

Research Paper

Identifying and ranking the options for the development of bicycle paths with the approach of reducing traffic in the historical contexts of Tehran using the Fuzzy TOPSIS method.

Shoaleh Moradi¹, Mahmoud Rahimi^{2*}

1. PhD student in Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2. Department of Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

PP: 435-452

Use your device to scan and read
the article online



Keywords:

*Identification and
prioritization traffic
reduction cycling
historical context fuzzy
TOPSIS*

Abstract

In big cities like Tehran, historical contexts are of special importance in urban planning in addition to cultural value. This research aims to identify and rank the options for the development of cycling routes in the historical contexts of Tehran, and presents an approach to reduce traffic and improve the sustainability of transportation. Then, by using the TOPSIS fuzzy method and experts' opinions, the proposed options were prioritized. paying attention to the specific features of the historical context, such as street structure, access to tourist attractions, and interaction with the public transportation system, has a significant effect on reducing traffic and improving the quality of urban life. The findings of this research can be used as a guide for city managers in the design and development of cycling routes in the historical areas of Tehran. This research has evaluated and ranked four options for the development of cycling routes in the historical areas of Tehran using the fuzzy TOPSIS method. The results show that Hesar Naseri neighborhood (A4) with a proximity index of 0.9724 is the best option for the development of cycling routes, and Hassan Abad Square (A2) ranks second with an index of 0.9040. Naser Khosro Street (A1) and Sitir Street (A3) were ranked third and fourth, respectively. These results can be a basis for future planning in reducing traffic and promoting sustainable transportation in the historical contexts of Tehran.

Citation: Moradi, Sh., & Rahimi, M. (2025). **Identification and ranking of development options for bicycle paths with a traffic-reduction approach in the historical fabric of Tehran using the Fuzzy TOPSIS method.** *Geography (Regional Planning)*, 15(60), 435-452

DOI: [10.22034/jgeoq.2025.501459.4217](https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.501459.4217)

* **Corresponding author:** Mahmoud Rahimi, **Email:** mahmoudrahimi1212@gmail.com

Copyright © 2024 The Authors. Published by Qeshm Institute. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

With the expansion of urbanization and the increasing use of private vehicles, traffic congestion and air pollution have become major challenges in cities. Developing bicycle routes is considered one of the most effective strategies for reducing traffic and enhancing urban sustainability. This issue is particularly important in historical urban fabrics, where cultural sensitivities and spatial constraints require more careful planning. Establishing bicycle routes in such areas can not only preserve historical values but also improve access to tourist attractions. Moreover, promoting bicycle use in these districts significantly contributes to improving urban quality of life and reducing the negative impacts of traffic. The historical areas of Tehran, in addition to their cultural and tourism value, face dense urban structures and heavy congestion, highlighting the need for innovative solutions to improve urban mobility. Cycling, as a sustainable and low-cost mode of transportation, can play a meaningful role in reducing traffic and air pollution; however, designing and implementing bicycle routes in historical contexts requires the precise identification of feasible options and prioritizing them based on environmental and social criteria appropriate to these sensitive areas.

Methodology

The Fuzzy TOPSIS method is a multi-criteria decision-making approach used in fuzzy environments to select or rank alternatives. By calculating the distance of each option from both the best and worst possible states, this method identifies the optimal alternatives with respect to all considered criteria.

Results and discussion

Based on the closeness coefficient, the Naseri Fort District (A4), with a value of 0.9724, ranks first and demonstrates the most favorable conditions for bicycle route development and traffic reduction, as it is the closest option to the positive ideal solution. Hassanabad Square (A2), with a closeness coefficient of 0.9040, ranks second and reflects desirable conditions, although it remains farther from the positive ideal compared to the Naseri Fort District. Naser Khosrow Street (A1), with a coefficient of 0.6968, occupies the third rank and shows a greater distance from the top two alternatives, indicating a lower priority for bicycle-route development. Finally, Si-e Tir Street (A3),

with a closeness coefficient of 0.6944, has the least proximity to the positive ideal solution and is therefore placed last in the priority ranking for the development of bicycle infrastructure.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

References

1. Shirmohammadi, -, Rahimi, -, & Hadadi, -. (2023). Identification and prioritization of factors influencing bicycle route selection to improve urban traffic (Case study: District 10 of Tehran). *Transportation Research Journal*, 20(3), 359–378.
2. Mohammadi, H., & Moradi, M. (2018). Assessment of the quality of bicycle routes using the TOPSIS method (Case study: Bicycle routes in District 6 of Tehran). *Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning of Islamic Countries*, Tabriz. <https://civilica.com/doc/776505>
3. Dalirpour, S., & Norouzi, A. (2012). Investigation of strategies for promoting cycling in metropolises: Case study of Tehran. *12th International Conference on Transportation and Traffic Engineering*, Tehran. <https://civilica.com/doc/200574>
4. Askari, M., & Rahimi, M. (2017). Assessment of social acceptance of bicycle use in metropolises: Case study of Tehran. <https://civilica.com/doc/1208861>
5. Ghadakchi, N., & Rahimi, M. (2023). Explaining the role of big data in sustainable urban planning. *1st International Conference on Advanced Research in Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning*. <https://civilica.com/doc/1733381>
6. Rahimi, M., Naghdi, -, & Mani, -. (2017). Assessment of factors affecting citizen participation and its role in neighborhood sustainability: Case study of Evin and Zafaraniyeh neighborhoods. *Geography and Urban & Regional Studies*, 6(24), 105–117.
7. Ghadakchi, N., & Rahimi, M. (2022). Urban regeneration in historical neighborhoods with an emphasis on cultural approaches

- (Case study: Sanglaj neighborhood of Tehran). 8th Annual International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Tehran. <https://civilica.com/doc/1656354>
8. Manahasa, E., Boriçi, K., Lorens, P., & Manahasa, O. (2024). Evaluating urban identity of Gdańsk historical inner city and granary island urban regeneration from a neighbourhood perspective. *Geographia Polonica*.
 9. Hoback, A. S. (2024). Numerical fit modeling for temperature mitigation in arid cities. *Applied Sciences*, 15(1), 285.
 10. Rus, M. F. (2025). Approach to the identification of the original natural territory and the environmental effects of urbanization in the metropolitan area of Corrientes, Argentina: Contributions for territorial planning. *Revista de Geografia Norte Grande*, 91, 1–23.
 11. Egan, R., & Caulfield, B. (2024). There's no such thing as cycle traffic: A critical discourse analysis of public opposition to pro-cycle planning. *Journal of Cycling and Micromobility Research*, 2, 100014.
 12. Buck, M., & Nurse, A. (2023). Cycling in an 'ordinary city': A practice theory approach to supporting a modal shift. *International Journal of Sustainable Transportation*, 17(1), 65–76.
 13. Adam, L., Jones, T., & Te Brömmelstroet, M. (2020). Planning for cycling in the dispersed city: Establishing a hierarchy of effectiveness of municipal cycling policies. *Transportation*, 47(2), 503–527.
 - 14.
 15. Chen, Y., Chen, X., Bai, B., & Zheng, L. (2024). Spatial-temporal reconstruction of trajectories in free space using automatic target position detection data. *Applied Sciences*, 14(23), 11340.
 - 16.
 17. Zeng, Y., Di, D., Liao, X., Li, G., Li, X., & Liang, Z. (2024). Influence of urban road layout form on the traffic efficiency of the road network. In *Eighth International Conference on Traffic Engineering and Transportation System (ICTETS 2024)* (Vol. 13421, pp. 1199–1209). SPIE.
 18. Kilinc, M. (2023). Data-driven analytical techniques in geographic information systems. ResearchGate.
 19. Kalla, D. (2023). Optimizing traffic flow and vehicle routing using deep reinforcement learning models. ResearchGate.
 20. Chen, Y., & Xu, R. (2024). Introductory chapter: Edge computing in the evolution of smart cities. In *TechOpen*.
 21. Saha, B., Fatmi, M. R., & Khan, N. A. (2024). Investigating the impacts of telecommuting on the spatial, temporal, and modal distribution of travel using an agent-based transport simulation model. *Journal of Transport and Land Use*.
 22. Ghodousian, A., & Abedian, R. (2024). Review of path planning models, environmental constraints, and application domains in drone delivery systems. *Journal of Algorithms and Systems*.
 23. Ziari, K., Poorahmad, A., Farhudi, R., Zanganeh Shahraki, S., & Sepidrood, M. (2024). Investigating the role of urban spatial elements on the pedestrian capability of distance between the Axis of Tajrish–Ghods Field. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 11(4), 33–48.
 24. Moghani, A. M., & Tisheyar, M. (2024). The impact of Georgia's geopolitics on its regional position. *Journal of Iran and Central Eurasia Studies*.
 25. Deveci, M., Canitez, F., & Gökaşar, I. (2018). WASPAS and TOPSIS-based interval type-2 fuzzy MCDM method for selecting a car-sharing station. *Sustainable Cities and Society*, 38, 23–32.
 26. Jahanshahi, D., Minaei, M., & Kharazmi, O. A. (2019). Evaluation and relocating bicycle sharing stations in Mashhad city using multi-criteria analysis. *International Journal of Transportation Engineering*, 7(2), 123–138.
 27. Zagorskas, J., & Turskis, Z. (2020). Setting priority list for construction works of bicycle path segments based on Eckenrode rating and ARAS-F decision support method integrated in GIS. *Transport*, 35(3), 295–306.
 28. Samaie, F., Meyar-Naimi, H., & Javadi, S. (2020). Comparison of sustainability models in the development of electric vehicles in Tehran using fuzzy TOPSIS method. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101–113.
 29. Aydar, R., Çelik, O. N., & Afşar, A. (2018). Literature research on the effect of traffic infrastructure, environment, and user behavior on urban bicycle use. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*.
 30. González-Curbelo, M. Á., & Pineda, S. (2024). Desafíos y oportunidades de la movilidad urbana en América Latina: estrategias hacia el desarrollo sostenible. *Universidadean Repository*.
 31. Denk, F., Fröhling, F., Brunner, P., & Huber, W. (2025). Influence of gaze strategies and cognitive load on safeguarding performance of motorists in right-turning scenarios involving potential conflicts with vulnerable

32. road users. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour.
33. McNeil, N., Monsere, C., & Schultheiss, B. (2024). Design options to reduce conflicts between turning motor vehicles and bicycles: Conduct of research report. Transportation Research Record.



مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه بندی گزینه های توسعه مسیر دوچرخه سواری با رویکرد کاهش ترافیک در بافت های تاریخی شهر تهران با استفاده از روش Fuzzy TOPSIS

شعله مرادی - دانشجوی دکترای شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

محمود رحیمی* - گروه شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
شماره صفحات: ۴۳۵-۴۵۲ از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید 	در شهرهای بزرگی همچون تهران، بافت‌های تاریخی علاوه بر ارزش فرهنگی، از اهمیت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی شهری برخوردارند. این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی گزینه‌های توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در بافت‌های تاریخی تهران، رویکردی برای کاهش ترافیک و ارتقای پایداری حمل‌ونقل ارائه می‌کند. ابتدا شاخص‌های مؤثر بر توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری با مطالعه ادبیات موضوع و بررسی میدانی شناسایی شدند. سپس، با استفاده از روش تاپسیس فازی و جمع‌آوری نظرات خبرگان، اولویت‌بندی گزینه‌های پیشنهادی انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که توجه به ویژگی‌های خاص بافت تاریخی، نظیر ساختار خیابان‌ها، دسترسی به جاذبه‌های گردشگری، و تعامل با سیستم حمل‌ونقل عمومی، تأثیر قابل توجهی در کاهش ترافیک و بهبود کیفیت زندگی شهری دارد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای مدیران شهری در طراحی و توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در مناطق تاریخی تهران به‌کار گرفته شود. این پژوهش با استفاده از روش تاپسیس فازی، چهار گزینه توسعه مسیر دوچرخه‌سواری در مناطق تاریخی شهر تهران را ارزیابی و رتبه‌بندی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که محله حصار ناصری (A4) با شاخص نزدیکی ۰.۹۷۲۴، بهترین گزینه برای توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری است و میدان حسن‌آباد (A2) با شاخص ۰.۹۰۴۰ در رتبه دوم قرار دارد. خیابان ناصرخسرو (A1) و خیابان سی‌تیر (A3) به ترتیب در رتبه‌های سوم و چهارم قرار گرفتند. این تحلیل نشان می‌دهد که محله‌های پرتراکم و تاریخی مانند حصار ناصری، به دلیل ویژگی‌های ترافیکی و اجتماعی، برای بهبود زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری مناسب‌تر هستند. این نتایج می‌تواند مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های آینده در کاهش ترافیک و ترویج حمل‌ونقل پایدار در بافت‌های تاریخی شهر تهران باشد.

واژه‌های کلیدی:

شناسایی و اولویت‌بندی کاهش ترافیک دوچرخه سواری بافت تاریخی تاپسیس فازی

استناد: مرادی، ش.، و رحیمی، م. (۱۴۰۴). شناسایی و رتبه‌بندی گزینه‌های توسعه مسیر دوچرخه‌سواری با رویکرد کاهش ترافیک در بافت‌های تاریخی شهر تهران با استفاده از روش Fuzzy TOPSIS. فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۱۵(۶۰)، ۴۳۵-۴۵۲

DOI:10.22034/jgeoq.2025.501459.4217

مقدمه

آینده بشریت به طور فزاینده‌ای به عملکرد شهرها بستگی دارد. با روند شهرنشینی جهانی، افزایش مصرف انرژی و منابع آب، مشکلات اکولوژیکی و محیطی را در پی دارد. تغییر سبک زندگی ساکنان شهری نیز با تأثیرات عمیق بر سلامتی انسان و پایداری منطقه‌ای روبروست. از این رو بهبود پایداری شهری به یکی از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل تبدیل شده است. درک الگوهای فضایی-زمانی پایداری و تعاملات انسانی با محیط‌های شهری، مبنای دستیابی به این هدف است و در حال تبدیل شدن به یک موضوع تحقیقاتی مهم در بسیاری از رشته‌ها مانند جغرافیا، بوم‌شناسی شهری، جامعه‌شناسی، علوم محیطی و علم پایداری است (رحیمی و قدکچی، ۱۴۰۲). با گسترش شهرنشینی و افزایش استفاده از وسایل نقلیه شخصی، مشکل ترافیک و آلودگی هوا به یکی از چالش‌های اساسی در شهرها تبدیل شده است. توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری یکی از راهکارهای مؤثر در کاهش ترافیک و ارتقای پایداری شهری به شمار می‌آید. این مسئله به‌ویژه در بافت‌های تاریخی که به دلیل حساسیت‌های فرهنگی و محدودیت‌های فضایی نیازمند ملاحظات بیشتری هستند، اهمیت دوچندانی دارد. ایجاد مسیرهای دوچرخه‌سواری در این مناطق، ضمن حفظ ارزش‌های تاریخی، می‌تواند دسترسی به جاذبه‌های گردشگری را نیز تسهیل کند. همچنین، ترویج استفاده از دوچرخه در این مناطق به بهبود کیفیت زندگی شهری و کاهش تأثیرات منفی ترافیک کمک شایانی خواهد کرد. بافت‌های تاریخی تهران نه تنها ارزش فرهنگی و گردشگری دارند، بلکه به دلیل ساختار فشردگی و ترافیک سنگین، نیازمند راهکارهایی نوین برای بهبود حمل‌ونقل شهری هستند. دوچرخه‌سواری به عنوان یک روش پایدار و کم‌هزینه، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش ترافیک و آلودگی هوا ایفا کند، اما طراحی و اجرای این مسیرها در بافت‌های تاریخی مستلزم شناسایی دقیق گزینه‌های ممکن و اولویت‌بندی آن‌ها بر اساس شاخص‌های متناسب با شرایط محیطی و اجتماعی است (جهانشاهی و همکاران، ۲۰۱۹).

نتایج پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در مناطق دارای دسترسی بالا به جاذبه‌های گردشگری و گره‌های حمل‌ونقل عمومی، اولویت بیشتری دارند. همچنین، توجه به ویژگی‌های خاص بافت تاریخی، نظیر عرض معابر، معماری بومی، و امکان ادغام با کاربری‌های موجود، از عوامل کلیدی در انتخاب گزینه‌های برتر محسوب می‌شوند. این یافته‌ها می‌توانند به عنوان راهنمایی کاربردی برای مدیران و برنامه‌ریزان شهری در طراحی و اجرای مسیرهای دوچرخه‌سواری در مناطق تاریخی تهران مورد استفاده قرار گیرند و گامی مؤثر در جهت کاهش ترافیک و بهبود کیفیت زندگی شهری باشند. در بافت‌های تاریخی شهر تهران، به کارگیری چنین رویکردهایی می‌تواند ضمن حفظ ارزش‌های فرهنگی، به کاهش ترافیک و بهبود کیفیت زندگی کمک کند (سمیعی و همکاران، ۲۰۲۰). روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مانند تاپسیس فازی، ابزارهای کارآمدی برای شناسایی و رتبه‌بندی گزینه‌های بهینه برای توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری فراهم می‌کنند. این روش‌ها با امکان تلفیق داده‌های کیفی و کمی، تحلیل دقیق‌تری ارائه می‌دهند (دویچی^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از فناوری‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره مانند تاپسیس فازی می‌تواند در انتخاب بهینه مسیرهای دوچرخه‌سواری نقش مؤثری ایفا کند. به‌ویژه در شهرهای بزرگ، که از مشکلات شدید ترافیکی و آلودگی هوا رنج می‌برند، این ابزارها امکان اجرای سیاست‌های توسعه پایدار را تقویت می‌کنند (زاگورسکاس و تورسکیس^۲، ۲۰۲۰).

توسعه مسیر دوچرخه سواری

با افزایش ترافیک و مشکلات زیست‌محیطی ناشی از گسترش استفاده از وسایل نقلیه موتوری، توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری به عنوان یکی از راه‌حل‌های پایدار برای کاهش ترافیک و بهبود کیفیت زندگی شهری مورد توجه قرار گرفته است. مسیرهای دوچرخه‌سواری نه تنها تأثیر مثبتی بر کاهش آلودگی هوا دارند، بلکه موجب ارتقای سلامت عمومی و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل می‌شوند. در شهرهای بزرگ و پرتراфик، حمل‌ونقل پایدار به یکی از اولویت‌های مهم برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است. استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله حمل‌ونقل سالم، اقتصادی و دوستدار محیط‌زیست، راهکاری مؤثر برای کاهش ترافیک و

¹ Deveci

² Zagorskas & Turskis

آلودگی هوا در این شهرها محسوب می شود. مسیرهای ویژه دوچرخه سواری نه تنها فضایی امن و راحت برای دوچرخه سواران فراهم می کنند، بلکه باعث تشویق شهروندان به استفاده از این وسیله نقلیه و کاهش وابستگی به خودروهای شخصی می شوند. (آیدار^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). توسعه مسیرهای دوچرخه سواری باید با برنامه های آموزشی و فرهنگ سازی همراه باشد تا شهروندان به اهمیت استفاده از دوچرخه در کاهش ترافیک و حفاظت از محیط زیست آگاه شوند. تجربه شهرهای پیشرفته نشان داده است که تلفیق برنامه ریزی کارآمد با آموزش عمومی می تواند تأثیرات مثبتی در تغییر الگوی حمل و نقل و بهبود کیفیت زندگی شهری داشته باشد. مسیرهای دوچرخه سواری، اگر به درستی طراحی و مدیریت شوند، می توانند گامی مؤثر در جهت ایجاد شهری پایدار، انسان محور و کم ترافیک باشند. علاوه بر این، شهرهایی که در آنها زیرساخت های مناسب برای دوچرخه سواری فراهم شده است، تجربه کاهش تصادفات و افزایش امنیت برای دوچرخه سواران را نشان می دهند (گونسالس-کوربلو^۲ و همکاران، ۲۰۲۴).

ایجاد و توسعه این مسیرها در شهرهای بزرگ باید با در نظر گرفتن عوامل متعددی از جمله تراکم جمعیتی، نیازهای دسترسی، و وضعیت زیرساخت های موجود انجام شود. بهینه سازی مسیرها برای اتصال به ایستگاه های حمل و نقل عمومی، کاهش تداخل با مسیر خودروها و عابران پیاده، و ایجاد شبکه ای یکپارچه از مسیرهای دوچرخه سواری می تواند نقش مهمی در افزایش استقبال عمومی از این سبک حمل و نقل داشته باشد. همچنین، استفاده از فناوری های نوین مانند سیستم اطلاعات جغرافیایی برای شناسایی مسیرهای بهینه، به برنامه ریزان شهری امکان تحلیل دقیق تر و تصمیم گیری بهتر را می دهد. تحقیقات اخیر همچنین اهمیت استفاده از روش های طراحی نوین مانند استفاده از داده های ترافیکی و هوش مصنوعی را برای بهبود ایمنی و کارایی این مسیرها برجسته کرده اند (دنک^۳ و همکاران، ۲۰۲۵). در این راستا، برنامه ریزی دقیق و جامع برای ادغام مسیرهای دوچرخه سواری در شبکه های حمل و نقل شهری و ایجاد تعامل بین وسایل نقلیه مختلف می تواند به توسعه حمل و نقل پایدار و کاهش وابستگی به وسایل نقلیه موتوری کمک کند. این امر مستلزم شناسایی مناطق اولویت دار و طراحی مسیرهای ایمن و کارآمد برای دوچرخه سواران است. علاوه بر این، ایجاد زیرساخت های حمایتی مانند ایستگاه های استراحت، پارکینگ دوچرخه و نصب علائم راهنمایی مناسب نیز نقش مؤثری در ترغیب شهروندان به استفاده از دوچرخه ایفا می کند. (مک نیل^۴ و همکاران، ۲۰۲۴).

کاهش ترافیک در بافت های تاریخی شهر تهران

در دنیای امروز، فرسایش بافت های داخلی شهرها، به ویژه در بسیاری از شهرهای ایران، به چالشی جدی تبدیل شده است. این مسئله در نتیجه تقابل میان اقتصاد بازار و زمینه های فرهنگی و هنری به وجود آمده و به میراث شهری و کیفیت محیط های شهری، به ویژه در بافت های مرکزی، آسیب رسانده است. فرآیند مرمت شهری و تکامل آن به بازآفرینی شهری، با هدف احیای سرزندگی در محله های شهری، به دنبال بهبود و تقویت ابعاد کالبدی و عملکردی این مناطق است. در این میان، رویکرد بازآفرینی مبتنی بر فرهنگ، به عنوان اصلی ترین محور این مفهوم مطرح می شود (رحیمی و قدکچی، ۱۴۰۱). بافت های تاریخی شهرها از ارزش های فرهنگی و اجتماعی خاصی برخوردارند که نقش بسزایی در هویت بخشی به محیط های شهری دارند. با این حال، توسعه بی رویه و تغییرات زیربنایی ناهماهنگ، تهدیدی برای این مناطق محسوب می شوند. اقدامات پایدار و فناوری های نوین می توانند ابزارهای مؤثری برای حفاظت از بافت های تاریخی در برابر چالش های معاصر فراهم کنند (ماناهاسا^۵ و همکاران، ۲۰۲۴؛ روس^۶، ۲۰۲۵). در این راستا، به کارگیری رویکردهای جامع محور برای حفظ تعادل میان توسعه شهری و حفظ میراث تاریخی از اهمیت بالایی برخوردار است (هابک^۷، ۲۰۲۴). بافت های تاریخی شهرها به عنوان بخشی از هویت فرهنگی و اجتماعی، ارزش بسیاری دارند. با این حال، گسترش شهرنشینی و افزایش ترافیک در این مناطق، چالش هایی نظیر تخریب محیط زیست، کاهش کیفیت زندگی ساکنان و آسیب به آثار تاریخی را به همراه داشته است. کاهش ترافیک در این بافت ها نه تنها به حفظ این ارزش ها کمک می کند، بلکه می تواند به ارتقای تجربه گردشگری و بهبود دسترسی های محلی منجر شود. بافت های تاریخی

¹ Aydar

² González-Curbelo

³ Denk

⁴ McNeil

⁵ Manahasa

⁶ Rus

⁷ Hoback

شهرها به دلیل ویژگی‌های خاص معماری و فرهنگی خود از اهمیت بالایی برخوردارند. با این حال، افزایش ترافیک در این مناطق موجب تخریب محیط زیست، کاهش کیفیت زندگی و افزایش هزینه‌های اقتصادی شده است (قدوسیان و عابدیان، ۲۰۲۴). این موضوع در شهر تهران، به‌ویژه در مناطق تاریخی آن، بیشتر به چشم می‌آید، چرا که این مناطق علاوه بر مشکلات ترافیکی، با محدودیت‌های فضایی نیز مواجه هستند (زیاری و پوراحمد، ۲۰۲۴).

ترافیک سنگین در بافت‌های تاریخی شهر تهران نه تنها موجب کاهش کیفیت زندگی و افزایش آلودگی هوا می‌شود، بلکه به‌عنوان یکی از تهدیدات جدی برای حفظ میراث فرهنگی و تاریخی این مناطق شناخته می‌شود. آلودگی ناشی از خودروها، ارتعاشات ناشی از ترافیک و تراکم بالای جمعیت می‌تواند تأثیرات مخربی بر ساختارهای قدیمی، بناهای تاریخی و همچنین محیط زیست محلی داشته باشد. این امر نه تنها ارزش‌های تاریخی را به خطر می‌اندازد، بلکه باعث کاهش جذابیت این مناطق برای گردشگران و بازدیدکنندگان نیز می‌شود. با توجه به اهمیت حفاظت از این مناطق ارزشمند، برنامه‌ریزی‌های جامع و پایدار برای مدیریت ترافیک و کاهش تأثیرات منفی آن ضروری به نظر می‌رسد (مغانی و تیشه‌یار، ۲۰۲۴). اقداماتی مانند محدودیت‌های ترافیکی، ترویج استفاده از حمل‌ونقل عمومی پایدار، و طراحی مسیرهای ویژه برای دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی می‌تواند به کاهش ترافیک و بهبود کیفیت زندگی در بافت‌های تاریخی کمک کند. همچنین، استفاده از فناوری‌های هوشمند مانند سیستم‌های مدیریت ترافیک بلادرنگ، به‌ویژه در مناطق تاریخی، می‌تواند به افزایش بهره‌وری و کاهش تراکم ترافیکی کمک کند (چن^۱ و همکاران، ۲۰۲۴؛ زنگ^۲ و همکاران، ۲۰۲۴).

پیشینه داخلی

شیرمحمدی و همکاران (۱۴۰۲)، در پژوهشی با عنوان "شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب مسیر دوچرخه‌سواری با هدف بهبود ترافیک شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهر تهران)"، به بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب مسیر دوچرخه‌سواری و اولویت‌بندی این مسیرها در خیابان‌های قصرالدشت، دامپزشکی، کارون و جیحون پرداخته‌اند. این مطالعه با هدف توسعه سیستم حمل‌ونقل پایدار و کاهش معضلات ترافیکی و زیست‌محیطی، ابتدا عوامل مؤثر بر انتخاب مسیر دوچرخه‌سواری را از طریق پرسشنامه شناسایی کرد و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره نظیر تکنیک دلفی و روش دیمتل، روابط علت و معلولی میان این عوامل را تعیین نمود. همچنین، فرآیند تحلیل شبکه (ANP) و آزمون تی-تست برای اولویت‌بندی معیارها و رتبه‌بندی مسیرها به کار گرفته شد. نتایج این پژوهش نشان داد که پنج معیار اصلی شامل عوامل ایمنی، زیست‌محیطی، ترافیکی، انسانی و سایر عوامل به همراه ۲۸ زیرمعیار مرتبط با انتخاب مسیرهای دوچرخه‌سواری شناسایی شدند. بر اساس اهمیت میانگین وزنی این معیارها، خیابان قصرالدشت به‌عنوان اولویت اول برای توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در جهت بهبود ترافیک شهری شناخته شد و خیابان‌های دامپزشکی، کارون و جیحون در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. این مطالعه با تأکید بر نقش ایمنی و مسائل زیست‌محیطی، چارچوبی برای بهینه‌سازی مسیرهای دوچرخه‌سواری در راستای کاهش ترافیک شهری ارائه کرده است. محمدی و مرادی (۱۳۹۷)، در پژوهشی با عنوان "سنجش کیفیت مسیرهای تردد دوچرخه به روش TOPSIS (مورد مطالعه: مسیرهای دوچرخه منطقه ۶ شهر تهران)"، به بررسی کیفیت مسیرهای دوچرخه‌سواری در منطقه ۶ تهران پرداخته‌اند. این مطالعه با هدف ارزیابی مسیرهای موجود و شناسایی نقاط ضعف در زیرساخت‌های مرتبط با دوچرخه‌سواری انجام شده است. این پژوهش از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی بهره برده و اطلاعات نظری از طریق مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای جمع‌آوری شده است. همچنین، برای جمع‌آوری داده‌های میدانی از روش پیمایشی و ابزارهایی نظیر مشاهده و پرسشنامه استفاده شده است. در این مطالعه، معیارهایی برای سنجش کیفیت مسیرهای تردد دوچرخه تدوین شد و با تکمیل پرسشنامه توسط شهروندان، کیفیت مسیرهای نمونه‌برداری شده ارزیابی و با استفاده از روش تاپسیس اولویت‌بندی شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که کیفیت مسیرهای دوچرخه‌سواری در منطقه ۶ تهران پایین‌تر از سطح متوسط است. این ضعف در زیرساخت‌های فیزیکی مرتبط با مسیرهای دوچرخه، یکی از دلایل عدم استفاده گسترده از دوچرخه توسط شهروندان و ازدحام بیش از حد ترافیک در این منطقه محسوب می‌شود. پژوهشگران همچنین بر اهمیت طراحی اصولی و برنامه‌ریزی هدفمند برای بهبود کیفیت مسیرهای

¹ Chen

² Zeng

دوچرخه و تقویت حمل و نقل یکپارچه در شهر تأکید کرده اند. این مطالعه راهکاری برای ارتقای کیفیت مسیرهای دوچرخه در مناطق شهری ارائه می دهد که می تواند به کاهش ترافیک و افزایش استقبال عمومی از دوچرخه سواری کمک کند.

عسکری و رحیمی (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان "بررسی میزان پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سطح کلانشهرها، مطالعه موردی: کلانشهر تهران"، به بررسی پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه به عنوان یکی از مدهای حمل و نقل پاک در تهران پرداخته اند. این مطالعه با تأکید بر مسائل اجتماعی و روان شناختی، به جای رویکردهای رایج کالبدگرا، تدوین شده است و از مدل گسترده تئوری رفتار برنامه ریزی شده با تقویت نظری شاخص های مرتبط با محیط مصنوع بهره گرفته است. ابزار گردآوری داده ها، پرسشنامه ای محقق ساخته بود که با روش نمونه گیری طبقه ای توسط ۴۹۵ نفر از ساکنان مرد تهران تکمیل شد. نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی و مدلیابی معادلات ساختاری نشان داد که تمامی پارامترهای مدل، رابطه معناداری با پذیرش اجتماعی دوچرخه سواری دارند. برخلاف مطالعات قبلی، این پژوهش نشان داد که نگرش عمومی نسبت به دوچرخه سواری در تهران مثبت است و تصمیم گیری ها باید بر رفع موانع و ارائه مشوق ها برای استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله حمل و نقل متمرکز شوند. از عوامل روان شناختی بررسی شده، "سلامتی" به عنوان مهم ترین مؤلفه نگرشی و "هنجارهای تأییدی" و "هنجارهای توصیفی" به عنوان اثرگذارترین عوامل بر رفتار دوچرخه سواری شناسایی شدند. همچنین، "کنترل ادراکی رفتار" تأثیر اندکی داشت. بر اساس آزمون همبستگی اسپیرمن، مؤلفه های سلامتی، ضرورت و فایده حمل و نقلی بیشترین ارتباط را با باورهای رفتاری داشتند و ارتباط معناداری بین ویژگی های محیط مصنوع و نگرش شناسایی شد. نتایج این پژوهش با یافته های کشورهای پیشرو مقایسه شده و پیشنهاداتی برای توسعه پذیرش اجتماعی دوچرخه سواری در کلانشهر تهران ارائه گردیده است.

دلیرپور و نوروزی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان "بررسی راهکارهای توسعه دوچرخه سواری در کلان شهرها: مطالعه موردی شهر تهران"، به بررسی موانع و ارائه راهکارهایی برای افزایش سهم دوچرخه سواری در جابه جایی های شهری پرداخته اند. این پژوهش با تأکید بر مزایای دوچرخه به عنوان یک شیوه حمل و نقل پاک، کم هزینه، و سریع تر از پیاده روی، به تغییر رویکرد شهرداری تهران از شهر خودرو محور به انسان محور و توسعه حمل و نقل پاک در سال های اخیر اشاره کرده است. در این راستا، طراحی کریدورهای مسیر دوچرخه در شهر تهران تکمیل شده و در بسیاری از مناطق به بهره برداری رسیده است. با این حال، استقبال محدود مردم از این زیرساخت ها نشان دهنده وجود مشکلاتی است که نیازمند بررسی و حل و فصل هستند. در این مطالعه، مشکلات موجود در استفاده از دوچرخه ارزیابی و با تکیه بر تجربیات شهرهای توسعه یافته و در حال توسعه، راهکارهایی برای افزایش سهم دوچرخه سواری ارائه شده است. این راهکارها در دو سطح آموزشی و فرهنگی دسته بندی شده اند. در سطح آموزشی، بر لزوم ارتقای آگاهی عمومی درباره مزایای دوچرخه سواری و آموزش مهارت های مرتبط تأکید شده است. در سطح فرهنگی نیز، تغییر نگرش اجتماعی نسبت به دوچرخه سواری و تشویق شهروندان به استفاده از دوچرخه از طریق کمپین ها و برنامه های فرهنگی پیشنهاد شده است. این پژوهش نقشه راهی برای ترویج دوچرخه سواری در شهر تهران ارائه می دهد که می تواند به کاهش ترافیک و ارتقای کیفیت زندگی شهری کمک کند.

پیشینه خارجی

ایگان و کالفیلد^۱ (۲۰۲۴)، در تحقیقی تحت عنوان "هیچ چیز به نام ترافیک دوچرخه وجود ندارد: تحلیل گفتمان انتقادی درباره مخالفت عمومی با برنامه ریزی حامی دوچرخه"، به بررسی چالش های موجود در برابر طرح های سفر فعال که برای کاهش استفاده از خودرو و افزایش دوچرخه سواری طراحی شده اند، پرداخته اند. این مطالعه نشان داد که گفتمان عمومی در بسیاری از زمینه ها دوچرخه سواری را از معنای "ترافیک" خارج کرده و فضاهای دوچرخه را به عنوان فضای بالقوه "ترافیک" نمی پذیرد. آن ها از تحلیل گفتمان انتقادی فیرکلاف برای بررسی ۱۵۰ بازخورد عمومی در مخالفت با یک طرح فعال سفر بازتوزیعی در ایرلند استفاده کردند و ویژگی های یک گفتمان فنی معارض در برنامه ریزی حمل و نقل که هنجاراً خودرو محور است را شناسایی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که این گفتمان، ترافیک را با حرکت خودرویی مرتبط می داند و مسیرهای دوچرخه سواری را به عنوان بخشی از فضای ترافیک نمی شناسد. این دیدگاه باعث تداوم برنامه ریزی مبتنی بر تقاضای خودرو شده و موانعی در مسیر تغییرات

¹ Egan & Caulfield

سیستم حمل‌ونقل و اقدامات به‌موقع برای کاهش تغییرات اقلیمی ایجاد کرده است. این تحقیق توصیه‌هایی ارائه کرد که می‌تواند به ایجاد یک گفتمان جایگزین کمک کند، از جمله استفاده از اصطلاح "ترافیک دوچرخه" به جای صرفاً "دوچرخه‌سواری"، توصیف مسیرهای بازتوزیعی دوچرخه به‌عنوان فضاهایی برای "تبدیل ترافیک" به جای "انحراف ترافیک"، و تأکید بر برنامه‌ریزی مبتنی بر چشم‌انداز به‌جای تداوم شیوه‌های برنامه‌ریزی مبتنی بر تقاضا. یافته‌های این مطالعه ابزارهایی مفید برای سیاست‌گذاران در راستای دستیابی به اهداف کرین‌زدایی حمل‌ونقل فراهم می‌کند.

آدام، جونز و برومل‌استروت^۱ (۲۰۲۰)، در پژوهشی با عنوان "برنامه‌ریزی برای دوچرخه‌سواری در شهر پراکنده: ایجاد سلسله‌مراتب اثربخشی سیاست‌های دوچرخه‌سواری شهری"، به بررسی عوامل مؤثر بر افزایش استفاده از دوچرخه به‌عنوان وسیله حمل‌ونقل روزمره در شهرهای خودرو محور پرداخته‌اند. این مطالعه بر شناسایی و رتبه‌بندی سیاست‌های شهری و عوامل خارجی که بیشترین تأثیر را بر افزایش سهم حمل‌ونقل دوچرخه‌ای و ارتقای ایمنی واقعی و ادراکی دوچرخه‌سواری دارند، تمرکز کرده است. برای این منظور، داده‌ها از طریق مصاحبه با گروهی از کارشناسان و استفاده از روش دلفی جمع‌آوری شد. روش دلفی، که کمتر در پژوهش‌های سیاست‌گذاری دوچرخه‌سواری استفاده شده، به محققان امکان داد تا نظرات کارشناسان را جمع‌آوری و نتایج سیاست‌ها و عوامل خارجی را پیش‌بینی کنند. عوامل و سیاست‌های مورد بررسی در چارچوب نظری سیاست‌گذاری امتیازدهی شدند و بر اساس تأثیر نسبی آن‌ها بر سطح دوچرخه‌سواری و ایمنی دوچرخه‌سواران رتبه‌بندی گردیدند. یافته‌ها نشان داد که ایجاد زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری، پیش‌شرط اساسی برای افزایش سهم دوچرخه به‌عنوان یک روش حمل‌ونقل است. علاوه بر این، عوامل خارجی مانند شکل شهری، جذابیت نسبی دوچرخه‌سواری در مقایسه با استفاده از خودرو، و سیاست‌های گسترده دولتی نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کنند. همچنین، حفظ و ایجاد حمایت سیاسی و عمومی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی موفقیت شناسایی شد. این مطالعه با ارائه چارچوبی جامع برای سیاست‌گذاری، امکان تعمیم یافته‌ها به شهرهای خودرو محور را فراهم کرده و بر اهمیت هم‌افزایی میان سیاست‌های شهری و عوامل خارجی تأکید دارد.

باک و نرس^۲ (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان "دوچرخه‌سواری در یک شهر معمولی: رویکرد نظریه عمل برای حمایت از تغییر الگوی حمل‌ونقل"، به بررسی مزایای تغییر الگوی حمل‌ونقل به دوچرخه‌سواری در مواجهه با چالش‌های شهری از جمله سلامت عمومی، تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا پرداخته‌اند. این پژوهش در پی پاندمی COVID-19، بر اهمیت تغییر الگوی حمل‌ونقل به دوچرخه‌سواری به‌عنوان راه‌حلی برای چالش‌های جابه‌جایی ناشی از اقدامات فاصله‌گذاری اجتماعی تأکید دارد. در این مطالعه، شهر لیورپول به‌عنوان یک نمونه از "شهر معمولی" در حوزه دوچرخه‌سواری بررسی شده است. محققان از نظریه عمل برای تحلیل داده‌ها استفاده کرده‌اند و نشان داده‌اند که تأمین زیرساخت‌ها و مواد موردنیاز برای دوچرخه‌سواری، عامل کلیدی در تسهیل تغییر الگوی حمل‌ونقل است. این امکانات نه تنها ابزارهای لازم برای دوچرخه‌سواری را فراهم می‌کنند، بلکه نقش مهمی در شکل‌دهی به ادراک افراد از دوچرخه‌سواری و مهارت‌های لازم برای آن ایفا می‌کنند. این پژوهش همچنین به کارآمدی نظریه عمل در درک الگوهای زندگی روزمره اشاره کرده و توانایی این نظریه در تحلیل تعاملات میان عوامل مختلف مؤثر بر انتخاب الگوی حمل‌ونقل را برجسته کرده است. با این حال، چالش‌هایی مانند تحلیل ناسازگار رفتار رانندگان و تعهد سیاسی به‌عنوان عوامل تأثیرگذار شناسایی شده است. محققان پیشنهاد داده‌اند که این عوامل در دسته‌بندی مستقلى تحت عنوان "اقدامات دیگران" قرار گیرند تا امکان تحلیل دقیق‌تر و کاربرد یافته‌ها برای پژوهشگران و سیاست‌گذاران فراهم شود. این مطالعه رویکردی جامع برای درک و حمایت از تغییر الگوی حمل‌ونقل به دوچرخه‌سواری ارائه می‌دهد.

در جدول (۱) خلاصه تحقیقات مورد بررسی در این تحقیق گنجانده شده است:

جدول (۱). خلاصه تحقیقات داخلی و خارجی

ردیف	نویسنده	سال	موضوع پژوهش	روش پژوهش	یافته‌های پژوهش
------	---------	-----	-------------	-----------	-----------------

^۱ Adam & Jones & Te Brömmelstroet

^۲ Buck & Nurse

1	شیرمحمدی و همکاران	1402	شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر انتخاب مسیر دوچرخه سواری با هدف بهبود ترافیک شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهر تهران)	پرسشنامه، روش های تصمیم گیری چندمعیاره دلفی، دیمتل، ANP، آزمون تی-تست	خیابان قصرالدشت به عنوان اولویت اول توسعه مسیرهای دوچرخه سواری شناخته شد. معیارهای ایمنی و زیست محیطی بیشترین اهمیت را داشتند.
2	محمدی و مرادی	1397	سنجش کیفیت مسیرهای تردد دوچرخه به روش (Topsis مورد مطالعه: مسیرهای دوچرخه منطقه ۶ شهر تهران)	توصیفی-تحلیلی، مطالعات اسنادی و کتابخانه ای، روش پیمایشی، روش Topsis	کیفیت مسیرهای دوچرخه سواری در منطقه ۶ تهران پایین تر از سطح متوسط است. ضعف زیرساخت ها دلیل اصلی عدم استقبال شهروندان محسوب می شود.
3	عسکری و رحیمی	1396	بررسی میزان پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سطح کلانشهرها (مطالعه موردی: کلانشهر تهران)	مدل تئوری رفتار برنامه ریزی شده، پرسشنامه، تحلیل عاملی تأییدی و مدل یابی معادلات ساختاری	نگرش عمومی نسبت به دوچرخه سواری مثبت است. سلامتی و هنجارهای اجتماعی بیشترین تأثیر را بر رفتار دوچرخه سواری دارند.
4	دلیرپور و نوروزی	1391	بررسی راهکارهای توسعه دوچرخه سواری در کلان شهرها: مطالعه موردی شهر تهران	تحلیل تجربیات شهرهای توسعه یافته، مطالعات اسنادی و میدانی	ارائه راهکارهایی برای افزایش سهم دوچرخه سواری از طریق آموزش و تغییر نگرش اجتماعی. این مطالعه به کاهش ترافیک و ارتقای کیفیت زندگی شهری کمک می کند.
5	ایگان و کالفیلد	2024	هیچ چیز به نام ترافیک دوچرخه وجود ندارد: تحلیل گفتمان انتقادی درباره مخالفت عمومی با برنامه ریزی حامی دوچرخه	تحلیل گفتمان انتقادی فیر کلاف، تحلیل بازخورد عمومی	گفتمان عمومی مسیرهای دوچرخه سواری را به عنوان بخشی از فضای ترافیک نمی پذیرد. پیشنهاد استفاده از اصطلاحات جدید مانند 'ترافیک دوچرخه' ارائه شده است.
6	آدام، جونز و برومل استروت	2020	برنامه ریزی برای دوچرخه سواری در شهر پراکنده: ایجاد سلسله مراتب اثربخشی سیاست های دوچرخه سواری شهری	مصاحبه با کارشناسان، روش دلفی	ایجاد زیرساخت های دوچرخه سواری و سیاست های شهری و عوامل خارجی نقش اساسی در افزایش استفاده از دوچرخه دارند.
7	باک و نرس	2021	دوچرخه سواری در یک شهر معمولی: رویکرد نظریه عمل برای حمایت از تغییر الگوی حمل و نقل	نظریه عمل، تحلیل داده های مرتبط	زیرساخت های دوچرخه سواری نقش کلیدی در تغییر الگوی حمل و نقل دارند. چالش هایی مانند رفتار رانندگان و تعهد سیاسی نیاز به بررسی دارند.

۱- معیارها و گزینه های مورد بررسی

در این تحقیق از ده معیار و سه گزینه استفاده شده است، که ذیل به شرح هر کدام خواهیم پرداخت:

• معیارهای تحقیق:

ایمنی¹ (X1)

سطح امنیت مسیرها برای دوچرخه سواران، شامل جداسازی مسیر دوچرخه از ترافیک موتوری و امکانات ایمنی مانند تابلوها و چراغ های هشدار.

ارتباط با شبکه حمل و نقل عمومی² (X2)

نزدیکی مسیرهای دوچرخه به ایستگاه های مترو، اتوبوس و تاکسی برای ایجاد شبکه ای یکپارچه و کاهش استفاده از خودروهای شخصی.

جاذبیت فرهنگی و بصری³ (X3)

¹ Safety

² Integration with Public Transport

³ Cultural and Visual Attractiveness

حفظ جذابیت تاریخی و فرهنگی مسیرها در بافت تاریخی، شامل معماری، فضاهای سبز و بناهای تاریخی.

تأثیر بر کاهش ترافیک^۱ (X4)

میزان تأثیر مسیرهای پیشنهادی در کاهش ازدحام ترافیکی در خیابان‌های اطراف.

کیفیت زیرساخت^۲ (X5)

سطح کیفیت فیزیکی مسیرها شامل نوع آسفالت، پهنای مسیر و امکانات جانبی مانند پارکینگ دوچرخه.

دسترسی‌پذیری^۳ (X6)

دسترسی آسان شهروندان به مسیرهای دوچرخه‌سواری از مناطق مسکونی و مراکز تجاری.

محافظت زیست‌محیطی^۴ (X7)

تأثیر مثبت مسیرهای دوچرخه‌سواری بر کاهش آلودگی هوا و آلودگی صوتی در مناطق تاریخی.

کاهش هزینه ساخت و نگهداری^۵ (X8)

هزینه‌های مقرون به صرفه اقتصادی برای طراحی، ساخت و نگهداری مسیرهای دوچرخه.

سازگاری با بافت تاریخی^۶ (X9)

میزان تطابق طراحی مسیرها با الزامات و محدودیت‌های حفاظتی بافت‌های تاریخی.

مشارکت و پذیرش عمومی^۷ (X10)

میزان استقبال و حمایت عمومی از مسیرهای دوچرخه‌سواری، که از طریق نظرسنجی و تحقیقات اجتماعی قابل ارزیابی است.

• گزینه‌های تحقیق:

خیابان ناصرخسرو (A1)

خیابان ناصرخسرو یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین خیابان‌های تاریخی شهر تهران است که در منطقه ۱۲، بافت مرکزی و تاریخی پایتخت قرار دارد. این خیابان که نام خود را از شاعر و سفرنامه‌نویس مشهور ایرانی، ناصرخسرو، گرفته است، قدمتی به دوران قاجار دارد و بخشی از نخستین محورهای شهری تهران محسوب می‌شود. خیابان ناصرخسرو از میدان امام خمینی (توپخانه) آغاز شده و تا میدان پانزده خرداد امتداد دارد. در این خیابان بناهای تاریخی و فرهنگی برجسته‌ای قرار گرفته‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به «شمس‌العماره»، یکی از اولین ساختمان‌های بلندمرتبه تهران و نمادی از معماری قاجاری، و «مدرسه دارالفنون»، اولین مدرسه مدرن ایران که توسط امیرکبیر بنیان‌گذاری شد، اشاره کرد. علاوه بر این، بازار قدیمی تهران و مکان‌هایی نظیر داروخانه تاریخی «شورین» نیز در این خیابان قرار دارند.

میدان حسن آباد (A2)

¹ Traffic Reduction Impact

² Infrastructure Quality

³ Accessibility

⁴ Environmental Impact

⁵ Construction and Maintenance Costs

⁶ Compatibility with Historical Context

⁷ Public Participation and Acceptance

میدان حسن آباد یکی از تاریخی ترین و زیباترین میدان های شهر تهران است که در منطقه ۱۲، قلب تاریخی پایتخت، واقع شده است. این میدان با معماری منحصر به فرد خود که الهام گرفته از سبک معماری دوره رنسانس اروپایی است، نمایانگر شکوه و اصالت تهران قدیم است. میدان حسن آباد در دوره پهلوی اول و در سال ۱۳۰۹ طراحی و ساخته شد. ساختمان های چهارگانه اطراف این میدان با گنبد های مدور و ستون های بلند، یادآور معماری کلاسیک اروپایی است که با نیاز های شهری آن زمان هماهنگ شده است.

خیابان سی تیر (A3)

خیابان سی تیر یکی از خیابان های تاریخی و فرهنگی شهر تهران است که در منطقه ۱۲، بخش مرکزی و تاریخی پایتخت واقع شده است. این خیابان که در گذشته به نام «قوام السلطنه» شناخته می شد، پس از قیام ۳۰ تیر ۱۳۳۱ به یادبود این رویداد تاریخی به «خیابان سی تیر» تغییر نام داد. خیابان سی تیر نه تنها به دلیل پیشینه تاریخی خود بلکه به واسطه تنوع فرهنگی و مذهبی آن شناخته می شود. این خیابان بافتی منحصر به فرد دارد و در آن بناها و مکان های تاریخی متعددی دیده می شود، از جمله موزه ملی ایران، موزه آبگینه و سفالینه و کلیسای پطروس مقدس. خیابان سی تیر به عنوان یکی از مراکز تنوع مذهبی تهران نیز شناخته می شود.

محله حصار ناصری (A4)

محله حصار ناصری یکی از قدیمی ترین و مهم ترین بافت های تاریخی تهران است که به دوران ناصرالدین شاه قاجار بازمی گردد. این حصار، که در سال ۱۲۶۱ خورشیدی به فرمان ناصرالدین شاه ساخته شد، بزرگ ترین حصار تهران در زمان خود بود و دربرگیرنده محلات تاریخی متعددی همچون سنگلج، عودلاجان، بازار و ارگ بود. حصار ناصری با برج و باروهای بزرگ و دروازه های متعدد طراحی شد و با دیوارهایی به طول حدود ۱۹ کیلومتر، شهر تهران را از اطراف جدا می کرد.

۲- روش تاپسیس فازی

روش تاپسیس فازی یکی از روش های تصمیم گیری چندمعیاره است که در محیط های فازی برای انتخاب یا رتبه بندی گزینه ها استفاده می شود. این روش با در نظر گرفتن فاصله هر گزینه از بهترین و بدترین حالت ممکن، گزینه های بهینه را شناسایی می کند.

مزایا:

توانایی تحلیل داده های مبهم و زبانی

توجه به فاصله از ایده آل مثبت و منفی

سازگاری با مسائل پیچیده چندمعیاره

کاربردها:

مدیریت شهری (مانند انتخاب مسیرهای دوچرخه سواری)

برنامه ریزی استراتژیک

انتخاب تأمین کنندگان

ارزیابی پروژه ها

- مراحل این روش به صورت زیر است:

مرحله ۱: تعیین معیارها و گزینه ها

شناسایی معیارهای تصمیم گیری: معیارهایی که بر اساس آن ها تصمیم گیری انجام می شود.

شناسایی گزینه های تصمیم گیری: گزینه هایی که باید رتبه بندی شوند.

مرحله ۲: تعیین اعداد فازی و تبدیل داده ها به اعداد فازی

تعریف اعداد فازی مثلثی: اعداد فازی مثلثی با سه مقدار (a, b, c) مشخص می شوند

تبدیل داده های زبانی به اعداد فازی: نظرات تصمیم گیرندگان (مانند کم، متوسط، زیاد) به اعداد فازی متناظر تبدیل می شود.

جدول (۲) اعداد فازی متناظر مقیاس های کلامی را نشان می دهد (یانگ و همکاران، ۲۰۱۲):

جدول (۲). اعداد فازی متناظر مقیاس های کلامی (یانگ و همکاران، ۲۰۱۲)

مقیاس عدد فازی مربوطه	عدد فازی	متغیر زبانی
(۱، ۱، ۱)	۱	ترجیح کاملاً برابر
(۱، ۳، ۵)	۲	ترجیح کم
(۳، ۵، ۷)	۳	ترجیح زیاد
(۵، ۷، ۹)	۴	ترجیح بسیار زیاد
(۷، ۷، ۹)	۵	ترجیح کامل و مطلق

با توجه به اینکه در این تحقیق معیارهای انتخاب شده همگی از نوع مثبت و از اهمیت بالایی برخوردار هستند بنابراین وزن یکسان همه معیارها اختصاص داده است.

مرحله ۳: ایجاد ماتریس تصمیم فازی

ماتریسی ایجاد می شود که در آن هر سلول نشان دهنده اهمیت معیار برای هر گزینه است. این ماتریس شامل اعداد فازی مثلثی یا دوزنقه‌ای است.

جدول (۳). ماتریس تصمیم فازی

	W1 0.77 0.93 1 X1			W2 0.77 0.93 1 X2			W3 0.77 0.93 1 X3			W4 0.77 0.93 1 X4			W5 0.77 0.93 1 X5		
A1	4.9333	6.7333	8.2000	0.8000	2.1333	3.9333	0.9333	2.1333	4.0000	2.2667	4.0000	5.9333	1.8667	3.2667	4.8000
A2	1.2667	2.7333	4.6000	3.6000	5.5333	7.4000	5.4000	7.2667	8.6667	5.0000	6.9333	8.4667	5.0000	6.9333	8.4667
A3	1.9333	3.6000	5.5333	1.1333	2.5333	4.3333	1.0667	2.4667	4.3333	0.8000	2.1333	3.9333	0.6667	1.7333	3.2667
A4	1.0000	2.2667	4.1333	6.3333	8.1333	9.3333	5.6667	7.5333	8.9333	6.4667	8.2000	9.3333	6.6667	8.8000	10.3333

	W6 0.77 0.93 1 X1			W7 0.77 0.93 1 X2			W8 0.77 0.93 1 X3			W9 0.77 0.93 1 X4			W10 0.77 0.93 1 X5		
A1	1.8667	3.2667	4.9333	1.8667	3.2667	5.1333	0.8000	2.1333	3.9333	0.8000	2.2667	4.3333	0.6667	1.7333	3.2667
A2	5.0000	7.2667	9.4667	5.3333	7.7333	10.0667	4.0667	6.1333	8.0667	4.0667	6.1333	8.0667	4.0667	6.1333	8.0667
A3	2.0000	3.6000	5.6667	1.8000	3.0000	4.6667	1.1333	2.5333	4.3333	1.7333	3.5333	5.7333	2.9333	4.2667	5.8000
A4	5.6667	7.4000	8.5333	7.3333	9.7333	11.5333	6.8000	8.8000	10.2667	5.8667	7.6000	8.9333	5.8667	7.6000	8.9333

$$\frac{i_j a_{ij}}{j^c} = i_j^T$$

مرحله ۴: نرمال سازی ماتریس تصمیم

برای معیارهای مثبت (سودآور)

$$\frac{j^b}{i_j^c} = i_j^T$$

برای معیارهای منفی (هزینه)

جدول (۴). نرمال سازی ماتریس تصمیم

	W1 0.77 0.93 1 X1			W2 0.77 0.93 1 X2			W3 0.77 0.93 1 X3			W4 0.77 0.93 1 X4			W5 0.77 0.93 1 X5		
A1	0.6016	1.0000	1.6622	0.0857	0.2623	0.6211	0.1045	0.2832	0.7059	0.2429	0.4878	0.9175	0.1806	0.3712	0.7200
A2	0.1545	0.4059	0.9324	0.3857	0.6803	1.1684	0.6045	0.9646	1.5294	0.5357	0.8455	1.3093	0.4839	0.7879	1.2700
A3	0.2358	0.5347	1.1216	0.1214	0.3115	0.6842	0.1194	0.3274	0.7647	0.0857	0.2602	0.6082	0.0645	0.1970	0.4900
A4	0.1220	0.3366	0.8378	0.6786	1.0000	1.4737	0.6343	1.0000	1.5765	0.6929	1.0000	1.4433	0.6452	1.0000	1.5500

	W6 0.77 0.93 1 X1			W7 0.77 0.93 1 X2			W8 0.77 0.93 1 X3			W9 0.77 0.93 1 X4			W10 0.77 0.93 1 X5		
A1	0.1972	0.4414	0.8706	0.1618	0.3356	0.7000	0.0779	0.2424	0.5784	0.0896	0.2982	0.7386	0.0746	0.2281	0.5568
A2	0.5282	0.9820	1.6706	0.4624	0.7945	1.3727	0.3961	0.6970	1.1863	0.4552	0.8070	1.3750	0.4552	0.8070	1.3750
A3	0.2113	0.4865	1.0000	0.1561	0.3082	0.6364	0.1104	0.2879	0.6373	0.1940	0.4649	0.9773	0.3284	0.5614	0.9886
A4	0.5986	1.0000	1.5059	0.6358	1.0000	1.5727	0.6623	1.0000	1.5098	0.6567	1.0000	1.5227	0.6567	1.0000	1.5227

مرحله ۵: ایجاد ماتریس تصمیم وزن دار

وزن معیارها Wj به هر سلول ماتریس نرمال ضرب می شود: $jw \cdot ijT = ijv$

جدول (۵). ماتریس تصمیم وزن دار

	X1			X2			X3			X4			X5		
A1	0.4633	0.9300	1.6622	0.0660	0.2439	0.6211	0.0804	0.2634	0.7059	0.1870	0.4537	0.9175	0.1391	0.3452	0.7200
A2	0.1189	0.3775	0.9324	0.2970	0.6327	1.1684	0.4654	0.8971	1.5294	0.4125	0.7863	1.3093	0.3726	0.7327	1.2700
A3	0.1815	0.4972	1.1216	0.0935	0.2897	0.6842	0.0919	0.3045	0.7647	0.0660	0.2420	0.6082	0.0497	0.1832	0.4900
A4	0.0939	0.3131	0.8378	0.5225	0.9300	1.4737	0.4884	0.9300	1.5765	0.5335	0.9300	1.4433	0.4968	0.9300	1.5500

	X6			X7			X8			X9			X10		
A1	0.1518	0.4105	0.8706	0.1246	0.3121	0.7000	0.0600	0.2255	0.5784	0.0690	0.2774	0.7386	0.0575	0.2121	0.5568
A2	0.4067	0.9132	1.6706	0.3561	0.7389	1.3727	0.3050	0.6482	1.1863	0.3505	0.7505	1.3750	0.3505	0.7505	1.3750
A3	0.1627	0.4524	1.0000	0.1202	0.2866	0.6364	0.0850	0.2677	0.6373	0.1494	0.4324	0.9773	0.2528	0.5221	0.9886
A4	0.4609	0.9300	1.5059	0.4896	0.9300	1.5727	0.5100	0.9300	1.5098	0.5057	0.9300	1.5227	0.5057	0.9300	1.5227

مرحله ۶: تعیین ایده آل های مثبت و منفی فازی

ایده آل مثبت فازی (A+) و ایده آل منفی فازی (A-) به شکل زیر محاسبه می شوند:

A+ بهترین مقدار (بیشترین مقادیر برای معیارهای مثبت و کمترین مقادیر برای معیارهای منفی).

A- بدترین مقدار (کمترین مقادیر برای معیارهای مثبت و بیشترین مقادیر برای معیارهای منفی).

جدول (۶). ماتریس ایده آل های مثبت و منفی فازی

	X1			X2			X3			X4			X5		
A+	0.463	0.930	1.662	0.523	0.930	1.474	0.488	0.930	1.576	0.534	0.930	1.443	0.497	0.930	1.550
A-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	X6			X7			X8			X9			X10		
A+	0.407	0.913	1.671	0.490	0.930	1.573	0.510	0.930	1.510	0.506	0.930	1.523	0.506	0.930	1.523
A-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

مرحله ۷: محاسبه فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و منفی

فاصله هر گزینه از A+ و A- با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\sqrt{2 \sum_{j=1}^n (ij^+ d)^2} = {}_i^+ d$$

$$\sqrt{2 \sum_{j=1}^n (ij^- d)^2} = {}_i^- d$$

مرحله ۸: محاسبه شاخص نزدیکی

شاخص نزدیکی (Ci) برای هر گزینه محاسبه می شود: $\frac{{}_i^- d}{{}_i^- d + {}_i^+ d} = {}_i C$

این شاخص نشان می دهد که یک گزینه چقدر به ایده آل مثبت نزدیک است.

جدول (۷). ماتریس محاسبه شاخص نزدیکی

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10		
D+	A1	0.0137	0.8392	0.7729	0.5363	0.7318	0.5201	0.7460	0.9115	0.7369	0.9335	S1+	6.7418
	A2	0.5047	0.3046	0.0313	0.1517	0.2052	0	0.1779	0.2941	0.1711	0.1711	S2+	2.0116
	A3	0.3678	0.7669	0.7106	0.8703	1.0214	0.4372	0.8142	0.8388	0.5134	0.4579	S3+	6.7986
	A4	0.5819	0	0	0	0	0.0137	0	0	0	0	S4+	0.5956

		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10		
D-	A1	1.9925	1.3709	1.4398	1.7013	1.6748	1.5869	1.6647	1.3626	1.3309	1.3716	S1-	15.4959
	A2	1.4600	1.8847	2.0783	2.1034	2.0345	1.8029	1.9301	1.8887	1.8763	1.8763	S2-	18.9352
	A3	1.5751	1.4766	1.4325	1.3751	1.3721	1.5614	1.7219	1.4652	1.5280	1.9390	S3-	15.4469
	A4	1.4285	2.2822	2.1061	2.3455	2.1467	1.9826	2.1117	2.2143	2.1917	2.1917	S4-	21.0010

• مرحله ۹: رتبه‌بندی گزینه‌ها

گزینه‌ها بر اساس مقدار C_i به ترتیب نزولی مرتب می‌شوند. گزینه‌ای که بیشترین مقدار C_i را داشته باشد، بهترین گزینه است.

جدول (8). ماتریس محاسبه شاخص نزدیکی

خیابان ناصر خسرو	A1	0.6968	0.697	3
میدان حسن آباد	A2	0.9040	0.904	2
خیابان سی تیر	A3	0.6944	0.694	4
محله حصار ناصری	A4	0.9724	0.972	1

بر اساس شاخص نزدیکی، محله حصار ناصری (A4) با مقدار ۰.۹۷۲۴ در رتبه اول قرار گرفته و بهترین شرایط را برای توسعه مسیر دوچرخه‌سواری و کاهش ترافیک دارد، چرا که نزدیک‌ترین گزینه به حالت ایده‌آل مثبت است. میدان حسن آباد (A2) با شاخص نزدیکی ۰.۹۰۴۰ در رتبه دوم قرار دارد و شرایط مطلوبی را نشان می‌دهد، اما همچنان نسبت به محله حصار ناصری فاصله بیشتری از ایده‌آل مثبت دارد. خیابان ناصر خسرو (A1) با شاخص ۰.۶۹۶۸ در رتبه سوم قرار گرفته و فاصله بیشتری نسبت به دو گزینه اول دارد، بنابراین اهمیت کمتری برای توسعه مسیر دوچرخه‌سواری دارد. در نهایت، خیابان سی تیر (A3) با شاخص ۰.۶۹۴۴ کمترین نزدیکی به حالت ایده‌آل مثبت را دارد و در اولویت آخر برای اجرای پروژه‌های توسعه مسیر دوچرخه‌سواری قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری

در کلان‌شهرهایی مانند تهران، بافت‌های تاریخی به‌جز ارزش‌های فرهنگی، جایگاه ویژه‌ای در فرآیند برنامه‌ریزی شهری دارند. این تحقیق با هدف شناسایی و اولویت‌بندی گزینه‌های توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در بافت‌های تاریخی تهران، رویکردی برای کاهش ترافیک و تقویت پایداری حمل‌ونقل ارائه داده است. در ابتدا، شاخص‌های مؤثر بر توسعه این مسیرها از طریق بررسی منابع علمی و مطالعات میدانی تعیین شدند. سپس، با بهره‌گیری از روش تاپسیس فازی و دریافت نظرات متخصصان، گزینه‌های مختلف اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد که ویژگی‌های خاص بافت‌های تاریخی، مانند ساختار معابر، نزدیکی به جاذبه‌های گردشگری، و ارتباط با شبکه حمل‌ونقل عمومی، نقشی کلیدی در کاهش ترافیک و ارتقای کیفیت زندگی شهری دارند.

این تحقیق، با استفاده از روش تاپسیس فازی، چهار گزینه برای توسعه مسیرهای دوچرخه‌سواری در مناطق تاریخی تهران را بررسی و رتبه‌بندی کرده است. بر اساس یافته‌ها، محله حصار ناصری (A4) با شاخص نزدیکی ۰.۹۷۲۴ بهترین گزینه بوده و میدان حسن آباد (A2) با شاخص ۰.۹۰۴۰ در رتبه دوم قرار دارد. خیابان ناصر خسرو (A1) و خیابان سی تیر (A3) به ترتیب جایگاه‌های سوم و چهارم را به خود اختصاص دادند. این تحلیل نشان می‌دهد که محله‌های پرتراکم و تاریخی مانند حصار ناصری، به دلیل ویژگی‌های اجتماعی و ترافیکی، گزینه‌های مناسبی برای توسعه زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری محسوب می‌شوند. نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای برنامه‌ریزی‌های آینده در راستای کاهش ترافیک و ترویج حمل‌ونقل پایدار در مناطق تاریخی شهر تهران مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

[۱] شیرمحمدی، رحیمی، و حدادی. (۱۴۰۲). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب مسیر دوچرخه‌سواری با هدف بهبود ترافیک شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱۰ شهر تهران). پژوهشنامه حمل و نقل، ۳۰(۳)، ۳۷۸-۳۵۹.

[۲] محمدی، حامد و مرادی، مهدی، ۱۳۹۷، سنجش کیفیت مسیرهای تردد دوچرخه به روش TOPSIS مورد مطالعه:

مسیرهای دوچرخه منطقه ۶ شهر تهران، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان

اسلام، تبریز، <https://civilica.com/doc/776505>

- [۳] دلیرپور، سعید و نوروزی، آرش، ۱۳۹۱، بررسی راهکارهای توسعه دوچرخه سواری در کلان شهرها، مطالعه موردی شهر تهران، دوازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران، <https://civilica.com/doc/200574>
- [۴] عسکری، محسن و رحیمی، محمود، ۱۳۹۶، بررسی میزان پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سطح کلانشهرها، مطالعه موردی: کلانشهر تهران، <https://civilica.com/doc/1208861>
- [۵] قدکچی، نوشین و رحیمی، محمود، ۱۴۰۲، تبیین نقش کلان داده ها در برنامه ریزی پایدار برای شهرها، اولین کنفرانس بین المللی تحقیقات پیشرفته در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، <https://civilica.com/doc/1733381>
- [۶] رحیمی، نقدی، و مانی. (۱۳۹۶). سنجش و ارزیابی مولفه های موثر در مشارکت شهروندی و نقش آن در پایداری محله ای مورد پژوهی: محلات اوین و زعفرانیه. جغرافیا و مطالعات شهری و منطقه ای، ۶(۲۴)، ۱۰۵-۱۱۷.
- [۷] قدکچی، نوشین و رحیمی، محمود، ۱۴۰۱، بازآفرینی شهری در محلات تاریخی با تاکید بر رویکردهای فرهنگی (نمونه موردی: محله سنگلج تهران)، هشتمین کنگره سالانه بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران، <https://civilica.com/doc/1656354>

- [1] Manahasa, E., Boriçi, K., Lorens, P., & Manahasa, O. (2024). Evaluating urban identity of Gdańsk historical inner city and granary island urban regeneration from a neighbourhood perspective. *Geographia Polonica*.
- [2] Hoback, A. S. (2024). Numerical fit modeling for temperature mitigation in arid cities. *Applied Sciences*, 15(1), 285.
- [3] Rus, M. F. (2025). Approach to the identification of the original natural territory and the environmental effects of urbanization in the metropolitan area of Corrientes, Argentina. *Contributions for territorial planning. Revista de Geografía Norte Grande*, 91, 1-23.
- [4] Egan, R., & Caulfield, B. (2024). There's no such thing as cycle traffic: A critical discourse analysis of public opposition to pro-cycle planning. *Journal of Cycling and Micromobility Research*, 2, 100014.
- [5] Buck, M., & Nurse, A. (2023). Cycling in an 'ordinary city': A practice theory approach to supporting a modal shift. *International journal of sustainable transportation*, 17(1), 65-76.
- [6] Adam, L., Jones, T., & Te Brömmelstroet, M. (2020). Planning for cycling in the dispersed city: establishing a hierarchy of effectiveness of municipal cycling policies. *Transportation*, 47(2), 503-527.
- [7] Chen, Y., Chen, X., Bai, B., & Zheng, L. (2024). Spatial-Temporal Reconstruction of Trajectories in Free Space Using Automatic Target Position Detection Data. *Applied Sciences*, 14(23), 11340.
- [8] Zeng, Y., Di, D., Liao, X., Li, G., Li, X., & Liang, Z. (2024, December). Influence of urban road layout form on the traffic efficiency of the road network. In *Eighth International Conference on Traffic Engineering and Transportation System (ICTETS 2024)* (Vol. 13421, pp. 1199-1209). SPIE.
- [9] Kilinc, M. (2023). Data-driven analytical techniques in geographic information systems. *ResearchGate*.
- [10] Kalla, D. (2023). Optimizing traffic flow and vehicle routing using deep reinforcement learning models. *ResearchGate*.
- [11] Chen, Y., & Xu, R. (2024). Introductory chapter: Edge computing in the evolution of smart cities. *InTechOpen*.
- [12] Saha, B., Fatmi, M. R., & Khan, N. A. (2024). Investigating the impacts of telecommuting on the spatial, temporal, and modal distribution of travel using an agent-based transport simulation model. *Journal of Transport and Land Use*
- [13] Ghodousian, A., & Abedian, R. (2024). Review of path planning models, environmental constraints, and application domains in drone delivery systems. *Journal of Algorithms and Systems*.
- [14] Ziari, K., Poorahmad, A., Farhudi, R., Zanganeh Shahraki, S., & Sepidrood, M. (2024). Investigating the Role of Urban Spatial Elements on the pedestrian capability of Distance between the Axis of Tajrish-Ghods Field. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 11(4), 33-48.
- [15] Moghani, A. M., & Tisheyar, M. (2024). The Impact of Georgia's Geopolitics on its Regional Position. *Journal of Iran and Central Eurasia Studies*.
- [16] Deveci, M., Canitez, F., & Gökaşar, I. (2018). WASPAS and TOPSIS-based interval type-2 fuzzy MCDM method for a selection of a car-sharing station. *Sustainable Cities and Society*, 38, 23-32.
- [17] Jahanshahi, D., Minaei, M., & Kharazmi, O. A. (2019). Evaluation and relocating bicycle sharing stations in Mashhad city using multi-criteria analysis. *International Journal of Transportation Engineering*, 7(2), 123-138.

- [18] Zagorskas, J., & Turskis, Z. (2020). Setting priority list for construction works of bicycle path segments based on Eckenrode rating and ARAS-F decision support method integrated in GIS. *Transport*, 35(3), 295-306.
- [19] Samaie, F., Meyar-Naimi, H., & Javadi, S. (2020). Comparison of sustainability models in the development of electric vehicles in Tehran using fuzzy TOPSIS method. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101-113.
- [20] Aydar, R., Çelik, O. N., & Afşar, A. (2018). Literature research on the effect of traffic infrastructure, environment, and user behavior on urban bicycle use. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*.
- [21] González-Curbelo, M. Á., & Pineda, S. (2024). Desafíos y oportunidades de la movilidad urbana en América Latina: estrategias hacia el desarrollo sostenible. *Universidadean Repository*.
- [22] Denk, F., Fröhling, F., Brunner, P., & Huber, W. (2025). Influence of gaze strategies and cognitive load on safeguarding performance of motorists in right-turning scenarios involving potential conflicts with vulnerable road users. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*.
- [23] McNeil, N., Monsere, C., & Schultheiss, B. (2024). Design options to reduce conflicts between turning motor vehicles and bicycles: Conduct of research report. *Transportation Research Record*.

