۶	۰,۰۴	۰,۰۸	۰,۱۲	۰,۰۸	۰,۳۰	۰,۰۶	۰,۰۷	۰,۰۴	۱۲,۱۴
I	۰,۱۲	۰,۰۸	۰,۱۷	۰,۲۴	۰,۱۶	۰,۵۰	۰,۱۲	۰,۲۸	۰,۱۷	۱۰,۸۲

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

برای به دست آوردن بردار سازگاری می‌توان با جمع مقدارهای وزنی به دست آمده بر تعداد کل گزینه‌ها، شاخص سازگاری (C.I) را محاسبه کرد.

$$\lambda_{\max} = \frac{\text{جمع مقادیر وزنی}}{\text{تعداد گزینه‌ها}} = \frac{88.72}{9} = 9.85 \quad C.I = \frac{\text{تعداد گزینه‌ها}_{\max}}{\text{تعداد گزینه‌ها}_1} = \frac{9.85_9}{9.1} = 0.107$$

فرمول ۱: شاخص سازگاری (C.I) (منبع: یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۱)

Formula 1: Compatibility index (C.I)

در گام آخر می‌توان میزان سازگاری را براساس مقدار به‌دست‌آمده از شاخص سازگاری بر میزان شاخص تصادفی بودن (R.I) به دست آورد که بنابر تعداد گزینه‌ها R.I برابر با ۱/۴۵ است.

جدول ۹: شاخص تصادفی بودن (R.I)

Table 9: Randomness index (R.I)

n	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
R.I	۰	۰,۱۰	۰,۵۲	۰,۸۸	۱,۱۰	۱,۲۴	۱,۳۴	۱,۴۰	۱,۴۵	۱,۴۸	۱,۵۱	۱,۵۳	۱,۵۵	۱,۵۷	۱,۵۸

منبع: یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۳

$$C.R = \frac{C.I}{R.I} = \frac{0.107}{1.45} = 0.074$$

فرمول ۲: میزان سازگاری (C.R) (منبع: یگانگی و طالبی، ۱۴۰۱، ص. ۱۳)

Formula 2: Compatibility rate (C.R)

نتایج به‌دست‌آمده از میزان سازگاری با مقدار ۰/۰۷۴ نشان‌دهنده آن است که قضاوت گزینه‌ها به‌درستی انجام شده است. نتایج کلی شاخص سازگاری (C.I) و میزان سازگاری (C.R) در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۱۰: ضرایب اهمیت معیارها

Table 10: Coefficients of the importance of criteria

قضاوت	C.R	R.I	C.I
درست است	۰,۰۷۴	۱,۴۵	۰,۱۰۷

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

پس از تشکیل ماتریس ضرایب، زیرمعیارها و تحلیل آنها نتایج کلی در جدول‌های ۱۱ و ۱۲ به دست آمده است.

جدول ۱۱: ضرایب اهمیت معیارها

Table 11: Importance coefficients of criteria

اقتصادی	اجتماعی	زیست محیطی	ترافیکی
۰,۴۸	۰,۲۸	۰,۱۵	۰,۱۰

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

جدول ۱۲: ضرایب اهمیت زیرمعیارها

Table 12: Importance coefficients of sub-criteria

افزایش بارده اقتصادی	افزایش خدمات عمومی	افزایش تراکم	افزایش تعامل‌های اجتماعی	گسترش فضای سبز	کاهش آلودگی زیستی	افزایش ایمنی عابران	کاهش پارکینگ	افزایش بارده سیستم حمل‌ونقل عمومی
۰,۲۳۲	۰,۰۹۵	۰,۱۶۱	۰,۰۵۸	۰,۰۴۴	۰,۰۷۷	۰,۰۶۴	۰,۰۸۶	۰,۱۸۳

منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲

بر اساس نتایج به دست آمده از ارزیابی زیرمعیار «افزایش بارده اقتصادی» با امتیاز ۰/۲۳۲ در معیار اقتصادی، «افزایش بارده سیستم حمل‌ونقل عمومی» با امتیاز ۰/۱۸۳ در معیار ترافیک و «افزایش تراکم» با امتیاز ۰/۱۶۱ در معیار اقتصادی به ترتیب بیشترین اهمیت را بین زیرمعیارها داشته است. همچنین، بازنگری بر مبنای اولویت معیارها و زیرمعیارها صورت گرفته است.

از سوی دیگر، زیرمعیار «افزایش تعامل‌های اجتماعی» با امتیاز ۰/۰۵۸ در معیار اجتماعی، «گسترش فضای سبز» با امتیاز ۰/۰۴۴ در معیار زیست‌محیطی، «افزایش ایمنی عابران پیاده» با امتیاز ۰/۰۶۴ در معیار ترافیک، کمترین نقش را در راستای تحقق هدف‌ها داشته است. همچنین، زیرمعیارهای «افزایش خدمات عمومی» با امتیاز ۰/۰۹۵ در معیار اقتصادی، «گسترش فضای سبز» با امتیاز ۰/۰۴۴ در معیار زیست‌محیطی، «کاهش آلودگی زیستی» با امتیاز ۰/۰۷۷ در معیار زیست‌محیطی، «کاهش پارکینگ» با امتیاز ۰/۰۸۶ در معیار ترافیک در اولویت‌های بعدی قرار دارند.

نتیجه‌گیری

گسترش ابعاد شهرنشینی، بافت شهری و به تبع آن افزایش مشکلات ترافیکی، مدیران شهری را بر آن داشته است تا از طرح‌ها و رویکردهایی حمایت کنند که در آن از طرفی، کاربری اراضی و ترافیک توأمان در نظر گرفته شود و از طرف دیگر، درصد کاهش ترافیک شهری و افزایش دسترسی به خدمات عمومی باشد؛ از این رو یکی از رویکردهای مطرح در این زمینه، رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD) است که در صدد کاهش سفرهای شهری، احیای محله‌ها، افزایش تعاملات اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان و نواحی شهری در پیرامون ایستگاه‌های حمل‌ونقلی است. بر این اساس، ایستگاه‌های مترو به عنوان عنصری جدید در سطح شهر است که به تدریج بر محدوده‌ای از محیط پیرامون خود تأثیر می‌گذارد و با تأکید بر سازگاری مؤثر بین کاربری زمین و سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی، نقش مهمی را در بازآفرینی ساختار پیرامون ایستگاه‌ها و توسعه آن با افزایش بهره‌وری اقتصادی، کاهش مشکلات زیست‌محیطی، افزایش سرزندگی و ارتباط‌های اجتماعی دارد.

ایجاد حمل‌ونقل‌های عمومی موفق، مستلزم هم‌گرایی بسیاری از عوامل پیچیده مانند شرایط اجتماعی، جمعیت‌شناسی، شرایط اقتصادی، حمایت سیاسی، ترویج حمل‌ونقل جایگزین و بسیاری موارد دیگر است؛ با این حال اگر

پایه و اساس مناسبی برای ساختن حمل و نقل عمومی وجود نداشته باشد، این عوامل بی ربط می شود؛ بنابراین هدف محقق در بررسی انجام شده با توجه به پژوهش های صورت گرفته و مفاهیم نظری، ارزیابی عناصر تأثیرگذار در تلفیق کارایی سیستم های حمل و نقل عمومی و کاربری ها براساس معیارهای TOD و با تأکید بر بازآفرینی کاربری اراضی شهری است. در این راستا، با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice اولویت بندی معیارها و زیرمعیارهای پژوهش تحلیل و ارزیابی شده است.

نتایج حاصل شده از تکنیک AHP نشان می دهد که معیارهای «اقتصادی»، «اجتماعی» و «زیست محیطی» به ترتیب با امتیاز ۰/۴۸، ۰/۲۷، ۰/۱۵ و زیرمعیارهای «افزایش بازده اقتصادی»، «افزایش بازده سیستم حمل و نقل عمومی» و «افزایش تراکم» به ترتیب با امتیاز ۰/۲۳۲، ۰/۱۸۳، ۰/۱۶۱ بیشترین سهم را در بین سایر عوامل داشته است؛ بنابراین نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش های رفیعیان و همکاران (۱۳۸۹)، ساعتیان و همکاران (۱۳۸۹)، فرامرزی اصلی و همکاران (۱۴۰۰) و میرفتاحی و رجبی (۱۴۰۰) که نماینگر معیارهای به دست آمده با بررسی های صورت گرفته است، مطابقت دارد.

در پایان، پژوهش حاضر یک اجماع متوازن از دیدگاه های کارشناسان متعدد است که این امر احتمال اختلاف بین گروه های متخصص درگیر را در تصمیم گیری کاهش می دهد؛ بنابراین براساس تجمیع دیدگاه های آنها موارد زیر پیشنهاد می شود که هر کدام می تواند زمینه ای برای پژوهش های محققان و پژوهشگران در زمینه طراحی و برنامه ریزی شهری باشد.

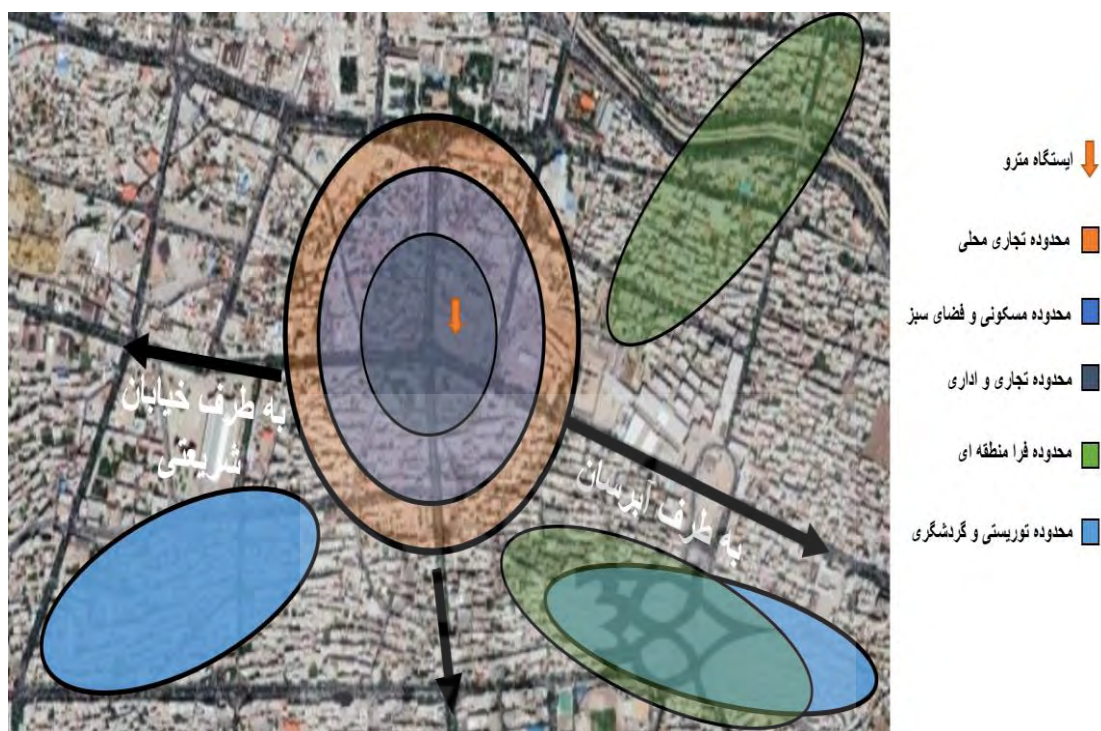
جدول ۱۳: راهبردها و پیشنهادها براساس نتایج

Table 13: Strategies and suggestions based on the results

گزینه های راهبردی	راهکارها و پیشنهادها
افزایش بازده اقتصادی	<ul style="list-style-type: none"> • ساماندهی و استقرار جمعیت و فعالیت ها با کاربری های مختلط در اطراف ایستگاه های مترو؛ • رونق بخشیدن به خدمات خرده فروشی در مجاورت معابر و ایستگاه ها؛ • تعبیه کاربری های مختلط برای مقاصد اقتصادی؛ • افزایش میزان سرمایه گذاری بخش خصوصی و دولتی برای جذب مشارکت مردم.
افزایش بازده سیستم حمل و نقل عمومی	<ul style="list-style-type: none"> • یکپارچگی بین سیستم های حمل و نقلی؛ • کاهش هزینه های سفر؛ • بهبود دسترسی به سیستم های حمل و نقلی.
افزایش تراکم	<ul style="list-style-type: none"> • اختلاط کاربری ها در پیرامون ایستگاه ها؛ • ارتقا خوانایی محیطی برای افزایش تراکم محدوده؛ • تقویت تعاملات اجتماعی برای افزایش تراکم محیطی.
ترافیکی	<ul style="list-style-type: none"> • ایجاد پیاده روهای ایمن و مناسب برای معلولان؛ • ایجاد پارکینگ های طبقاتی با اولویت دسترسی به آسان به ایستگاه های حمل و نقل عمومی؛ • ایجاد مراکز جذاب و پرتحرک برای جذب سفر.

منبع: یافته های نگارنده، ۱۴۰۲

باتوجه به پیشنهادهای ارائه شده، آنچه امروزه ما شاهد آن هستیم گسترش روزافزون نیازهای شهروندان از محیط شهری است. بر همین اساس، طراحی سیستم‌های مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی در نظام برنامه‌ریزی کنونی جهان در کانون توجه برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار گرفته است که می‌تواند نقش مهمی را در کاهش مشکلات شهری بدون آنکه بر سایر عوامل تأثیر بگذارد، داشته باشد.



شکل ۱۲: نقشه پیشنهادی برای بارآفرینی کاربری‌های اطراف ایستگاه مترو میدان ساعت (منبع: یافته‌های نگارنده، ۱۴۰۲)

Figure 12: Proposed map for re-creating uses around meydansaatt metro station

منابع

احدی، محمدرضا، و شاه‌حسینی، لیلا (۱۳۹۳). اصول توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی در مناطق شهری (مطالعه موردی: منطقه ۳ شهر قزوین). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، ۵۳(۲)، ۶۵۲-۶۷۳.

<https://doi.org/10.22059/jhgr.2020.215905.1007302>

دژدار، فریدون (۱۳۸۹). اتصال برنامه‌های حرکت در خطوط اتوبوس. تازه‌های ترافیک، ۱۱(۳)، ۱۴-۳۵.
ذبیحی، حسین، عبدالله، بهار، و عبدالله، بهسا (۱۳۹۵). ارزیابی و تعیین نقش مجتمع ایستگاهی دروازه دولت با رویکرد توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی (TOD). فصلنامه مطالعات شهری، ۱(۲۶)، ۱۹-۳۰.

https://ums.srbiau.ac.ir/article_9564.html

رستمی، محمدرضا، و عباسی، زهرا (۱۳۹۸). آمار و روش‌ها و فنون برنامه‌ریزی. انتشارات علمی، فرهنگی، آموزشی عصر کنکاش.

رضازاده، راضیه (۱۳۸۲). مطالعات اجتماعی در زمینه تأثیرات ایجاد ایستگاه‌های مترو در بافت شهر تهران. پژوهشکده نظر، ۶(۲۱)، ۴۵-۵۶.

رفعیان، مجتبی، عسگری تفرشی، حدیثه، و صدیقی، اسفندیار (۱۳۸۹). کاربرد رویکرد توسعه حمل و نقل محور (TOD) در برنامه‌ریزی کاربری زمین‌های شهری (نمونه موردی: ایستگاه مترو میدان صادقیه). برنامه‌ریزی و

آمایش فضا، ۱۴(۳)، ۲۹۵-۳۱۲. <https://hmsmp.modares.ac.ir/article-21-11257-fa.html>

رهبرقاضی، مهدی (۱۳۹۳). توسعه مرکز شهر تبریز بر مبنای رویکرد توسعه حمل و نقل محور (TOD) [پایان نامه

کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر تبریز]. علم نت. <https://elmnet.ir/doc/10782220-29774>

سازمان قطار شهری تبریز و حومه (۱۳۹۶). راهنمای خطوط قطار شهری تبریز.

<http://tabrizmetro.ir/?PageID=69>

سازمان مدیریت و حمل و نقل بار (۱۳۸۴). آیین‌نامه حمل و نقل کالا و بار درون‌شهری. <https://ftm.tabriz.ir>

ساعتیان، گلسا، ربانی، سروش، و ترابی، ساناز (۱۳۸۹). بررسی طراحی ساختار شهری بر اساس خطوط حمل و نقل سریع (TOD) در ایستگاه مترو گلشهر کرج. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۲(۶)،

۲۳-۴۵. sid.ir/paper/175681/fa

شهرداری منطقه ۲ تبریز (۱۴۰۰). اطلاعات جغرافیایی محدوده ناحیه ۲ تبریز.

<https://m2.tabriz.ir/>

علیزاده، هوشمند، و عبدی، محمدحامد (۱۳۹۲). تبیین عوامل مؤثر و الگوی سفر شهروندان با استفاده از رویکرد

توسعه حمل و نقل محور (مطالعه موردی: مرکز شهر سنندج). فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای،

۱۹(۵)، ۱۲۵-۱۴۸. urs.ui.ac.ir/article_20072.html

قلیزاده پاشا، لایلا، و سلگی، ناصر (۱۴۰۱). نگاهی بر تجارب جهانی توسعه مبتنی بر حمل و نقل. نهمین همایش ملی

مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم جغرافیا، معماری و شهرسازی، تهران.

<https://civilica.com/doc/1510346/>

کریمی رهنما، آرزو، فرامرزی اصلی، مهسا، جمالی، سیروس، و ستارزاده، داریوش (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل عوامل

کلیدی توسعه حمل و نقل محور (TOD) با تأکید بر ساختار کلانشهری (نمونه موردی: تبریز). فصلنامه جغرافیایی

سرزمین، ۱۹(۷۳)، ۲۵-۴۶. 10.30495/sarzamin.2022.58909.1932

میرزاده، سید حسن، و نوروزیان، میثم (۱۴۰۱). ساماندهی اراضی پیرامونی ایستگاه‌های مترو با استفاده از رویکرد

توسعه مبتنی بر حمل و نقل عمومی (TOD) به‌عنوان پروژه‌های محرک توسعه در بافت‌های فرسوده. همایش بین

المللی فرصت‌های سرمایه‌گذاری شهر تهران، تهران.

civilica.com/doc/1518722/

میرزاده، سید حسین، و مظاهری، مرتضی (۱۳۹۱). ساماندهی کاربری اراضی پیرامون ایستگاه‌های مترو با استفاده از

رویکرد توسعه حمل و نقل محور. چهارمین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، دانشگاه فردوسی مشهد.

civilica.com/doc/164806/

میرفتاحی، نیلوفر، و رجبی، آزیلا (۱۴۰۰). ارزیابی میزان انطباق‌پذیری محدوده پیرامون ایستگاه‌های مترو با معیارهای

TOD با تأکید بر پایداری اقتصادی (نمونه موردی: ایستگاه مترو دروازه دولت). ششمین همایش بین‌المللی

گردشگری، جغرافیا و محیط‌زیست پاک، همدان.

civilica.com/doc/1439569/

- نورمحمدزاده، حسین (۱۳۸۵). تعیین و تبیین هدف در فرآیند برنامه‌ریزی شهر. *نشریه هنرهای زیبا*، ۱(۲۶)، ۲۷-۳۶.
journals.ut.ac.ir/article_12318.html
- وفایی، مهدی، و همایی‌فر، علی (۱۳۹۳). تحلیل و بررسی نقش TOD در توسعه داخلی شهرها (نمونه موردی: احداث مراکز تجاری و خرید در مجاورت خط قطار شهری مشهد). سومین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، معماری و توسعه، تهران.
- civilica.com/doc/470445/
- یگانگی، سید کامران، و طالبی، کبری (۱۴۰۱). مروری بر کاربرد AHP در مدیریت بحران. *مجله نخبگان علوم و مهندسی*، ۷(۵)، ۸-۱۳. <https://elitesjournal.com/fa/page.php?rid=674>

References

- Ahmadi, M., & Shah-Hosseini, L. (2013). Principles of development based on public transportation in urban areas (Case study: District 3 of Qazvin city). *Human Geography Research*, 53(2), 652-673. <https://doi.org/10.22059/jhgr.2020.215905.1007302> [In persian].
- Alizadeh, H., & Abdi, M. H. (2012). Explaining the effective factors and travel patterns of citizens using the transportation-oriented development approach (Case study: Sanandaj city center). *Urban And Regional Studies and Research Quarterly*, 5(19), 125-148. urs.ui.ac.ir/article_20072.html [In Persian].
- Bass warner, S. (1978). *Streetcar suburbs: The process of growth in boston 1870-1900*. Harvard university Press.
- Bernick, M., & Cervero, R. (1997). *Transit villages for the 21st century*. McGraw-Hill.
- Braswell II, A.D. (2013). Transit-Oriented development, urban design assessment of transit stations. Georgia Institute Of Technology Atlanta Publication, 2nd edition, 0-268.
- Calthorpe, P. (1993). Transit-Oriented development guidelines for Sacramento. County: County final public review dart, *Sacramento California. Build Environment*, 23(3), 68-122
 DOI: <http://jstor.org/stable/23290108>
- Cargo management and transportation organization (2004). *By-laws for the transportation of goods and cargo within the city*. <https://ftm.tabriz.ir/> [In Persian].
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: A global inquiry*. Island press.
- Cervero, R. (2002). Built environments and mode choice: Toward a normative framework. *Transportation Research Part D: Transit and Environment*, 7(11), 265-284.
- Chen, J. H., Nguyen, H. T. T., Chou, C. C., Wang, J. P., & Wang, T. K. (2021). Transit-oriented development: exploring citizen perceptions in a booming city can tho city vietnam. *Sustainability*, 13(6), 19-37. <https://doi.org/10.3390/su13031370>
- Curtis, A. (2012). Delivering the 'D' in transit-oriented development: Examining the town planning challenge. *The Journal of Transport and Land Use*, 5(3), 83-99. doi.org/10.5198/jtlu.v5i3.292
- Dezhdar, F. (2009). Connection of travel programs in bus lines. *Traffic News*, 11(3), 14-35. [In Persian].
- Gholizadeh Pasha, L., & Selgi, N. (2022). *A look at the global experiences of transportation-based development*. The 9th National Conference On Modern Studies And Researches In The Field Of Geography, Architecture And Urban Planning, Tehran. <https://civilica.com/doc/1510346/> [In persian].
- Herlia, R., Olsson, L., Pettersson, F., & Rye, T. (2020). Transit-Oriented development (tod) a literature review. *The Swedish Knowledge Center*, 14(20). 1-49. <http://doi.org/10.1186/s12544-022-00546-1>

- [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(01\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(01)00024-4)
- Jushi, R., Patel, K., & Joseph, Y. (2017). Transit-Oriented development: lessons from international experiences. *Land And Environment*, 5(9), 12-29. <https://www.researchgate.net/publication/317580038>
- Karimi-Rahnama, A., Faramarzi-Asli, M., Jamali, S., & Sattarzadeh, D. (2021). Identification and analysis of key factors of transportation-oriented development (TOD) with an emphasis on metropolitan structure (Case example: Tabriz). *Geographical Quarterly of The Land*, 19(73), 25-46. [10.30495/sarzamin.2022.58909.1932](https://doi.org/10.30495/sarzamin.2022.58909.1932) [In persian].
- Loo, B. P., Chen, C., & Chan, E. T. (2010). Rail-based transit-oriented development: lessons from New York City and Hong Kong. *Landscape and urban planning*, 97(3), 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.06.002>
- Massachusetts Government. (2019). *Smart growth / smart energy toolkit modules transit-oriented development (TOD)*. Massachusetts Government. <https://www.mass.gov/service-details/smart-growth-smart-energy-toolkit-modules-transit-oriented-development-tod>
- Mirfatahi, N., & Rajabi, A. (2021). Assessing the compatibility of the area around metro stations with TOD criteria, with an emphasis on economic sustainability (A case study: of Darvaz-Dolat metro station). *The 6th International Conference on Tourism, Geography, And Clean Environment*, Hamadan. [civilica.com/doc/1439569/](https://www.civilica.com/doc/1439569/) [In persian].
- Mirzadeh, S. H., & Mazaheri, M. (2011). *Land use around metro stations using a transportation-oriented development approach*. The Fourth Urban Planning and Management Conference, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad. [civilica.com/doc/164806/](https://www.civilica.com/doc/164806/) [In Persian].
- Mirzadeh, S. H., & Norouzian, M. (2022). *Organizing the surrounding lands of subway stations using the transportation based development (TOD) approach as the projects of the projects stimulating the development in the tissues of worn out tissues*. International Conference on Investment Opportunities In Tehran, Tehran. [civilica.com/doc/1518722/](https://www.civilica.com/doc/1518722/) [In Persian].
- Newman, P. W., & Kenworthy, J. R. (1996). The land use—transport connection: An overview. *Land use policy*, 13(1), 1-22. [https://doi.org/10.1016/0264-8377\(95\)00027-5](https://doi.org/10.1016/0264-8377(95)00027-5)
- Noor-MohammadZadeh, H. (2015). Determining and explaining the goal in the city planning process. *Fine Arts Journal*, 1(26), 27-36. journals.ut.ac.ir/article_12318.html [In persian].
- Rafiyani, M., Asgari Tafarshi, H., & Seddiqi, E. (2009). The application of the transportation-oriented development (TOD) approach in urban land use planning (Case example: Sadeghieh square metro station). *Journal Of Space Planning and Design*, 14(3), 295-312. <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-11257-fa.html> [In persian].
- Rahbarghazi, M. (2014). The development of Tabriz city center is based on the transportation-oriented development (TOD) approach [Master's Thesis, Tabriz university of arts]. Elmnet. <https://elmnet.ir/doc/10782220-29774> [In Persian].
- Rezazadeh, R. (2003). Social studies on the effects of creating metro stations in the context of Tehran city. *Nazar Research Institute*, 6(21), 45-56. [In Persian].
- Rostami, M. R., & Abbasi, Z. (2018). *Statistics and planning methods and techniques*. Asr kankash scientific, cultural and educational publications. [In Persian].
- Saatian, G., Rabbani, S., & Torabi, S. (2010). Investigating the design of urban structure based on rapid transit lines (TOD) in Golshahr Karaj metro station. *Zagros Landscape Geography and Urban Planning Quarterly*, 2(6), 23-45. [sid.ir/paper/175681/fa](https://www.sid.ir/paper/175681/fa) [In Persian].
- Tabriz Metro Organization. (2016). *Tabriz city train lines guide*. <http://tabrizmetro.ir/?PageID=69> [In Persian].

Persian].

- Tabriz region 2 municipality. (2021). *Geographical information of the 2nd district of Tabriz*. <https://m2.tabriz.ir/> [In Persian].
- Uddin M. A., Hoque M. S., Tamanna, T., Adiba, S., Muniruzzaman, S. M., & Parvez, M. S. (2023). A framework to measure transit-oriented development around transit nodes: Case study of a mass rapid transit system in dhaka, bangladesh. *PLoS ONE*, 18(1), 0280275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280275>
- Vafaei, M., & Homyfar, A. (2013). *Analyzing and investigating the role of TOD in the internal development of cities (A case example: The construction of commercial and shopping centers in the vicinity of the Mashhad city train line)*. Third International Congress of Civil Engineering, Architecture and Development, Tehran. civilica.com/doc/470445/ [In Persian].
- Xu, W., Guthrie, A., Fan, Y., & Li, Y. (2017). Transit-Oriented development: literature review and evaluation of tod potential across 50 chinese cities. *Journal of Transport and Land Use*, 10(1), 743-762. <https://www.jstor.org/stable/26211754>
- Yegangi, S. K., & Talebi K. (2022). A review of the application of AHP in crisis management. *Elite Journal of Science and Engineering*, 7(5), 8-13. <https://elitesjournal.com/fa/page.php?rid=674> [In Persian].
- Zabihi, H., Abdullah, B., & Abdullah, B. (2015). Evaluation and determination of the role of Darwaza--Dolat station complex with the development approach based on public transportation (TOD). *Urban Studies Quarterly*, 8(26), 19-30. https://ums.srbiau.ac.ir/article_9564.html [In Persian].