



Explaining the role of smart transportation in the socio-economic development of the city (Case study: Tehran)

Koosha Golkar¹, Ali Reza Estelaji²  , Parvaneh Zivyar³ 

1. PhD Student in Geography and Urban Planning, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Professor of Human Geography, Imam Khomeini Yadegar Unit in Rey, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

E: : Al_estelaji@yahoo.com (Corresponding Author)

3. Associate Professor of Geography and Urban Planning, Imam Khomeini Yadegar Unit in Rey, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Keywords

Smart transportation
Internet taxi
Sustainable urban
Development,
Docio-economic
Development
Communication network

Article History:

Received:

13 MA 2024

Received in revised form:

05 NO 2024

Accepted:

20 NO 2024

Available online:

21 NO 2024

ABSTRACT

According to the theory of sustainable urban development, the expansion of efficient public transportation in cities is one of the indicators of achieving sustainable development; ,Because transportation systems play a significant role in advancing the urban development system in the framework of sustainable development, but the transportation-related problems have caused the provision of safe and efficient transportation to be considered one of the most important issues facing most countries; Therefore, it is necessary to pay more attention to the transportation infrastructure development and its different types. Accordingly, the present study has been carried out with the aim of studying the role of intelligent transportation, especially internet taxis in the sustainable socio-economic development of a city, considered an applied research based on the objective and descriptive-analytical research based on the nature and method. The population of the research is Tehran, from which members were selected for study and investigation using the convenience sampling method. The data were collected using both field and library methods and were analyzed using Spss software. According to the results, there is no significant correlation between the economic development index and intelligent transportation facilities, as well as the socio-cultural development index with intelligent transportation services. In the separate analysis of the indicators, in the economic dimension, internet taxis have had the greatest impact on the creation of side job opportunities, and in the socio-cultural section, internet taxis have had the greatest impact on the quality of life of the city's people, saving time for citizens and passengers. and spatial justice of the city; this means that everyone has access to internet taxi services and facilities at any time and place for everyone.

Citation: Koosha Golkar, K., Estelaji, A. & Zivyar, P. (2025). Explaining the role of smart transportation in the socio-economic development of the city (Case study: Tehran). Journal of Geography, 22 (83), 69-91.

 <http://doi.org/10.22034/iga.2025.2046074.1350>



© The Author (s).

Publisher: Iranian Geographical Associati

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

Extended Abstract

Introduction

Due to the problems related to the provision of transportation infrastructure, the managers of the countries have decided to investigate the advances in technology in order to find a solution to overcome the transportation problems, and seek to solve these problems with a method other than the traditional methods of the past. (Jabbari et al, 2012). Of course, in the meantime, city officials are doing their best to achieve safe, fast, convenient and economical transportation, but "transportation" imposes a lot of social, economic and environmental costs and damages on the country due to the lack of a cross-sectoral approach and the inefficiency of facilities and equipment (Ahadi and Barimani, 2011), and there is a difference of opinion about the concepts of the nature of transportation and sustainable urban development or sustainable development in urban construction as well as the feasibility of that approach (Rezania and etal, 2017); while sustainable transportation policies seek to find methods that provide the possibility of proper access for all sections of society, adjust economic costs and reduce environmental pollution.

An approach has been considered with regard to the development of cities and special attention to the sustainable development of the city in the future that can help us in reaching a sustainable city and realizing the ideal of a sustainable city, and it is nothing but the smart transportation system approach. The smart transportation system (ITS) refers to a general term for the combined application of communication, control and information processing technologies for transportation systems that leads to saving in human lives, time, money, energy and provides environmental benefits (Tumlin, 2012).

Methodology

This study is considered to be applied research based on the objective and descriptive-analytical research based on its nature and method. The population of the research is Tehran, whose members were selected for study and investigation using a convenience sampling method. The data were collected using both field and library methods with tools such as: books, articles, theses, publications, statistics, maps, the internet, researcher-made questionnaires and interview cards. Cronbach's alpha method was used for the reliability of the data collection tool, and its value was 9.19. The studied samples were selected (100 people) based on availability and the knowledge and expertise required by a targeted or judgmental non-probability approach. The studied indicators were analyzed with the help of SPSS software (Pearson's correlation test and multiple regression) simultaneously.

Results and Discussion

The index and value of "average effects" have been used to measure the number of effects. In total, smart transportation has a medium to high impact on the economic development of Tehran and the average score of 3.35 confirms this. In the separate analysis of indicators, the greatest impact of smart transportation has been on the creation of side job opportunities, which, with an average of 4.13 is the only indicator on which the system has had a great impact. In the socio-cultural sector, smart transportation (internet taxi) has had a great impact on the quality of life of the city's residents by saving the time for citizens and passengers, strengthening their satisfaction with the living environment of Tehran and creating mental and psychological comfort, and improving the mental security of citizens. Additionally, this system has a relatively large impact on the spatial justice of the city; meaning access to transportation services and facilities at any time and place for everyone. According to the average results of "types" of transportation, the urban subway has had a significant impact on sustainable development (economic- and social) and is more smart than other transportation systems. Also, the effects of BRT buses and then internet taxis have also been observed at a high level.

In the section on the "Possibilities" of smart transportation, it should be noted that their overall effects were evaluated at a high level with an average of 4.25, indicating high user satisfaction. Some of the most important smart transportation facilities in Tehran include map routing facilities, online information to the driver regarding traffic, weather, accidents, and other relevant information, electronic payment facilities for: fares, parking and tolls and car and driver information report to the passenger, which has a very high impact on the development of Tehran. Furthermore, all smart transportation "services" have a significant impact on the socio-economic development of Tehran. The most important and effective tools and services of smart transportation in Tehran are route finders, location tracker app, traffic light control system,

speedometers and user notification systems. The most significant difference is observed in the evaluation of the effects from the perspective of the satisfaction index and the disparity in people's satisfaction with smart transportation has caused the difference in their evaluation in economic, socio-cultural dimensions. Moreover, there is a significant difference in evaluating the effects of transportation services and facilities from the perspective of their use of smart transportation.

Conclusion

The intellectualization of transportation infrastructures is considered an innovation that needs to be examined for the needs, structure, goals, power, and potential of each city in order to have a greater and more positive impact and development, and the appropriate system should be implemented based on these components. Comprehensive, diverse facilities and services that are appropriate to the economic-social conditions of the society and its people can play an effective role in the level of use and satisfaction of people and ultimately the sustainable development of the city. According to the survey results of the studied population's members (experts in this field), 50% of them believe that intelligent transportation plays a significant role in the sustainable development of the city. According to the same survey, this system has had a moderate impact (38 and 32% of the population) on the quantity and quality of roads particularly in constructing (new roads and passages and in creating facilities and services on roads and passages based on this system; this is because 38% believed that the city's infrastructure and facilities are not suitable for this type of transportation.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

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

References

- 1) Abolhasanpour, A. (2008). Examining the impact of using intelligent transportation systems (ITS) on traffic flow improvement in Isfahan. *Traffic Management Studies Quarterly*, 3(8), 97-121. [Persian]
- 2) Ahadi, Mohammadreza; Berimani, Manoochehr. (2011). Investigating the effects of traffic conditions on road accidents in Semnan province. *First National Conference on Traffic: Safety and Executive Solutions*, Kerman, April 20. [Persian]
- 3) Ahmadi, Kianoush. (2020). *Intelligent Transportation Systems*. International Conference on Civil Engineering, Architecture, Development, and Urban Infrastructure Renewal in Iran, Tehran. [Persian]
- 4) Ahmadi, Touhid; Teimouri, Razieh; Aghnaei, Fatemeh. (2018). Strategies for developing sustainable transportation in metropolises with an emphasis on intelligent transportation. *Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning of Islamic Countries*, Tabriz, May 9. [Persian]
- 5) Ahmadzadeh, Tayebah; Karkeh-Abadi, Zeynab. (2018). Examining the impact of installing intelligent transportation systems on reducing road fatalities: A case study of Shahroud-Sabzevar Road. *Semnan Police Knowledge Quarterly*, Vol. 8, No. 27, pp. 9-29. [Persian]
- 6) Alzahrani, M., Wang, W., Liao, W., Chen, X., Yu, W. (2024). Survey on Multi-Task Learning in Smart Transportation. *Preparation of Papers for IEEE ACCESS*, DOI 10.1109/ACCESS.2024.3355034
- 7) Anwar, A.H.M.M., Oakil, A.T. (2024). Smart Transportation Systems in Smart Cities: Practices, Challenges, and Opportunities for Saudi Cities. *Smart Cities, and Studies in Energy, Resource and Environmental Economics*, https://doi.org/10.1007/978-3-031-35664-3_17.
- 8) Arjmand-Ziarati, Meraj; Salehi, Mohammadjavad. (2016). Examining the economy of urban transportation infrastructure. *First International Conference on Urban Economics (Focusing on Resistance Economy, Action, and Implementation)*, May 19. [Persian]

- 9) Asaf, Shiva; Rahimov, Kamran. (2012). The role of intelligent transportation systems in improving accident-prone areas: Case study of Karaj-Chalous Road. 11th Iranian Transportation and Traffic Engineering Conference, Tehran. [Persian]
- 10) Ashraf, A., Idrisi, M.J. (2024). Smart and Sustainable Public Transportation - A Need of Developing Countries. International Journal of Networked and Distributed Computing, <https://doi.org/10.1007/s44227-024-00023-2>. [Persian]
- 11) Ashraf, S. A., Blasco, R., Do, H., Fodor, G., Zhang, C., & Sun, W. (2020). Supporting vehicle to-everything services by 5G new radio release-16 systems. IEEE Communications Standards Magazine, 4(1), pp.26-32. DOI:10.1109/MCOMSTD.001.1900047
- 12) Aslani, Maryam. (2017). The role of intelligent transportation in urban management, planning, and development. 5th International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Tehran. [Persian]
- 13) Bakhtiari, Saeed; Asemani, Aidin. (2018). Proposing intelligent transportation through deep route in a smart city. 4th National Conference on Empowering Society in Humanities and Management Studies, Tehran. [Persian]
- 14) Bikdeli, Sona; Shafaghi, Siros; Vosoughi, Fatemeh. (2017). Presenting a strategic model for achieving urban sustainable development in Mashhad metropolis. Geographical Research Quarterly, 32(4), 12-29. [Persian]
- 15) Daryabari, Seyed Jamaluddin & Hallajian, Ali Reza. (2017). Effectiveness of Traffic Reduction Methods in Tehran Metropolis and Appropriate Solutions (Case Study: Region 2 of Tehran). Urban Management Quarterly, (49), 535-549. Retrieved from: SID [Persian]
- 16) Dehnad, Seyed Mohammad Hossein. (2018). Intelligent Transportation: A Prelude to Smart Cities. Traffic: The Scientific-Professional Journal of the Qom Province Engineering Organization, 5(19), 76-78. Retrieved from: Dehnad [Persian]
- 17) Estadi-Jafari, Mehdi; Rasafi, Amirabbas. (2012). Evaluation of sustainable development policies in urban transportation using system dynamics models: Case study of Mashhad. Urban Management Quarterly, 31, 281-294. [Persian]
- 18) Fanaei, Hamidreza. (2014). Sustainable Development and the Role of Intelligent Transportation Systems. National Conference on Architecture, Civil Engineering, and Modern Urban Development, Tabriz. Retrieved from: Civilica [Persian]
- 19) Fardineh, K. (2017). Intelligent transportation systems. 3rd International Conference on New Horizons in Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning, Tehran. [Persian]
- 20) Firouzzar, A. & Ghorbani, M. (2011). Factors Influencing Citizens' Willingness to Pay for Air Pollution Reduction in Mashhad; A Two-Stage Homogeneous Model Application. Scientific-Research Quarterly of Urban Management, (28), 7-26. Retrieved from: SID [Persian]
- 21) Gaharpour, A. A. (2023). Prioritizing intelligent transportation systems to enhance road safety (Case study: Hamedan province). Scientific Journal of Roads, 23(116), 31-50. [Persian]
- 22) Ghafghazi, I., Madani, A., & Hosseindokht, H. (2013). Economic analysis and feasibility study of implementing intelligent transportation systems (Prophet Mohammad Highway) in East Azerbaijan province. 13th International Conference on Transportation Engineering and Traffic, 6-7 Esfand, Traffic and Transportation Organization. [Persian]
- 23) Ghanbari Pour, G., Afzali, K., & Barari, M. (2022). Assessment of a combined model for prioritizing intelligent transportation strategies in intermediate cities. Journal of Human-Built Environment Studies, 1(1), 273-298. [Persian]
- 24) Ghodrati, A. (2006). Intelligent transportation systems. National Conference on Urban Environmental Accessibility, Research Institute of Engineering and Medical Sciences, Tehran, November 3.
- 25) Ghorbani, M., Mousavi Ashkouri, S., & Reza Ali Khani, M. (2016). Implementing strategies for the development of intelligent transportation systems in the country. 16th International Conference on Transportation Engineering and Traffic, Tehran. [Persian]
- 26) Habibian, M. (2012). Exploring the role of TDM policies on car commuters' mode change: Subjective vs. objective approach. In Safavi, H. R., ed. 9th International Congress on Civil Engineering, Isfahan, 2012.
- 27) Hadiqeh-Javani, Mohsen; Estadi-Jafari, Mehdi. (2009). Examining sustainable urban transportation focusing on the development of public transportation. 9th Transportation and Traffic Engineering Conference of Iran, Tehran, May 4. [Persian]
- 28) Haghighi, Jalal. (2016). Investigating the impact of urban transportation on sustainable development and the environment: Case study of Mashhad. 1st International Conference on Integrated Management and Urban Economic Development, Tabriz, Ataturk University, Turkey, September 10. [Persian]
- 29) Hajjarzadeh, Mohammad. (2014). Structural design of intelligent transportation: A necessity for benefiting from a modern transportation system. Tin News Industry News Portal.

- 30) Hashemipour, F., & Mansouri, A. (2016). Designing intelligent transportation systems with an emphasis on traffic management, case study: Bandar Abbas city. 2nd International Conference on Architecture, Civil Engineering, and Urban Planning in the 21st Century, Iranian Architecture and Urban Planning Association, Alana Architecture and Urban Planning Association, Alborz Province. [Persian]
- 31) Hazeghi, Mani; Mirza-Aghaei, Sajad; Rezaei-Gorgani, Amir Reza; Ali-Mirzaei, Mahsa. (2018). Analyzing the importance of the role of intelligent transportation systems in transportation sustainability and development. Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning of Islamic Countries, Tabriz. [Persian]
- 32) Hejazi, Seyed Jafar; Touranpour, Alireza. (2015). Application of Arc Map GIS software in the location of intelligent transportation systems in intercity roads. *Advanced Applied Geology Journal*, 15, 20-27. [Persian]
- 33) Hejazi, Seyed Mousa; Jafari-Noimi Pour, Nima. (2011). Strategic planning for the development of intelligent transportation systems in Iran. 3rd National Urban Civil Engineering Conference, Sanandaj. [Persian]
- 34) Herati, B., Darastan, K., Mojgan, N., & Hiyati, A. (2015). Examining the strategic role of transportation in the sustainable urban development of Zahedan. International Conference on Geography and Sustainable Development, Tehran. [Persian]
- 35) Heydari, Maliheh; Bagheri, Kobra. (2020). Intelligent transportation systems. International Conference on Modern Research.
- 36) Jabbari, Samaneh; Kakavand, Elham; Roshan, Seyed Mohammad. (2012). Evaluation of adaptability of intra-urban transportation systems with intelligent systems to enhance urban safety. 11th International Transportation and Traffic Conference of Iran, Tehran, March 21. [Persian]
- 37) Jafari, Nader. (2015). The role of intelligent transportation systems (ITS) in solving monitoring and management problems in urban transportation. 2nd International Conference on Research in Engineering, Science, and Technology, March 21. [Persian]
- 38) Jafari-Haghighatpour, Pegah; Majid, Mohammad; Piran, Mohammad; Berenjkargourabi, Arshia. (2022). Presenting a process architecture model for intelligent transportation systems. 2nd International Conference on Civil Engineering, Urban Planning, Architecture, and Environment. [Persian]
- 39) Jiriayi-Sharahi, Mohammad; Azizi-Pour, Mohsen; Vafaei-Rad, Ali. (2019). The role of intelligent transportation in urban management, planning, and development. 4th National Conference on New Ideas in Engineering, Rasht. [Persian]
- 40) Joumard R., Gudmundsson H. (2010). Indicators of environmental sustainability in transport. *Les collections de L'INRETS*. [https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5719272Joumard_R., Nicolas, j. \(2010\). Transport project assessment methodology within the framework of sustainable development. Journal of Ecological Indicators, 10: 136–142. DOI: 10.1016/j.ecolind.2009.04.002](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5719272Joumard_R._Nicolas_j._(2010).Transport_project_assessment_methodology_within_the_framework_of_sustainable_development.Journal_of_Ecological_Indicators,10:136-142.DOI:10.1016/j.ecolind.2009.04.002)
- 41) Karimi, M. R. (2016). Intelligent transportation systems. 4th International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Tehran. [Persian]
- 42) Karkhaneh, S. (2021). Implementation of intelligent transportation systems in the city of Arak. 9th International Conference on Management, Global Trade, Economics, Finance, and Social Sciences. [Persian]
- 43) Karkhaneh, S., Subhani, K., Mosafer Mohammad Abadi, M. H., & Ganji, H. (2020). Intelligent transportation as a foundation for creating smart cities. 5th National Conference on Novel Ideas in Engineering and Technology, Rasht. [Persian]
- 44) Kashani Jo, K., & Mofidi Shimiari, S. M. (2009). The evolution of urban transportation theories. *City Identity Journal*, 3(4), 3-14. [Persian]
- 45) Kaveh, A., Karimian Bastani, M., & Miri, G. R. (2024). The role of integrated management in realizing urban intelligent transportation (Case study: Zahedan). *Journal of Applied Geographical Sciences*, 24(73), 6-46. [Persian]
- 46) Kazemi, D. (2010). Recognizing intelligent transportation systems and their role in sustainable urban development. First Conference on Sustainable Urban Development, Kimia Research Group, Tehran, August 7. [Persian]
- 47) khalatbari limaki, A. (2019). Understanding the concept of smart city and its dimensions with the main focus on intelligent transportation. <https://www.researchgate.net/publication/330309240>.
- 48) Khodabandehlu, Abbas. (2021). Evaluation of Intelligent Transportation Systems. 6th International Conference on Research in Science and Engineering and the 3rd International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development in Asia. Retrieved from: Civilica
- 49) Kimanesh, M. R., Sadeghi, M., Khe-Badrudi, S., & Jafari Haqiqatpour, P. (2015). Examining the [Persian] between Intelligent Transportation Systems (ITS) and public transportation systems (BRT). International Conference on Research in Science and Technology, Kuala Lumpur, Malaysia, December 14. [Persian].

- 50) Kunytska, O., Popov, S. (2023). The role of smart transportation system in a changing environment. International scientific conference management of business process and technological innovations at the current context and in the post-war period, October 10-11, 2023.
- 51) Marlon, G.B. (2008). Transportation Infrastructure and Sustainable Development. New Planning Approaches, For Urban Growth, University of California, Irvine, metrostudies, Berkeley, edu.
- 52) Mehri, A. K., & Ebrahimi Dehghordi, A. (2017). Planning urban intelligent transportation systems (ITS) with an emphasis on multi-story parking in coastal cities. 3rd Annual Conference on Architecture, Urban Planning, and Urban Management Research, Fars-Shiraz, May 21. [Persian]
- 53) Ministry of Roads and Urban Development. (2018). Strategic program for the transportation sector of Iran. Transportation Deputy, Ministry of Roads and Urban Development, Islamic Republic of Iran, June.
- 54) Mirza Aghai, S., Mahmoudian Bana, A., Manoochehri, S., & Rezaei Gorgani, A. (2017). The role of intelligent transportation systems in integrating and improving sustainable transportation development. International Conference on New Horizons in Engineering Sciences. [Persian]
- 55) Mohammad Zadeh, A., & Abdoli, A. (2017). Analysis and examination of sustainable urban transportation with an emphasis on the development of public transportation. 3rd Annual International Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Planning, Shiraz. [Persian]
- 56) Moqerpak, A., Ghorbani, F., & Shams Alehi, A. (2020). Intelligent transportation and urban traffic management to achieve smart cities with a development strategy approach (Case study: Hamadan county). International Conference on Civil Engineering, Architecture, Development, and Urban Infrastructure Regeneration in Iran, Tehran. [Persian]
- 57) Mortazavi Nia, M. (2018). Intelligent transportation systems. 3rd International Conference on Intelligent Decision-Making Sciences, April 9-11, Tehran, Iran. [Persian]
- 58) Mousavian, S. A. H. (2010). The necessity of using intelligent transportation systems for sustainable development. First Conference on Organizational Intelligence and Business Intelligence, Tehran, Faculty of Management, Islamic Azad University, Tehran Central Branch, December 28. [Persian]
- 59) Mousavian, S. A. H. (2010). The necessity of using intelligent transportation systems for sustainable development. First Conference on Organizational and Business Intelligence, Tehran. [Persian]
- 60) Mousavian, S. A. H. (2011). A significant relationship between transportation sustainability and citizens' well-being. Transportation Industry Monthly, 31(313).
- 61) Mozani, F. (2022). Examining the impact of intelligent transportation systems (ITS) on smart city transportation management. 8th National Conference on Novel Ideas in Engineering and Technology, Rasht. [Persian]
- 62) Nadran, A. (2011). Introduction to urban intelligent transportation systems. Urban Municipalities and Rural Districts Organization, 1st edition, Summer.
- 63) Nasir, M. S., & Hendiani, A. (2017). The impact of intelligent transportation systems on traffic management in Tehran. Lahor Scientific-Research Journal, 14(38), 9-37. [Persian]
- 64) Nasr, T. (2019). The position of futures studies in developing sustainable urban development scenarios (Case study: Shiraz city). Journal of Urban Management, 55, 189-208. [Persian]
- 65) Navadad, V., & Kardaam Halvayi, N. (2007). Intelligent transportation systems. 3rd National Civil Engineering Congress, Tabriz, Tabriz University, April 10. [Persian]
- 66) Nikoo, L. (2015). Transportation in Mashhad city and its comparison with smart city Barcelona. 1st National Conference on Urban Management in Iran, Tehran. [Persian]
- 67) Oladimeji, D., Gupta, K., Kose, N.A., Gundogan, K., Ge, L., Liang, F. (2023). Smart Transportation: An Overview of Technologies and Applications. Sensors 2023, 23, 3880. <https://doi.org/10.3390/s23083880>, doi.org/10.3390/s23083880.
- 68) Pourhaydar, Mina. (2009). A review of the application of intelligent transportation systems in urban traffic management. 2nd International Conference on Electronic Municipalities, Tehran, Organization of Municipalities and Villages. [Persian]
- 69) Ramazanzadeh, Habibollah; Molaei, Ali Reza; & Molaei, Ali Mohammad. (2015). Urban Transportation, Environmental Impacts, and Solutions. Applied Arts Biannual, (6), 55-62. Retrieved from: Semnan University
- 70) Ramazanzadeh, Saeed & Shakibaei Far, Davood. (2022). Impact of Intelligent Transportation Systems on Sustainable Urban Development. Raahoor Scientific Quarterly, 11(43), 83-114. Retrieved from: Magiran
- 71) Rasouli, Seyed Hassan; Qoranjik, Abdolrashid; & Qoranjik, Abdolghafar. (2015). Evaluation of Urban Transportation's Impact on Sustainable Urban Development. 2nd International Conference on Modern Research in Civil Engineering, Architecture, and Urban Development. Retrieved from: Civilica
- 72) Rezaia, Kazem; Raftari, Mehdi; Rezaia, Masoumeh; & Mousavi, Seyed Ali. (2017). Transportation and Sustainable Urban Development. 1st National Conference on New Approaches in Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Khorramabad, Islamic Azad University, Khorramabad Branch, May 11. Retrieved from: Civilica

- 73) Richardson, B. C. (2005). Sustainable transport: analysis frameworks. *Journal of Transport Geography*, 13(1), 29-39. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2004.11.005
- 74) Sahraei, Nazila; Najafi, Farimah; Khedri, Atefeh; & Mirzaei, Fatemeh. (2021). Review of Intelligent Transportation Systems. 6th International Conference on Research in Science and Engineering and the 3rd International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development in Asia. Retrieved from: Civilica
- 75) Sanaei, Ali & Soleimani, Elnaz. (2013). Introduction to Urban Intelligent Transportation Management Systems (ITS) and Their Application in Urban Management (Case Study: Miandoab City). 1st Specialized Congress on Urban Management and City Councils, June 21. Retrieved from: Civilica
- 76) Shahi, Firooz & Jafarzadeh, Reza. (2012). Technology in Urban and Intercity Transportation: Intelligent Transportation Systems. *Silk Road: The Journal of the Ministry of Roads and Urban Development*, 17(134), 28-31. Retrieved from: Magiran
- 77) Shen, SH., Xiao, J., He, Y., Yahya, k. (2024). Construction of Smart Transportation City System Based on Digital Twins. in book: smart Transportation and Smart Cities, 10.3233/ATDE240377
- 78) Shokri, Arsalan; Sharifi, Hooman; & Ashrafzadeh Aydanlou, Amin. (2019). A Critique of Intelligent Transportation Systems. 6th National Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Tehran. Retrieved from: Civilica
- 79) Soleimanfar, Mohammad Amin. (2022). The Relationship Between Intelligent Transportation Systems and IoT (ITS & IOT). 4th International Conference on New Ideas in Architecture, Urbanism, Geography, and Sustainable Environment, Mashhad. Retrieved from: Civilica
- 80) Tabili, Hamid; Dehghani, Mehdi; Soltani, Mehdi. (2009). The role of urban management in improving traffic and presenting solutions for reducing traffic and increasing safety. First National Conference on Traffic: Safety and Executive Solutions, Kerman, April 20.
- 81) Taghvai, Masoud; Sajjadi, Masoud. (2016). Evaluation and analysis of urban sustainable transportation indicators: Case study of Isfahan. *Sustainable City Architecture*, 4(1), 1-18. [Persian]
- 82) Tumlin, J. (2012). *Sustainable Transportation Planning: Tools for Creating Vibrant and resilient communities*. New Jersey, John Wiley press.
- 83) UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers*. www.unep.org/greeneconomy, France.
- 84) Vis Moradi, S., & Shahraki Kiya, A. (2015). Intelligent transportation systems. 3rd National Conference and 1st International Conference on Applied Research in Electrical Engineering, Mechanical Engineering, and Mechatronics, Tehran. [Persian]
- 85) Wang, Y., Hui, Qi. (2012). Research of Intelligent Transportation System Based on the Internet of Things Frame. *Wireless Engineering and Technology*, 3, 160-166. <http://www.SciRP.org/journal/wet>, <https://doi.org/10.55981/brin.538.c400>
- 86) Younus, M., Nurmandi, A., Rohrohmana, N. (2023). Smart Transportation System Evolution: a Comprehensive Mapping and Analysis. *Journal of World Science*, 2 (12), <https://jws.rivierapublishing.id/index.php/jws>, DOI: 10.58344/jws.v2i12.520
- 87) Yousefi, M., Haqdadpour, H., & Sabri, A. (2018). Internet of Things in intelligent transportation systems. 1st National Conference on Applied Research in Electrical Sciences, Computer Engineering, and Biomedical Engineering, Shirvan. [Persian]
- 88) Zhang, X. (2024). The Current Development and Optimization of Smart Public Transportation in Taiyuan City. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 13(2), <https://doi.org/10.55981/brin.538.c500>
- 89) Zoorbakhsh, Mojtaba & Basat-Andaz, Ghasem. (2018). The Role of Intelligent Transportation Systems in Urban Sustainability. Conference on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development in Islamic Countries, Tabriz. Retrieved from: Civilica



نقش حمل و نقل هوشمند در توسعه اقتصادی و اجتماعی شهر، مطالعه موردی: شهر تهران

کوشا گلکار^۱، علیرضا استعلاجی^۱، پروانه زیویار^۲

۱. دانشجوی دکتری تخصصی گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران.
۲. استاد گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری، تهران. (نویسنده مسئول). E: Al_estelaji@yahoo.com
۳. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
واژگان کلیدی: تاکسی اینترنتی توسعه پایدار شهری توسعه اقتصادی- اجتماعی حمل و نقل هوشمند شبکه ارتباطات	نظریه توسعه پایدار شهری یکی از شاخصه‌های رسیدن به توسعه پایدار را گسترش حمل و نقل عمومی کارآمد در شهرها می‌داند؛ چراکه سامانه‌های حمل و نقل نقش بسزایی در پیشبرد نظام توسعه شهری در چارچوب توسعه پایدار دارند، اما مشکلات مربوط به حمل و نقل باعث شده تا تأمین حمل و نقل ایمن و کارا یکی از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی اغلب کشورها باشد؛ لذا لازم است به توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل و گونه‌های مختلف آن توجه بیش‌تری شود. براین پایه، پژوهش حاضر قصد دارد نقش حمل و نقل هوشمند به‌خصوص تاکسی‌های اینترنتی را در توسعه اقتصادی- اجتماعی پایدار شهری مورد مطالعه قرار دهد که براساس هدف جزء تحقیقات کاربردی و بر مبنای ماهیت و روش جزء تحقیقات توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش، شهر تهران می‌باشد که اعضای آن از میان نمونه‌های دردسترس جهت مطالعه و بررسی انتخاب شده‌اند. داده‌ها به دو صورت میدانی و کتابخانه‌ای جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که بین شاخص توسعه اقتصادی و امکانات حمل و نقل هوشمند و همچنین شاخص توسعه اجتماعی- فرهنگی با خدمات حمل و نقل هوشمند، هیچ همبستگی معناداری وجود ندارد. در بررسی تفکیکی شاخص‌ها، بیش‌ترین تأثیر تاکسی‌های اینترنتی در بعد اقتصادی بر ایجاد فرصت شغل جانبی است و در بخش تأثیرات اجتماعی- فرهنگی نیز بیش‌ترین تأثیرات بر کیفیت زندگی مردم شهر، صرفه‌جویی در زمان شهروندان و مسافران و عدالت فضایی شهر؛ یعنی دسترسی به خدمات و امکانات تاکسی اینترنتی در هر زمان و مکان و برای همه بوده است.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۲/۱۲/۲۳

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۰۸/۱۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۸/۳۰

تاریخ چاپ:

۱۴۰۳/۰۹/۰۱

استناد: گلکار، کوشا؛ استعلاجی، علیرضا و زیویار، پروانه. (۱۴۰۳). نقش حمل و نقل هوشمند در توسعه اقتصادی و اجتماعی شهر، مطالعه موردی: شهر تهران. فصلنامه علمی جغرافیا، (۸۳)، ۲۲، ۹۱-۶۹.

<http://doi.org/10.22034/iga.2025.2046074.1350>

صاحب امتیاز: انجمن جغرافیایی ایران

© نویسندگان



مقدمه و پیشینه

از اساسی‌ترین زیرساخت‌های لازم برای توسعه و افزایش سطح رفاه اجتماعی هر کشور، وجود سیستم حمل‌ونقل روان، ایمن و کارا است که تأثیرات مستقیمی بر توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد. این سیستم نه تنها موجب بهبود پویایی اقتصادی می‌شود، بلکه زمینه‌های کاهش هزینه‌های اقتصادی و آلودگی‌های زیست‌محیطی را نیز فراهم می‌آورد. در واقع، هرچه جابه‌جایی و حمل‌ونقل به‌ویژه در مناطق شهری بهبود یابد، هزینه‌های حمل‌ونقل کاهش می‌یابد و تقسیم کار جغرافیایی افزایش می‌یابد. با این حال، مشکلات مرتبط با حمل‌ونقل در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، همچنان یکی از چالش‌های عمده در جهت تأمین حمل‌ونقل ایمن و کارا است.

امروزه با رشد و توسعه روزافزون زندگی و جمعیت شهری و به تبع آن افزایش نیاز به جابه‌جایی و خودرو برای انجام فعالیت‌ها، نیازمندی بیش‌تری به توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل و گونه‌های مختلف آن به وجود آمده است؛ به عبارتی ازدحام جمعیت و رشد آن از یک‌سو، اشتغال و استقرار فعالیت‌های اقتصادی، خدمات و تسهیلات در نواحی مختلف شهر و حومه از سوی دیگر، باعث افزایش تقاضای جابه‌جایی برای دسترسی به این نواحی شده است، اما عدم توانایی زیرساخت‌های شهری در پاسخگویی به نیاز آن‌ها، موجب بروز مشکلاتی در شبکه حمل‌ونقل شهری شده است. البته افزایش تسهیلات حمل‌ونقل، به دلیل نیاز به سرمایه‌گذاری کلان و زمان زیاد جهت اجرا، همیشه عقب‌تر از تسهیلات خودروسازان بوده و هست، به نحوی که معابر تازه احداث‌شده خیلی سریع از خودروها اشباع شده و مسائل و مشکلاتی را به همراه داشته است. درواقع با وجود اهمیت سیستم حمل‌ونقل در زندگی روزمره شهروندان، الگوهای رایج آن منجر به تحمیل هزینه‌های سنگین زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌شود. در این رابطه برخی مشکلات مستند شده عبارتند از: صدمات وارد بر سلامت انسانی و مرگ زودرس، تهدید منابع زیست‌محیطی (آلودگی‌های زیست‌محیطی)، انتشار و تولید گازهای گلخانه‌ای و افزایش آلودگی‌های هوا و صوتی، تهدید منابع انرژی (افزایش مصرف سوخت، کاهش منابع انرژی)، تهدید منابع انسانی (تصادفات) و افزایش خسارت‌های مالی و روانی ناشی از تصادفات جاده‌ای، تراکم و ازدحام بالای خودروها در ترافیک شهری، ضعف‌های موجود در برنامه‌ریزی و نظارت بر سیستم‌های حمل‌ونقل، و همچنین نبود مدیریت کارآمد، از چالش‌های اساسی در حوزه حمل‌ونقل شهری هستند. این مشکلات، همراه با اتلاف زمان ناشی از تأخیرهای طولانی مدت، به‌ویژه در ساعات اوج تردد، و روند افزایش سریع تقاضا در کلان‌شهرها، منجر به کاهش ایمنی، افت کیفیت خدمات حمل‌ونقل و ایجاد آثار منفی بر بهداشت و سلامت عمومی مرتبط با جاده‌ها شده‌اند.

ریشه این مشکلات در تعامل پیچیده‌ای میان افزایش مالکیت خودرو، تأمین ناکافی حمل‌ونقل جاده‌ای، و تصمیمات مکانی افراد و کسب‌وکارها در شهرها و حومه نهفته است. مشکلات موجود درخصوص تأمین زیرساخت‌های حمل‌ونقل، مدیران کشورها را بر آن داشته است تا با نیم‌نگاهی به پیشرفت‌های حاصل در تکنولوژی به دنبال راه‌حلی برای غلبه بر مشکلات حمل‌ونقل بوده و با روشی غیر از روش‌های سنتی گذشته به دنبال حل این مشکلات باشند؛ چون روش‌های سنتی و فعلی با توجه به افزایش روزافزون خودروها مناسب نیست، به دلیل همین به کارگیری روش‌های هوشمند برپایه فناوری اطلاعات ضروری است. البته در این بین مسئولان شهری برای دستیابی به حمل‌ونقل ایمن، سریع، راحت و اقتصادی حداکثر تلاش خود را می‌کنند، اما به علت عدم نگرش فرابخشی و عدم بهره‌وری مناسب از امکانات و تجهیزات، «حمل‌ونقل» هزینه‌ها و خسارت‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فراوانی در کشور برجا گذاشته و می‌گذارد و هنوز مفاهیم ماهیت حمل‌ونقل و توسعه پایدار شهری یا توسعه پایدار در عمران شهری و امکان‌پذیری آن مورد اختلاف وسیع متفکران در مقوله شهرسازی است؛ در صورتی که سیاست‌های حمل‌ونقل پایدار درصدد جست‌وجوی روش‌هایی

است که امکان دسترسی مناسب را برای همه اقشار جامعه فراهم کرده، هزینه‌های اقتصادی را تعدیل نموده و زمینه آلودگی‌های زیست‌محیطی را کاهش دهد.

با توجه به توسعه شهرها و توجه خاص به توسعه پایدار شهر در آینده پیش‌رو، رویکردی مدنظر قرار گرفته است که می‌تواند ما را در رساندن به شهری پایدار و تحقق آرمان شهر پایدار یاری رساند و آن چیزی نیست جز رویکرد سیستم حمل و نقل هوشمند. سیستم حمل و نقل هوشمند اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری‌های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل و نقل است. استفاده از آن باعث نجات جان انسان‌ها، صرفه‌جویی در زمان، پول، انرژی و منافع زیست‌محیطی می‌گردد. البته می‌توان سایر اثرات و مزایای این سیستم را در نتایج پژوهش محققان مشاهده کرد که در نهایت بر مبنای خلاء موجود سعی داریم در این مقاله به ابعاد دیگر مسئله در جهت تکمیل توجه کنیم و برخی از نتایج مشترک را نیز تأیید نماییم.

تهران، به عنوان پایتخت ایران، با ویژگی‌های خاص خود در زمینه حمل و نقل روبه‌رو است. تراکم بالای جمعیت، افزایش روزافزون مهاجرت‌ها، و گسترش فعالیت‌های اقتصادی و خدماتی در نواحی مختلف شهر، فشار زیادی بر سیستم حمل و نقل شهری وارد کرده است. الگوهای حمل و نقل در تهران، عمدتاً مبتنی بر خودروهای شخصی و سیستم حمل و نقل عمومی ناکافی است که باعث بروز مشکلاتی چون ترافیک شدید، افزایش تصادفات، آلودگی‌های زیست‌محیطی و هدررفت وقت و منابع می‌شود. در این شرایط، نیاز به فناوری‌های هوشمند برای بهبود مدیریت ترافیک، کاهش هزینه‌ها، و افزایش ایمنی بیش از پیش احساس می‌شود. تحقیق حاضر به دنبال بررسی این است که چگونه سیستم حمل و نقل هوشمند می‌تواند به حل مشکلات موجود در تهران کمک کرده و بهبود شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در این کلان‌شهر فراهم آورد.

جدول ۱. پیشینه تحقیق

محقق و سال	نتیجه تحقیق
کاوه و همکاران (۱۴۰۳)	مدیریت یکپارچه و حکمروایی خوب می‌تواند بر وضعیت نامناسب شاخص‌های حمل و نقل هوشمند اعم از نظارت هوشمند، پرداخت هوشمند، ثبت تخلف هوشمند، اطلاع‌رسانی هوشمند و مدیریت مکانیزه ناوگان تأثیرگذار باشند.
گهرپور (۱۴۰۲)	بهترین گزینه قابل استفاده در حمل و نقل هوشمند جهت ارتقای ایمنی راه‌ها، سیستم‌های هوشمند ثبت تخلف، سیستم اخطار به راننده و سیستم اطلاع‌رسانی به‌هنگام به استفاده‌کنندگان از راه، قرار دارند.
رمضان‌زاده و شکیبایی - فر (۱۴۰۱)	سامانه حمل و نقل هوشمند، تأثیر معناداری بر توسعه پایدار شهری شامل مؤلفه‌های محیط‌زیست، ایمنی، اقتصاد، دسترسی و سلامت روحی - روانی دارد.
مودنی (۱۴۰۱)	از مهم‌ترین مزایای استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌توان به کاهش تراکم ترافیک و افزایش سطح ایمنی، صرفه‌جویی در زمان، کاهش مصرف سوخت و بهبود سطح سرویس اشاره کرد.
سلیمانفر (۱۴۰۱)	انتخاب فناوری اینترنت اشیا برای اجرایی شدن در سیستم حمل و نقل هوشمند کشور باید با در نظر گرفتن عواملی مانند هزینه، اثربخشی، قابلیت اطمینان و نهایتاً امنیت شبکه صورت گیرد.
قنبرپور و همکاران (۱۴۰۱)	سامانه‌های حمل و نقل هوشمند با محوریت مثلث هوشمند راه، خودرو و راننده در زمینه‌های مختلفی از جمله ناوبری پیشرفته، بهینه‌سازی مدیریت ترافیک، رانندگی ایمن، حمل و نقل عمومی و تجاری و پشتیبانی عابران پیاده و وسایل امدادی به کمک شهروندان می‌آید.
خدابنده‌لو (۱۴۰۰)	سیستم حمل و نقل هوشمند باعث رفع مشکلات مدیریتی ایمنی و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با تردد، وسایل نقلیه و عابرین پیاده می‌شود و هم‌چنین سیستم حمل و نقل هوشمند با اطلاع‌رسانی در زمان مناسب، باعث می‌شود حوادث به حداقل برسد و در پی آن کاهش هزینه و بهبود زندگی شهروندان را حاصل می‌شود. سیستم حمل و نقل هوشمند راهی جدید برای افزایش ظرفیت و کارایی زیرساخت‌های موجود حمل و نقل پیشنهاد می‌کند.
شکری و همکاران (۱۳۹۸)	نتیجه حمل و نقل هوشمند ایجاد رفاه و ایمنی انسان، کاهش هزینه‌ها و آلودگی زیست‌محیطی، صرفه‌جویی در زمان، قابلیت اطمینان بالا، کاهش تراکم ترافیک و... است.
زوربخش و بساط‌انداز (۱۳۹۷)	سیستم‌های حمل و نقل شهری به عنوان یکی از اجزای مهم و کلیدی در برنامه‌ریزی و مدیریت نقش مهمی در پیشبرد نظام توسعه شهری در چارچوب توسعه پایدار دارند. البته باید در این رابطه نقش مدیریت هوشمند، آمایش سرزمین و زیست‌پذیری که بر مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیست اثر مطلوب گذاشته و به بهبود سیستم حمل و نقل جهت نیل به سوی یک

سیستم الگوی پایدار کمک خواهد نمود، توجه ویژه شود.	
بختیاری و آسمانی (۱۳۹۷)	حمل و نقل هوشمند باعث امنیت، پویایی و افزایش کارایی شبکه حمل و نقل و کنترل ترافیک در شهر می شود.
احمدزاده و کرکه آبادی (۱۳۹۷)	در سال های اخیر با نصب سیستم های حمل و نقل هوشمند جاده های آمار تلفات محورهای برون شهری بسیار کاهش داشته است.
مرتضوی نیا (۱۳۹۷)	داشتن اطلاعات صحیح از ترافیک در طراحی و پیاده سازی برنامه های حمل و نقل هوشمند تأثیرگذار بوده و از این طریق می توان تصمیمات مطلوبی را در جهت بهبود ساختار حمل و نقل اتخاذ کرد.
رضانیا و همکاران (۱۳۹۶)	افزایش بازدهی سیستم حمل و نقل و بهبود کیفیت زندگی اجتماعی، از طریق افزایش کارایی در جابجایی کالاها، خدمات و افراد با حداقل مشکلات دسترسی، تنها با سازماندهی مجدد استراتژی ها، سیاست ها و برنامه ها قابل دستیابی است.
اصلانی (۱۳۹۶)	حمل و نقل هوشمند در مدیریت و توسعه پایدار شهری باعث توسعه دانش و ترویج اطلاعات با فناوری های نوین و هوشمند؛ رعایت اصول توسعه پایدار و صرفه جویی منابع؛ کنترل هوشمندانه کالبدی و کیفی توسعه شهر و مشارکت شهروندان می گردد.
نصیر و هندیانی (۱۳۹۶)	در حال حاضر از سیستم های حمل و نقل هوشمند در مسیرها استفاده چندانی نشده است، اما در صورت استفاده مناسب و گسترده از این سیستم ها می توان از آن به عنوان ابزاری مناسب و کارآمد برای مدیریت ترافیک بهره برداری کرد.
هاشمی پور و منصوری (۱۳۹۵)	طراحی و اجرای سیستم های حمل و نقل هوشمند فرصت مناسبی برای افزایش ایمنی، افزایش رضایت شهروندان، کاهش تصادفات، کاهش هزینه های مدیریت شهری، کاهش مصرف سوخت، افزایش کارایی شبکه حمل و نقل عمومی است.
قربانی و همکاران (۱۳۹۵)	اجرای استراتژی های توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند کشور باید با اولویت ارتقای ایمنی، رضایت عموم، بهبود محیط زیست و کاهش مصرف انرژی و کاهش زمان سفر انجام گردد.
حجازی و توران پور (۱۳۹۴)	با تأثیر حمل و نقل هوشمند بر کاهش نقش انسان در تصادفات با آگاه سازی کاربران راه و هشدارهای به موقع آن ها می توان انتظار داشت که استفاده از حمل و نقل هوشمند در مکان های مناسب در کنار نظارت و کنترل پلیس راه، موجب کاهش چشمگیر تصادفات شود.
نواداد و کاردان (۱۳۸۶)	افزایش کارایی حرکت و جابجایی برای کالا و مسافر، کاهش هزینه های عملیاتی
گودرزی (۱۳۸۵)	ایجاد ارزش افزوده بیش تر، کاهش زمان سیر و توقف، کاهش هزینه های بهره برداری و جابجایی، بهینه تر شدن مصرف انرژی
اشرف و ادريس (۲۰۲۴)	سیستم حمل و نقل پایدار سیستمی است که راه حل های اقتصادی ارائه می دهد و آسیبی به محیط زیست وارد نمی کند و سبب کیفیت بهتر زندگی برای همه می شود.
انور و همکاران (۲۰۲۴)	حمل و نقل هوشمند به نوبه خود امکان نظارت، درک، تجزیه و تحلیل و برنامه ریزی در شهرهای پایدار را برای بهبود کارایی تحرک شهری فراهم می کند و برای این کار از ترکیب فناوری های مدرن استفاده می کند.
شین و همکاران (۲۰۲۴)	تنظیم هوشمند سیستم های حمل و نقل شهری نه تنها به حل مشکلات تراکم ترافیک، بهبود کارایی حمل و نقل کمک می کند، بلکه تجربه سفر ساکنان شهری را نیز افزایش می دهد.
ژانگ (۲۰۲۴)	حمل و نقل عمومی هوشمند به عنوان یکی از اجزای جدایی ناپذیر شهرهای هوشمند، می تواند هزینه های سفر مسافران را کاهش دهد، کارایی سفر را تا حدودی بهبود بخشد و پشتیبانی کلان داده را برای توسعه حمل و نقل هوشمند و حتی شهرهای هوشمند فراهم کند. این یک روش حمل و نقل مقرون به صرفه، راحت و سازگار با محیط زیست است.
الزهرانی و همکاران (۲۰۲۴)	سیستم حمل و نقل هوشمند که توسط فناوری های هوش مصنوعی و اینترنت اشیا قدرت می یابد، پیشرفت چشمگیری برای حمل و نقل سنتی در جنبه های متعددی از جمله رانندگی خودکار، چراغ های راهنمایی هوشمند، ناوبری و پیش بینی ترافیک، تشخیص علائم ترافیکی، تشخیص وسیله نقلیه، تخمین زمان سفر، تخمین ایمنی جاده، پیش بینی تقاضای تاکسی و رانندگی، تعیین سرعت ترافیک و برآورد حجم وسیله نقلیه برای هر جاده، داشته است.
یونس و همکاران (۲۰۲۳)	حمل و نقل هوشمند که از فناوری و ارتباطات برای تجزیه خطاها و نظارت بر همه چیز به صورت آنلاین استفاده می کند، باعث کاهش خطرات و تصادفات، ترافیک و آلودگی، ایجاد احساس امنیت و آسایش بیشتر برای شهروندان، می شود.
اولادیمچی و همکاران (۲۰۲۳)	اینترنت اشیا دستگاه های هوشمند مختلف را برای برقراری ارتباط با یکدیگر و تبادل یکپارچه داده ها به هم متصل می کند. کاربرد آن در حمل و نقل مزایای بسیاری از جمله مدیریت ترافیک، سیستم های پارکینگ کارآمد، اقدامات ایمنی، بهینه سازی مسیرها، روشنایی خیابان ها، پیشگیری از تصادفات، تشخیص شرایط ترافیکی غیرعادی و نگهداری از جاده ها، را دارد.
کونیتسکا و پوپوف (۲۰۲۳)	توانایی سیستم های حمل و نقل هوشمند از نظر انطباق، بهینه سازی منابع، اولویت بندی، ایمنی و ارتقای پایداری، بهبود کارایی، آن ها را به ابزاری حیاتی برای رسیدگی به نیازهای در حال تحول جامعه تبدیل کرده است. در واقع، این سیستم ها می توانند انعطاف پذیری حمل و نقل را افزایش دهند و به انعطاف پذیری کلی جامعه در مواجهه با چالش های پیچیده و پویا کمک کنند. حتی می توان اطمینان حاصل کرد که مردم در چالش برانگیزترین شرایط (تغییرات آب و هوا، شرایط پاندمیک، جنگ)، به خدمات ضروری دسترسی دارند.
خلعتبری لیمای (۲۰۱۹)	آسان تر کردن زندگی و کار برای جامعه امروز
ونگ و هیو (۲۰۱۳)	انتقال اطلاعات وسیله نقلیه عمومی به بسیاری از مصرف کنندگان جهت تصمیم گیری و انتخاب خدمات

سیستم حمل و نقل هوشمند به عنوان نظامی مبتکرانه در سیستم حمل و نقل و توسعه پایدار شهری در سال های اخیر مطرح گردیده است. این درحالی است که نظام توسعه حمل و نقل شهری در ایران و خصوصاً کلان شهرها مانند تهران فارغ از به-کار بستن چنین نظام های نوینی در سیستم های حمل و نقل شهری هستند که این خود از جمله مهم ترین عوامل در ناپایداری توسعه شهری به شمار می رود. حتی برنامه ریزی راهبردی مدونی که راهنمای توسعه این سیستم باشد نیز کمتر به چشم می خورد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۸). در صورتی که، تهران به عنوان سرآمد کلان شهرهای ایران، نیاز به راهکارهای اجرایی و تسریع در توسعه شبکه حمل و نقل شهری دارد (محمدزاده و عبدلی، ۱۳۹۶: ۱۳) چون در عصر حاضر استفاده از وسایل نقلیه به ویژه خودرو، به عنوان بخشی از زندگی روزمره ساکنین شهر تهران درآمده و به عنوان یک معضل اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی، زیست محیطی، مدیریتی و... در توسعه پایدار شهری ملموس می باشد (رمضان زاده و شکیبایی فر، ۱۴۰۱: ۸۳) که در صورت ادامه پیدا کردن این سامانه ناکارآمد و ناپایدار و عدم توجه به سیستم های هوشمند حمل و نقل در کلان شهری مثل تهران می تواند اثرات نامطلوبی که به آن ها اشاره شد را گسترده تر و بدتر کند.

در این میان چندسالی است که بارزه هایی از حمل و نقل هوشمند وارد نظام حمل و نقل کشور؛ به خصوص تهران شده اند؛ برای مثال می توان به مترو، بی.آر.تی، تاکسی و دوچرخه های اینترنتی اشاره کرد که پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش حمل و نقل هوشمند در توسعه اقتصادی- اجتماعی شهر تهران درصدد است جنبه ها و خصوصیات مهم این سامانه که آن را از سایر سامانه های موجود متمایز می سازد (با در نظر گرفتن رفع مشکلات مطرح شده) را بیان کند و پاسخ مناسبی برای این سوال که آیا این سامانه می تواند مشکلات موجود را حل و به توسعه اقتصادی- اجتماعی پایدار شهری منجر شود، بیابد. این پژوهش به دنبال بررسی تأثیر سیستم حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی و اجتماعی است، که شامل ابعادی چون مدیریت ترافیک هوشمند، حمل و نقل عمومی هوشمند، حمل و نقل سبز و پایدار، و سیستم های پرداخت الکترونیکی به عنوان متغیر مستقل است. در مقابل، توسعه اقتصادی و اجتماعی به عنوان متغیر وابسته شامل رشد اقتصادی، بهبود کیفیت زندگی، کاهش فقر و نابرابری اجتماعی و اشتغال زایی می باشد. در حقیقت، با توجه به پیشرفت های محدود در پیاده سازی سیستم های حمل و نقل هوشمند در تهران و کمبود تحقیقات جامع و به روز در خصوص تأثیرات آن بر بهبود ترافیک، ایمنی و آلودگی های زیست محیطی، این پژوهش به دنبال پر کردن شکاف های موجود در ادبیات علمی و ارائه راهکارهایی عملی و کاربردی برای پیاده سازی مؤثر این سیستم ها در تهران است.

مبانی نظری

حمل و نقل هوشمند

جابه جایی، جزئی جدایی ناپذیر از زندگی و فعالیت روزمره انسان و برنامه ریزی حمل و نقل فصلی الزامی در مطالعه و برنامه ریزی شهری است (فیروز زارع و قربانی، ۱۳۹۰: ۳۶)؛ در واقع حمل و نقل همواره یکی از مهم ترین عوامل اثرگذار بر ساختار شهرها بوده است، اما در یک سده اخیر با گسترش انواع وسایل نقلیه موتوری و تغییرات فزاینده جمعیتی به یکی از اصلی ترین مشکلات شهرنشینی بدل گردیده است (کاشانی جو و مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۸: ۱۱) که برای رفع مسئله موجود به سامانه حمل و نقل هوشمند توجه شده است. در واقع، هدف از هوشمندسازی حمل و نقل کشور، استفاده از تکنولوژی های روز و سامانه های جامع اطلاعاتی و ارتباطی به منظور افزایش بهره وری و کارایی فرآیندهای حمل و نقل است (وزارت راه و شهرسازی، ۱۳۹۷) تا با استفاده از دستاوردهای فناوری اطلاعات در حمل و نقل است کیفیت زندگی مردم و نیز مدیریت حمل و نقل در جوامع کنونی متحول شود (آصف و رحیم اف، ۱۳۹۱: ۱۴).

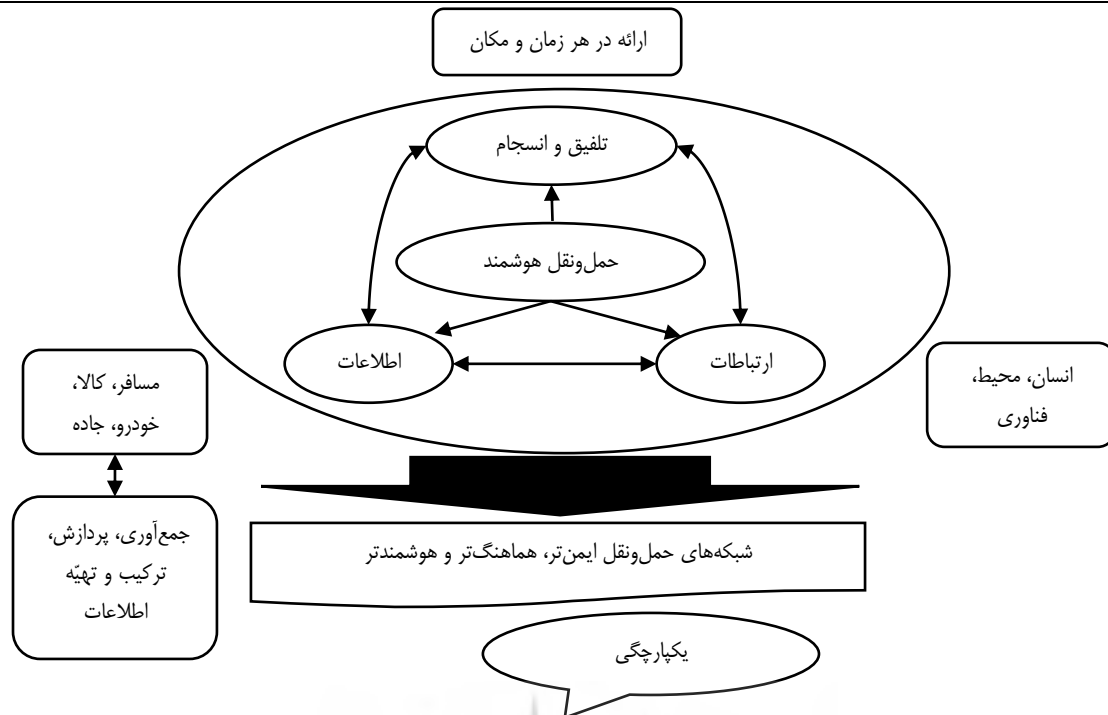
این سیستم‌ها از دهه ۱۹۸۰ مورد توجه کشورها قرار گرفته‌اند که با استفاده و به‌کارگیری فناوری اطلاعات باعث ارتقای سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل‌ونقل می‌شوند (قدوسی، ۱۳۹۶: ۱۹).

جدول ۲. برخی از تعاریف حمل‌ونقل هوشمند

منبع	تعریف
(جباری و همکاران، ۱۳۹۰: جعفری، ۱۳۹۴: نادران، ۱۳۹۰: به‌نقل از: احمدی، ۱۳۹۹).	تعریف اداره حمل‌ونقل آمریکا در سال ۱۹۹۹: سیستم حمل‌ونقل هوشمند اطلاعات مربوط به جابه‌جایی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌کند. حمل‌ونقل هوشمند به‌معنای استفاده و به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین (از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل) به‌منظور ارتقای سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل‌ونقل است که برای شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل از قبیل: جاده، هوایی و دریایی قابل تعمیم است.
(نادران، ۱۳۹۰: ۶) (Tumlin, 2012)	حمل‌ونقل هوشمند را می‌توان به‌صورت استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای مدیریت لحظه‌ای خودروها و شبکه‌هایی که جابه‌جایی انسان و کالا در آن‌ها انجام می‌شود، تعریف کرد؛ چراکه این سیستم اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری‌های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل‌ونقل است.
(احمدی و همکاران، ۱۳۹۷)	سیستم حمل‌ونقل هوشمند، سیستمی یکپارچه است که هماهنگی گسترده‌ای در زمینه ارتباطات، کنترل، انواع وسایل نقلیه و تکنولوژی‌های الکترونیکی را جهت کمک به نظارت و مدیریت ترافیک، کاهش حجم ترافیک، فراهم کردن شبکه معابر بهینه، کاهش هزینه‌ها و حفاظت از زندگی شهروندان به‌وجود آورده است.
(کارخانه و همکاران، ۱۳۹۹)	سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مجموعه‌ای از به‌کارگیری فناوری‌های روز نظیر دوربین دیجیتال، سیستم‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای و الگوریتم‌های هوشمند مورد استفاده در کامپیوتر است که امروزه جایگزین سیستم‌های سنتی و دستی گذشته شده و راهکاری برای بهبود وضعیت ترافیک، افزایش ایمنی، کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی هواست.
(ظهیری، ۱۳۹۶: خدابخنده-لو، ۱۴۰۰: دهناد، ۱۳۹۷).	سیستم حمل‌ونقل هوشمند به مجموعه‌ای از ابزارها، امکانات و تخصص‌ها از قبیل مفاهیم مهندسی ترافیک، تکنولوژی‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و مخابراتی اطلاق می‌شود که به‌صورت هماهنگ و یکپارچه به‌منظور بهبود کارایی و ایمنی در سیستم حمل‌ونقل به کار گرفته می‌شود.

منبع: نویسندگان

سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند یا به اصطلاح سیستم‌های رایانه‌ای-مخابراتی حمل‌ونقل، انواع مختلفی از ابزارها و خدمات حاصل از اطلاعات و فناوری‌های ارتباطات را شامل می‌شوند. این سیستم‌ها قادر به ارائه مزایای مهم و قابل-توجهی درخصوص بازده عملیاتی، قابلیت اعتماد خدمات، مدیریت ساختار و همچنین ایمنی بالاتر، اثرات زیست‌محیطی کمتر و سرویس‌های اطلاعاتی ارزشمند برای کاربران حوزه حمل‌ونقل می‌باشند (حجاززاده، ۱۳۹۳: ۳۶) و اطلاعات مربوط به جابه‌جایی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌نمایند (جعفری، ۱۳۹۴: ۱۷). ابزارهای لازم برای کنترل و مدیریت را فراهم می‌کنند (موقرپاک و همکاران، ۱۳۹۹: ۳۲). هدف ایجاد یک جامعه شبکه‌ای است که در آن هر کسی می‌تواند اطلاعات را در هر زمان از هر مکانی مشاهده و به اشتراک بگذارد. با استفاده از ارتباطات وسیله نقلیه به همه چیز، داده‌های بلادرنگ مربوط به وضعیت کلی ترافیک را می‌توان جمع‌آوری و بین کاربران رد و بدل کرد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا از شبکه‌های حمل‌ونقل ایمن‌تر، هماهنگ‌تر و هوشمندتر استفاده کنند (Ashraf et al., 2020: 26). براین پایه، دارای سه ویژگی اساسی اطلاعات، ارتباطات، تلفیق و انسجام می‌باشد (Journard & Nicolas, 2010: 136)؛ (جعفری حقیقت‌پور و همکاران، ۱۴۰۱: ۴۷). هرچند حمل‌ونقل هوشمند چندان به تغییرات فرم ارتباط پیدا نمی‌کند و بیش‌تر به محتوا می‌پردازد (فلاح و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۵).

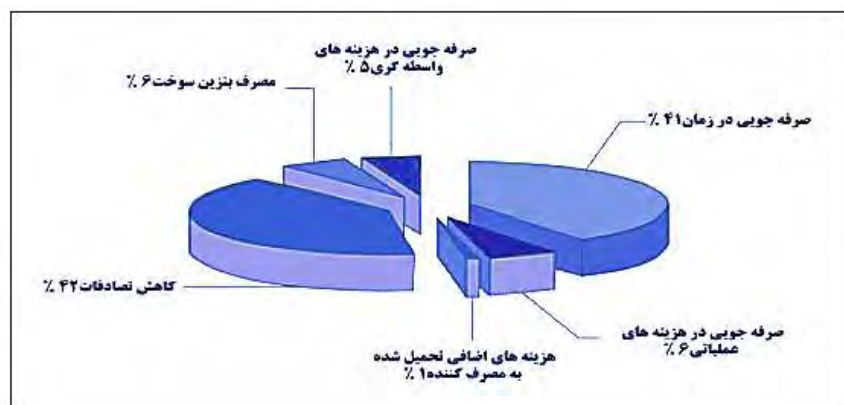


شکل ۱. حمل و نقل هوشمند در یک نگاه کلی
منبع: (ترسیم از نویسندگان)

از لحاظ تاریخی نیز «اوبر تکنالوجیز اینک» یک سرویس هم‌سفری آنلاین مستقر در سان فرانسیسکو است. اپلیکیشن موبایل تلفن هوشمند به‌طور خودکار مسافران را به نزدیک‌ترین راننده متصل کرده و موقعیت مکانی مسافر را برای راننده ارسال می‌کند. بر اساس بررسی‌ها، اوبر به‌عنوان نخستین شرکت نوپا در جهان شناخته می‌شود که بیشترین و گران‌ترین سهام را در اختیار دارد. پس از اعمال تغییراتی در ساختار مدیریتی این شرکت، از تاریخ ۲۸ اوت ۲۰۱۷ (۶ شهریور ۱۳۹۶)، دارا خسروشاهی به‌عنوان مدیرعامل اجرایی اوبر انتخاب شد.

میزان کارایی و بهره‌وری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند تابعی از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است که با سرعت بسیار زیاد در حال تغییر است. این «اطلاعات» نقطه مرکزی سیستم حمل و نقل هوشمند است که می‌تواند به‌صورت ثابت، داده‌های ترافیکی به‌هنگام یا نقشه دیجیتال باشد. بسیاری از ابزارهای سیستم مذکور بر مبنای جمع‌آوری، پردازش، ترکیب و تهیه اطلاعات استوارند (Habibiyan, 2012: 32).

حمل و نقل هوشمند تمام شیوه‌های حمل و نقلی را دربر می‌گیرد و تمامی عناصر سیستم حمل و نقل مانند: وسیله نقلیه، زیرساخت و راننده یا کاربر را مورد بررسی قرار می‌دهد. وظیفه کلی آن بهبود تصمیم‌گیری (اغلب به‌صورت به‌هنگام) برای کنترل‌کننده‌های شبکه حمل و نقل و دیگر کاربران و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل و نقل است (پیارک، ۲۰۰۴؛ به نقل از: سنایی و سلیمانی، ۲۰۱۳: ۱۸) و می‌تواند تضاد بین افزایش شدید وسایل نقلیه و محدودیت منابع زمینی را حل و فصل کند (قفقازی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۴).



شکل ۲. منافع حاصل از بهره‌برداری زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند در آمریکا از ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۵
منبع: (شاهی و جعفرزاده، ۱۳۹۱)

سیستم حمل‌ونقل هوشمند تنها یک ابزار یا تکنولوژی جدید نیست؛ درواقع این سیستم امکان یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل را فراهم می‌آورد (جعفری، ۱۳۹۴: ۴۵؛ یوسفی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۸) و به‌طورکلی، شامل شبکه‌ها، وسایل نقلیه، افراد و کالاهاست. هرکدام از اجزای سیستم حمل‌ونقل، مشخصات، ارگان‌ها و گاهی آژانس‌های جداگانه دولتی دارند، ولی فناوری اطلاعات قادر است تمامی این اجزا را به‌صورت یک سیستم یکپارچه درآورد. اگر اطلاعات به‌صورت آسان و ارزان توسط تکنولوژی مدرن ردوبدل شود، سیستم امکان بیش‌تری برای بهینه‌شدن و مناسب عمل کردن خواهد داشت. برعکس، اگر اطلاعات در دسترس نباشد یا با تأخیر جریان یابد، عملکرد درست سیستم امکان‌پذیر نیست. درواقع، تبادل اطلاعات تأثیر مستقیمی بر روی کارآمدی سیستم حمل‌ونقل دارد (جعفری، ۱۳۹۴: ۴۸).

حمل‌ونقل هوشمند و توسعه اقتصادی - اجتماعی پایدار

زمینه بسیاری از پژوهش‌های شهری، توسعه پایدار است و نگرش آرمانی برنامه‌ریزان و طراحان شهری در طراحی شهرهای پایدار، اغلب بر زندگی بهتر و کاهش بحران‌های محیطی است (بیکدلی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۴)؛ به‌عبارتی دستیابی به توسعه پایدار شهری یکی از مهم‌ترین اهداف مدیران شهری در تمامی کشورهای توسعه‌یافته و اغلب کشورهای در حال توسعه است (نصر، ۱۳۹۸: ۱۹۰).

توسعه پایدار ابعاد مختلفی از جمله جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی، محیطی و غیره را در بر می‌گیرد. یکی از مهم‌ترین این ابعاد، که در واقع به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی دستیابی به جوامع و شهرهای پایدار شناخته می‌شود، مسئله حمل‌ونقل و پایداری آن در جوامع و شهرها است (موسویان، ۱۳۹۰: ۹۱). هدف حمل‌ونقل هوشمند حرکت به سمت توسعه پایدار با ایجاد بستری مناسب برای مدیریت می‌باشد (موسویان، ۱۳۹۰: ۹۹) و هدف حمل‌ونقل پایدار افزایش کارایی و جابه‌جایی مسافر و کالاها و خدمات با حداقل مشکلات دسترسی است. به‌طورکلی می‌توان در یک جمله حمل‌ونقل پایدار را این‌گونه تعریف نمود: جابه‌جایی سریع مردم با حداقل نمودن هزینه‌ها همراه با حداکثر نمودن خدمات و کاستن از مضراتی که می‌تواند در محیط‌زیست برجای گذارد (Marlon & Boarnet, 2008: 20). در نتیجه سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند کلید توسعه پایدار است. براین اساس، ابعاد گسترده عوامل تأثیرگذار در حمل‌ونقل، سبب می‌گردد توسعه پایدار به یکی از اهداف مهم حمل‌ونقل هوشمند تبدیل گردد. در این راستا افزایش کارایی حمل‌ونقل هوشمند منجر به کاهش مشکلات و تنگناهای شهری و توسعه پایدار در شهرها می‌شود (موسویان، ۱۳۹۰: ۱۶).

بسیاری از صاحب نظران به دلیل اهمیت حمل و نقل در بخش اقتصاد، صنعت، سیاست و حتی نظامی آن را زیربنای توسعه پایدار می‌دانند و معتقدند که هر چقدر که حمل و نقل کارآمدتر باشد در نتیجه توسعه فراگیرتر است؛ به عبارت

دیگر، هر جابه‌جایی باید از نظر هزینه- سود و سازگاری با محیط‌زیست بیشترین کارایی را داشته باشد. نقش حمل‌ونقل زمانی پررنگ‌تر می‌شود که با رفاه عمومی، اقتصاد ملی و حفاظت از محیط‌زیست در ارتباط باشد. بنابراین، هنگامی که سیستم‌های حمل‌ونقل بر مبنای مصرف بهینه سوخت، استفاده از انرژی‌های موجود و رعایت شرایط زیست‌محیطی طراحی شوند، در اولویت مباحث توسعه پایدار قرار می‌گیرند (استادی‌جعفری و رصافی، ۱۳۹۱: ۲۸۱)، پس در برنامه‌ریزی حمل‌ونقل سعی می‌شود که با شاخص‌های توسعه‌پایدار سازگاری بیش‌تری داشته باشد. این سازگاری هم زمانی صورت می‌گیرد که خدشه‌ای کم‌تر به محیط‌زیست و طبیعت وارد شود (رمضان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۵).

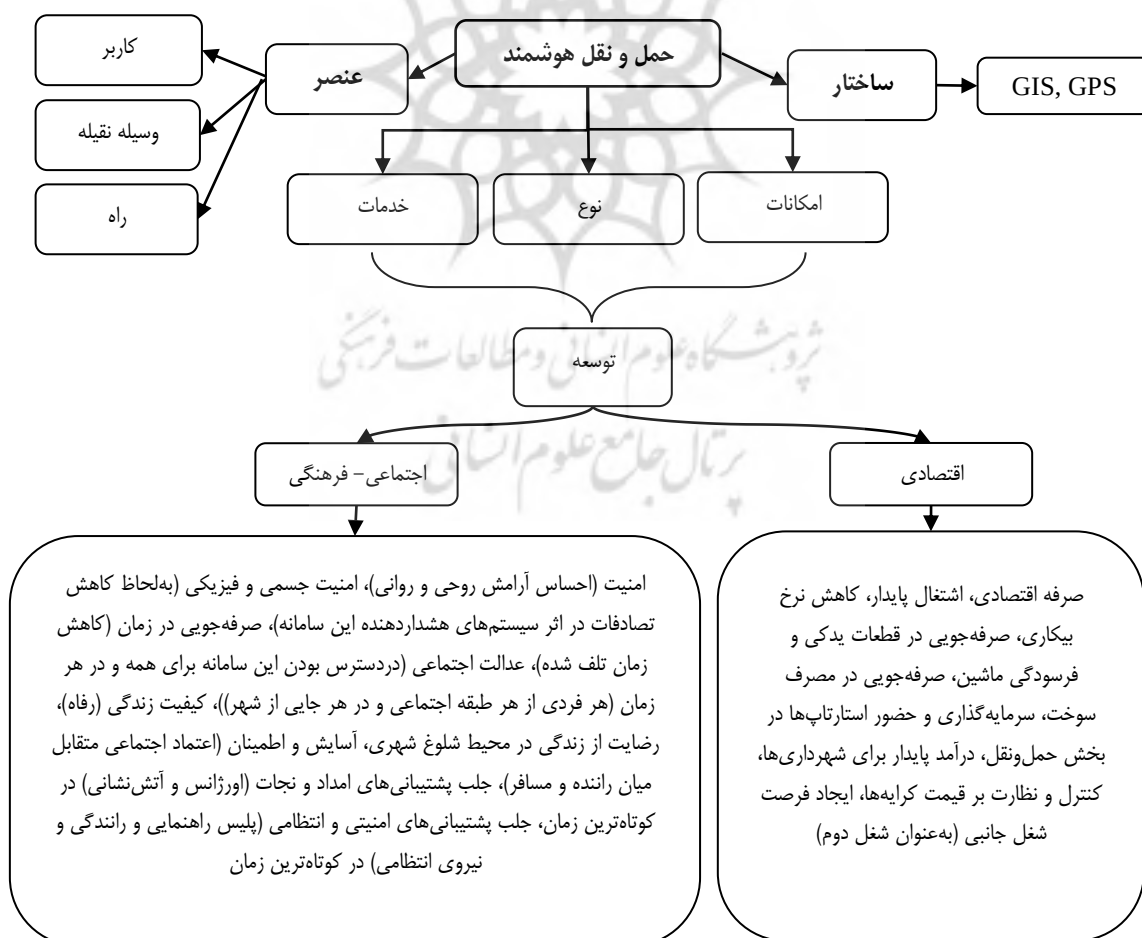
سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار شرایطی را ایجاد می‌کنند که تمامی افراد جامعه به فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی برابر دسترسی داشته باشند و بتوانند از زندگی‌ای معنادار بهره‌مند شوند (Richardson, 2005: 29) و ارتباط تنگاتنگی با توسعه- پایدار دارد به‌گونه‌ای که آثار اجتماعی آن شامل دسترسی و ایمنی می‌شود (Joumard and etal, 2010: 137) که باعث ارتقای ضریب ایمنی، افزایش و سرعت دسترسی به خدمات بهتر و بیش‌تر برای مردم می‌شود. از نظر اقتصادی نیز سبب افزایش سودمندی اقتصادی از طریق: صرفه‌جویی در زمان سفر و نیروی کار، صرفه‌جویی در هزینه‌های اداری و نظارتی، نگهداری و استهلاک وسیله نقلیه و هزینه‌های ناشی از خطاهای انسانی، می‌شود (قفقازی و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۷). هم- چنین موجب صرفه‌جویی اقتصادی از طریق بهینه‌سازی‌هایی که حاصل استفاده از تکنولوژی I.T.S است و صرف هزینه کم‌تر از طریق توسعه‌های نرم‌افزاری نسبت به توسعه‌های سخت‌افزاری جهت افزایش بهره‌وری سیستم و ظرفیت حمل- و نقل می‌شود (ابوالحسن‌پور، ۱۳۸۷: ۹۷).

به‌صورت کلی در دستیابی به اهداف اقتصادی و اجتماعی به‌صورت چندسطحی عمل می‌نماید و در تمامی این موارد تأمین‌کننده اهداف پایداری در آینده بوده بدون این‌که آیندگان را در تأمین مایحتاجشان به خطر بیندازد (تقوایی و سجادی، ۱۳۹۵).

روش تحقیق

این پژوهش براساس هدف جزء تحقیقات کاربردی است. هم‌چنین بر مبنای ماهیت و روش جزء تحقیقات توصیفی- تحلیلی است. جامعه مورد مطالعه آن شهر تهران می‌باشد؛ انتخاب جامعه مورد مطالعه بر مبنای معیارهایی چون: وسعت شهر و پایداری بودن آن، جمعیت زیاد شهر و زیاد بودن درواقع سطح تحلیل پژوهش شهر تهران و واحد تحلیل نیز خبرگان، کارشناسان و کاربران سیستم حمل‌ونقل هوشمند می‌باشند تعداد خودروها در این شهر، بالا بودن تقاضا برای سیستم حمل‌ونقل هوشمند بوده است. نمونه‌های مورد مطالعه نیز براساس در دسترس بودن و داشتن آگاهی و تخصص به تعداد ۱۰۰ نفر با روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند یا قضاوتی انتخاب شدند. تعداد ۱۰۰ نفر در این تحقیق بر اساس روش نمونه‌گیری هدفمند و با استفاده از روش گلوله برفی انتخاب شده است. این تعداد با توجه به جامعه آماری محدود (متخصصین و کاربران سامانه حمل‌ونقل هوشمند) و رسیدن به اشباع نظری مناسب ارزیابی شد. استفاده از روش گلوله برفی به شناسایی و دسترسی به افراد متخصص مرتبط کمک کرده و امکان تحلیل عمیق دیدگاه‌ها را فراهم کرده است. داده‌ها و اطلاعات به دو روش میدانی و کتابخانه‌ای با ابزارهایی چون: کتاب، مقاله، پایان‌نامه، نشریه، آمارنامه، اینترنت، پرسشنامه محقق‌ساخته و کارت مصاحبه جمع‌آوری شد. داده‌ها از طریق دو روش میدانی و کتابخانه‌ای جمع‌آوری شدند. در روش میدانی از ابزارهایی چون پرسشنامه محقق‌ساخته و کارت مصاحبه برای جمع‌آوری اطلاعات از جامعه هدف استفاده شد، در حالی که در روش کتابخانه‌ای از منابعی مانند کتاب‌ها، مقالات، پایان‌نامه‌ها، آمارنامه‌ها، نقشه‌ها و اینترنت بهره گرفته شد. جهت تعیین پایایی ابزار گردآوری اطلاعات از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که میزان آن ۰٫۹۱

به دست آمد، که بیانگر صحت و اعتبار بالای سوالات ابزار تحقیق است؛ پایایی ابزار با استفاده از آلفای کرونباخ محاسبه می شود که میزان همبستگی درونی بین گویه ها را اندازه گیری می کند، و هرچه تعداد گویه ها بیشتر باشد، احتمال انسجام بالاتر می رود، به طور معمول اگر آلفا بالای ۰,۷ باشد، ابزار از پایایی قابل قبولی برخوردار است. همچنین برای سنجش اعتبار و روائی ابزار مذکور از روش اعتبار محتوا استفاده شد که در طی دو مرحله توسط جامعه خبرگان و متخصصین مورد ارزیابی و قضاوت قرار گرفت. در راند اول پرسشنامه از نظر نوشتاری بررسی و نمونه خوانی شد. در مرحله دوم پس از اصلاحات مجدد برای خبرگان و کارشناسان ارسال شد تا به صورت آزمایشی جامعیت و صحت روابط بین سوالات و ماهیت پژوهش بررسی و بازنگری شود. در آخر نیز پس از طراحی اولیه پرسشنامه، برای ارزیابی جامعیت آن، پرسشنامه به گروهی از خبرگان و متخصصان ارسال شد تا نظر آنها درباره پوشش کامل ابعاد تحقیق جمع آوری گردد. همچنین، پایداری پرسشنامه از طریق ارزیابی نظرات خبرگان در خصوص ثبات و انسجام سوالات و قابلیت تکرار پاسخ ها بررسی شد. پس از اصلاحات لازم، پرسشنامه نهایی به جامعه هدف ارسال و داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. حمل و نقل هوشمند به عنوان متغیر مستقل شامل ابعاد مختلفی از جمله مدیریت ترافیک هوشمند، سیستم های حمل و نقل عمومی هوشمند، حمل و نقل سبز و پایدار، اطلاعات ترافیکی و نقشه های هوشمند، و سیستم های پرداخت الکترونیکی است. در مقابل، توسعه اقتصادی و اجتماعی به عنوان متغیر وابسته شامل ابعادی همچون رشد اقتصادی، بهبود کیفیت زندگی، کاهش فقر و نابرابری اجتماعی، اشتغال زایی، و پایداری اجتماعی و فرهنگی است که تاثیرات متقابل این دو متغیر را در چارچوب پژوهش اندازه گیری خواهد کرد.



شکل ۳. مدل مفهومی پژوهش
منبع: (ترسیم از نویسندگان)

بحث و یافته ها

پس از تعیین مولفه ها و شاخص ها توسط کارشناسان، جهت ارزیابی ۱۰۰ تن از متخصصین و استفاده کنندگان از امکانات و خدمات حمل و نقل هوشمند به خصوص تاکسی اینترنتی در شهر تهران انتخاب شد. براساس مطالعه و نظرسنجی مشخص شد که ۸۰ درصد جامعه مذکور را مردان تشکیل می دهند که ۶۲ درصد آن ها دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و یک چهارم آن ها مدرک کارشناسی هستند. ۳۶ درصد جامعه دامنی سنی بین ۴۴-۳۵ سال دارند. در طول ماه ۶۷ درصد جامعه ۱ تا ۵ بار از این سامانه استفاده می کنند که ۴۴ درصد آن ها رضایت زیادی دارند و ۵۳ درصد وضعیت حمل و نقل هوشمند در شهر تهران را متوسط ارزیابی کرده اند.

در ادامه نتایج تاثیرات سیستم حمل و نقل هوشمند (تاکسی اینترنتی) بر مجموعه ابعاد توسعه اقتصادی- اجتماعی به تفکیک مورد بررسی قرار گرفته و سپس تاثیرات هریک از امکانات و خدمات حمل و نقل هوشمند به تفکیک بر کلیت توسعه اقتصادی- اجتماعی شهر تهران ارزیابی شده است.

به منظور سنجش میزان تاثیرات از شاخص و مقدار «میانگین تاثیرات» استفاده شده است. حمل و نقل هوشمند در مجموع تاثیرات متوسط تا بالایی بر توسعه اقتصادی شهر تهران گذاشته است و میانگین برابر با ۳/۳۵ این مسئله را تأیید می کند که اگرچه میزان تاثیرات در سطح گسترده قابل توجه نیست، اما رو به رشد بوده است. البته ضریب تغییرات ۳۰ درصدی نشان گر اختلاف نظر بین استفاده کنندگان از این سیستم بوده و میزان ارزیابی تاثیرات بین آن ها چندان نزدیک نبوده است. در بررسی تفکیکی شاخص ها، بیشترین تاثیر حمل و نقل هوشمند بر ایجاد فرصت شغل جانبی است که با میانگین ۴/۱۳ تنها شاخصی است که سیستم تاثیر بسیار زیادی بر آن گذاشته است.

در اولویت دوم تاثیرات حمل و نقل هوشمند بر استارت آپ ها و سرمایه گذاری های مرتبط و همچنین نظارت بر قیمت کرایه ها، قابل توجه بوده است. این تاثیر در مورد به صرفه بودن آن از نظر اقتصادی نیز قابل ذکر است، اما در مورد باقی شاخص های اقتصادی، سطح تاثیرات، متوسط و محدود است. براساس نتایج، سیستم حمل و نقل هوشمند نتوانسته است تاثیرات خاصی بر کاهش بیکاری، اشتغال پایدار یا صرفه جویی در قطعات ماشین یا مصرف سوخت برجای گذارد.

با توجه به نتایج به دست آمده و تفاوت در تأثیرگذاری سیستم حمل و نقل هوشمند بر شاخص های مختلف اقتصادی، از یک سو، این سیستم تأثیرات قابل توجهی بر شاخص هایی چون ایجاد فرصت شغل جانبی و حمایت از استارت آپ ها داشته است، که نشان دهنده تحولات مثبت در جنبه های خاصی از اقتصاد شهری است. اما از سوی دیگر، تاثیرات آن بر کاهش بیکاری، اشتغال پایدار و صرفه جویی در مصرف سوخت یا قطعات ماشین محدود بوده است. این موضوع می تواند به تفاوت در نوع و ماهیت شاخص ها برگردد؛ به عبارت دیگر، سیستم حمل و نقل هوشمند ممکن است در ایجاد فرصت های شغلی جدید موفق عمل کرده باشد، اما برای تغییرات ساختاری عمیق تر در اقتصاد کلان شهری مانند کاهش بیکاری و بهبود اشتغال پایدار به زمان و سیاست های حمایتی بیشتری نیاز دارد. همچنین، در حوزه اجتماعی، در حالی که سیستم حمل و نقل هوشمند می تواند بر برخی جنبه ها نظیر بهبود دسترسی و راحتی در حمل و نقل تأثیرگذار باشد، تأثیرات آن بر امنیت جسمی و دسترسی به خدمات امدادی کمتر بوده است. این نقص ها نیاز به تحلیل دقیق تری دارند تا عوامل محدودکننده یا کمبودهای سیستم شفاف تر مشخص شوند و راهکارهایی برای بهبود آن ها ارائه گردد.

جدول ۳. میانگین و ضریب تغییرات تاثیر حمل و نقل هوشمند بر گویه های توسعه اقتصادی

شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
ایجاد فرصت شغل جانبی (به عنوان شغل دوم)	۴/۱۳	۰/۸۱۲	۰/۲۰
سرمایه گذاری و حضور استارت آپ ها در بخش حمل و نقل	۳/۶۵	۰/۹۷۸	۰/۲۷
کنترل و نظارت بر قیمت کرایه ها	۳/۴۹	۱/۰۳۰	۰/۳۰
صرفه اقتصادی حمل و نقل	۳/۲۵	۰/۹۰۳	۰/۲۷
کاهش نرخ بیکاری	۳/۲۰	۰/۹۴۳	۰/۳۹
به وجود آمدن درآمد پایدار برای شهرداری ها	۳/۱۲	۱/۰۰۸	۰/۳۲
صرفه جویی در مصرف سوخت	۳/۱۱	۱/۱۱۸	۰/۳۶
اشتغال پایدار	۳/۱۰	۰/۹۹۰	۰/۳۲
صرفه جویی در قطعات یدکی و فرسودگی ماشین	۲/۹۷	۱/۱۳۲	۰/۳۸
میانگین	۳/۳۵	۰/۹۹	۰/۳۰

منبع: (یافته های نویسندگان)

در بخش تاثیرات اجتماعی - فرهنگی حمل و نقل هوشمند (تاکسی اینترنتی)، ۹ شاخص انتخاب و ارزیابی شد. میزان تاثیرات کلی حمل و نقل هوشمند بر این شاخص ها کمی بیش تر از شاخص های اقتصادی است، اگرچه این میزان بسیار اندک است. در مجموع تاثیرات سیستم بر این شاخص ها نسبتا بالا است، هرچند نمی توان آن را برجسته و قابل توجه عنوان کرد. البته میزان اختلاف نظر بین پاسخگویان نسبت به شاخص های اقتصادی کم تر است. در مجموع حمل و نقل هوشمند تاثیرات زیادی بر کیفیت زندگی مردم شهر، صرفه جویی در زمان شهروندان و مسافران، تقویت حس رضایت - مندی از محیط زندگی شهر تهران و ایجاد آسایش روحی و روانی و ارتقای امنیت روانی شهروندان شده است. همچنین این سیستم تاثیر نسبتا زیادی هم بر عدالت فضایی شهر؛ یعنی دسترسی به خدمات و امکانات حمل و نقل در هر زمان و مکان مختلف و برای همه داشته است.

با این حال سیستم حمل و نقل هوشمند در ایجاد امنیت فیزیکی و جسمی و دسترسی شهروندان به خدمات انتظامی و امدادی عملکرد قابل توجهی نداشته و بیش تر شهروندان، سطح عملکرد در این زمینه را نسبی و معمولی ارزیابی می کنند. در مقایسه کلی به نظر می رسد حمل و نقل هوشمند در زندگی شخصی مردم و امنیت شخصی، بیش تر از مسائل سازمانی و خدمات اداری شهری تاثیر گذاشته است.

جدول ۴. میانگین و ضریب تغییرات تاثیر حمل و نقل هوشمند بر گویه های توسعه اجتماعی - فرهنگی

شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
کیفیت زندگی	۳/۸۹	۰/۶۹۵	۰/۱۸
صرفه جویی در زمان (کاهش زمان تلف شده)	۳/۷۰	۰/۷۷۲	۰/۲۱
ایجاد رضایت از زندگی در محیط شلوغ شهری	۳/۶۱	۰/۷۹۰	۰/۲۲
ایجاد آسایش و اطمینان در محیط شهری	۳/۶۱	۰/۷۲۳	۰/۲۰
امنیت روانی	۳/۶۱	۰/۷۹۰	۰/۲۲
در دسترس بودن برای همه و در هر زمان و مکان	۳/۵۶	۰/۸۸۰	۰/۲۵
جلب پشتیبانی های امنیتی و انتظامی (پلیس راهنمایی و رانندگی و نیروی انتظامی)	۳/۳۳	۰/۹۳۳	۰/۲۸
جلب پشتیبانی های امداد و نجات (اورژانس و آتش نشانی)	۳/۱۶	۱/۰۶۱	۰/۳۴
امنیت جسمی و فیزیکی	۳/۱۴	۰/۸۹۹	۰/۲۹
میانگین	۳/۵۱	۰/۸۴	۰/۲۴

منبع: (یافته های نویسندگان)

اثر انواع حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی - اجتماعی

در بخش قبلی، تاثیرات کلی سیستم حمل و نقل هوشمند (تاکسی اینترنتی) بر ابعاد و شاخص‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی مورد سنجش قرار گرفت، اما در این بخش توسعه اقتصادی و اجتماعی به صورت کلی در نظر گرفته شده و تاثیر سیستم حمل و نقل هوشمند به تفکیک انواع، امکانات و خدمات بررسی شده است.

براساس نتایج میانگین انواع حمل و نقل، تاثیرات متروی شهری بر توسعه (اقتصادی-اجتماعی) بسیار بالا و بیش از سایر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است. همچنین تاثیرات اتوبوس‌های بی.آر.تی و تاکسی‌های اینترنتی نیز در سطح بالا مشاهده شده است. ظاهراً برخی سیستم‌های عمومی مانند اپلیکیشن کارپینو ویژه تاکسی‌های سازمان تاکسیرانی چندان بر توسعه تاثیر قابل توجهی نداشته که احتمالاً به دلیل عدم آگاهی و آشنایی محدود استفاده‌کنندگان است.

جدول ۵. میانگین و ضریب تغییرات تاثیر انواع حمل و نقل هوشمند بر توسعه شهر

شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
عمومی (اپلیکیشن کارپینو ویژه تاکسی‌های سازمان تاکسیرانی)	۳/۱۲	۱/۱۷۴	۰/۳۸
خصوصی (تاکسی‌های اینترنتی اسنپ، تپسی، ماکسیم، دینگ و...)	۳/۸۵	۰/۷۵۷	۰/۳۰
دوچرخه‌های هوشمند	۳/۳۴	۱/۲۰۸	۰/۳۶
اتوبوس (بی.آر.تی)	۴/۰۷	۰/۷۴۲	۰/۱۸
مترو	۴/۵۴	۰/۷۵۸	۰/۱۷

منبع: (یافته‌های نویسندگان)

اثر امکانات مختلف حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی-اجتماعی

در بخش مجموعه امکانات حمل و نقل هوشمند باید اشاره کرد که اثرات کلی آن‌ها با میانگین ۴/۲۵ در سطح بالا ارزیابی شده است که نشان از رضایت بالای استفاده‌کنندگان است. امکانات مسیریابی روی نقشه، اطلاع‌رسانی آنلاین به راننده در بخش ترافیک، آب‌وهوا، حوادث و غیره، امکانات پرداخت‌های الکترونیکی برای: کرایه، پارکینگ و عوارض و گزارش اطلاعات ماشین و راننده به مسافر از مهم‌ترین امکانات حمل و نقل هوشمند شهر تهران به‌شمار می‌رود که تاثیرات بسیار بالایی بر توسعه شهر تهران دارد. درمجموع مشخص است که اثرات کلیه امکانات حمل و نقل بر توسعه اقتصادی-اجتماعی بالا و قابل توجه است.

جدول ۶. میانگین و ضریب تغییرات تاثیر امکانات حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی-اجتماعی

امکانات حمل و نقل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
اطلاعات آنلاین شبکه راه (اطلاعات ترافیک، گزارش حوادث، آب و هوا، حضور پلیس، مکان)	۴/۴۵	۰/۶۲۶	۰/۱۴
هدایت و مسیریابی روی نقشه	۴/۴۳	۰/۶۴۰	۰/۱۴
پرداخت الکترونیکی برای اخذ عوارض بزرگراهی	۴/۳۴	۰/۷۴۲	۰/۱۷
ارائه اطلاعات شخصی مسافر و راننده (تصویر چهره، تصویر خودرو، اطلاعات خودرو، شماره تماس)	۴/۲۵	۰/۷۴۴	۰/۱۷
پرداخت الکترونیکی برای اخذ کرایه	۴/۲۰	۰/۶۶۷	۰/۱۶
پرداخت الکترونیکی برای اخذ پارکینگ	۴/۱۴	۰/۶۸۲	۰/۱۶
امکانات درون خودرویی (کمربند ایمنی، صندلی ایمن، پخش موسیقی مورد علاقه، امکانات گرمایشی و سرمایشی، بهداشت خودرو و...)	۳/۹۴	۰/۸۲۷	۰/۲۱
میانگین	۴/۲۵	۰/۷۰	۰/۱۷

منبع: (یافته‌های نویسندگان)

اثر خدمات مختلف حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی - اجتماعی

براساس (جدول ۶) همانند بخش امکانات، خدمات حمل و نقل هوشمند نیز تأثیرات بالایی بر توسعه (اقتصادی - اجتماعی) شهر تهران دارد. میانگین کلی تأثیرات برابر با ۴/۰۶ است و میزان اختلاف ۲۰ درصدی نیز بین پاسخ‌دهنده‌ها وجود دارد که البته چندان بالا نیست. در این بخش نیز، اثر کلیه خدمات حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی - اجتماعی شهر تهران در سطح بالا و قابل توجه است. مسیر یاب‌ها، ردیاب‌ها، سیستم کنترل چراغ راهنمایی، سرعت‌سنج‌ها و سیستم‌های اطلاع‌رسانی به کاربران مهم‌ترین و تأثیرگذارترین ابزارها و خدمات حمل و نقل هوشمند در تهران به‌شمار می‌روند. همچنین باید به اهمیت و تأثیرگذاری قابل توجه تابلوهای اعلان ترافیک (علائم راهنمایی، رانندگی و ترافیکی هوشمند: تابلوی حداقل و حداکثر سرعت، جاده لغزنده است، زنجیر چرخ و...)، ابزارهای ثبت تخلفات، حسگرهای سطح خیابان و جاده‌ها، ایمنی و پیشگیری از تصادفات و پلاک‌خوان‌ها نیز اشاره کرد که تأثیرات بالایی بر توسعه شاخص‌های پایداری شهر تهران داشتند.

جدول ۷. میانگین و ضریب تغییرات تأثیر خدمات حمل و نقل هوشمند بر توسعه شهر

شاخص	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
مسیر یاب خودرو	۴/۳۰	۰/۷۱۸	۰/۱۷
ردیاب خودرو	۴/۲۴	۰/۸۰۶	۰/۱۹
سیستم کنترل چراغ‌های راهنمایی	۴/۱۳	۰/۷۴۷	۰/۱۸
دوربین سرعت‌سنج (کنترل سرعت)	۴/۱۲	۰/۷۶۹	۰/۱۹
اطلاع‌رسانی به کاربران و مسافران	۴/۱۱	۰/۶۸۰	۰/۱۷
تابلوهای اعلان ترافیک (علائم راهنمایی، رانندگی و ترافیکی هوشمند: تابلوی حداقل و حداکثر)	۴/۰۹	۰/۸۰۵	۰/۲۰
ثبت تخلفات	۴/۰۶	۰/۷۲۲	۰/۱۸
حسگرهای سطح خیابان و جاده‌ها	۴/۰۶	۰/۹۰۸	۰/۲۲
ایمنی و پیشگیری از تصادفات	۴/۰۰	۰/۸۲۹	۰/۲۱
پلاک‌خوان	۳/۹۹	۰/۷۸۵	۰/۲۰
اطلاعات و مدیریت پارکینگ	۳/۹۱	۰/۸۵۴	۰/۲۲
تابلوهای متغیر خبری (تابلوهای ارائه دهنده اطلاعات ترافیکی، تابلوهای اعلام امواج رادیو پیام)	۳/۸۷	۰/۸۶۱	۰/۲۲
تردد شمار	۳/۸۵	۰/۹۰۳	۰/۲۳
میانگین	۴/۰۶	۰/۸۰	۰/۲۰

منبع: (یافته‌های نویسندگان)

همچنین در بخش آخر نقش حمل و نقل در توسعه به‌صورت کلی از استفاده‌کننده پرسیده شده است که تأثیرگذاری آن را بالا ارزیابی کردند. براساس نتایج، تأثیرات حمل و نقل هوشمند در ایجاد راه‌های جدید یا ارتقای کیفیت راه‌ها، متوسط تا نسبتاً بالا بوده است، اما استفاده‌کنندگان از خدمات معتقدند که ظرفیت‌های شهر تهران برای توسعه هرچه بیش‌تر سیستم حمل و نقل هوشمند چندان مناسب نیست.

ارزیابی تفاوت معناداری در سنجش اثرات سیستم حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی - اجتماعی

هدف سنجش و ارزیابی تفاوت معنادار در ارزیابی‌های تأثیرات حمل و نقل هوشمند براساس متغیرهای فردی و شاخص‌های استفاده و رضایت از حمل و نقل است. درواقع هدف سنجش این مسئله است که آیا تفاوت در ویژگی‌های شخصی یا تفاوت در میزان استفاده و رضایت استفاده‌کنندگان از حمل و نقل هوشمند، باعث تفاوت در ارزیابی تأثیرات حمل و نقل شده است یا خیر. ارزیابی تفاوت معنادار تأثیرات براساس چهار معیار شرایط سنی، سطح تحصیلات، میزان استفاده از حمل و نقل هوشمند و میزان رضایت از حمل و نقل هوشمند انجام شده است.

برای این منظور از آزمون کروسکال‌والیس استفاده شده است. از نظر ویژگی‌های سنی، تفاوت معناداری در ارزیابی‌های تأثیرات حمل‌ونقل مشاهده نشده است و از نظر شرایط تحصیلی، سطوح تحصیلی متفاوت باعث ارزیابی‌های متفاوت شده و نوع و سطح ارزیابی تأثیرات با سطح تحصیلات رابطه دارد. بیش‌ترین تفاوت معناداری در ارزیابی تأثیرات از منظر شاخص رضایت دیده می‌شود و تفاوت در میزان رضایت مردم از حمل‌ونقل هوشمند موجب تفاوت در ارزیابی آن‌ها در ابعاد اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی شده است. همچنین از منظر میزان استفاده از حمل‌ونقل هوشمند، تفاوت معنادار در ارزیابی تأثیرات خدمات و امکانات حمل‌ونقل وجود دارد. در نتیجه‌گیری نهایی به‌نظر می‌رسد تفاوت معنادار در ویژگی‌های فردی بسیار محدود می‌باشد، اما سطح استفاده متفاوت در ارزیابی تأثیر خدمات و امکانات و میزان رضایت در ارزیابی شاخص‌های توسعه اقتصادی- اجتماعی تأثیر بسیاری دارد.

جدول ۸. نتایج آزمون کروسکال‌والیس برای سنجش تفاوت معناداری در تأثیر خدمات حمل‌ونقل هوشمند بر شاخص‌های توسعه اقتصادی- اجتماعی

شاخص	آماره	اقتصادی	اجتماعی- فرهنگی	تأثیر خدمات	تأثیر امکانات
تحصیلات	مقدار کای اسکوئر	۲/۳۱	۲/۶۵	۴/۸۶	۳/۷۰
	درجه آزادی	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰
	ضریب معناداری	۰/۵۱	۰/۴۵	۰/۱۸	۰/۳۰
سن	مقدار کای اسکوئر	۱۰/۵۸	۳/۲۶	۴/۴۶	۳/۰۲
	درجه آزادی	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
	ضریب معناداری	۰/۰۶	۰/۶۶	۰/۴۹	۰/۷۰
میزان استفاده	مقدار کای اسکوئر	۶/۲۷	۵/۲۲	۱۲/۸۵	۸/۷۱
	درجه آزادی	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۳/۰۰
	ضریب معناداری	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۰۰	۰/۰۳
میزان رضایت	مقدار کای اسکوئر	۲۰/۹۲	۱۳/۴۴	۶/۶۵	۱/۱۲
	درجه آزادی	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰
	ضریب معناداری	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۸۹

منبع: (یافته‌های نویسندگان)

ارزیابی رابطه و همبستگی ابعاد تأثیرات سیستم حمل‌ونقل هوشمند بر توسعه اقتصادی- اجتماعی

در بخش همبستگی متغیرها، هدف سنجش وجود و میزان ارتباط و پیوند بین متغیرهای مختلف توسعه اقتصادی- اجتماعی و همبستگی بین خدمات و امکانات حمل‌ونقل و شاخص‌های توسعه است. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها، برای این منظور از شاخص همبستگی اسپیرمن استفاده شده است. براساس نتایج جدول (۸) نتایج تأثیرات سیستم بر کلیه ابعاد توسعه اقتصادی- اجتماعی شهری دارای همبستگی معنادار باهم هستند و درواقع تغییر مقادیر هر بعد با بعد دیگر رابطه دارد. ضریب همبستگی کم‌تر از ۰/۰۵ این مسئله را تأیید می‌کند. همچنین همبستگی شاخص‌های توسعه اقتصادی- اجتماعی با انواع امکانات و خدمات حمل‌ونقل نیز مورد سنجش قرار گرفته است که در این میان بین شاخص اقتصادی و امکانات حمل‌ونقل و همچنین شاخص اجتماعی- فرهنگی با شاخص خدمات حمل‌ونقل، هیچ همبستگی معناداری وجود ندارد؛ به این معنی که تغییر در اثرگذاری انواع خدمات و امکانات حمل‌ونقل هوشمند ارتباطی با تأثیرپذیری شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی- فرهنگی از حمل‌ونقل هوشمند ندارد و نمی‌توان ادعا کرد که با میزان اثر خدمات و امکانات، الزاماً تأثیراتی در شاخص‌های توسعه اقتصادی- اجتماعی ایجاد می‌شود.

جدول ۹. نتایج همبستگی تاثیرات حمل و نقل هوشمند بر ابعاد توسعه اقتصادی - اجتماعی

شاخص	اقتصادی	اجتماعی - فرهنگی	خدمات	امکانات
ضریب همبستگی			۰/۴۳۵	۰/۲۰۶
ضریب معناداری		۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۹
تعداد		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ضریب همبستگی			۰/۱۷۹	۰/۲۲۴
ضریب معناداری		۰/۰۷۵	۰/۰۲۵	
تعداد		۱۰۰	۱۰۰	

منبع: (یافته های نویسندگان)

براساس نتایج (جدول ۱۰) میزان استفاده از حمل و نقل هوشمند بر شاخص های اقتصادی شهر تهران تاثیرات معنادار واقعی دارد. ضریب معناداری کمتر از ۰/۰۵ این مسئله را تأیید می کند. شدت تاثیرات از طریق مقدار بتا قابل سنجش است که این میزان برابر با ۰/۲۴ است که به معنی آن است که میزان استفاده از حمل و نقل هوشمند به میزان محدودی بر تاثیرات حمل و نقل هوشمند بر شاخص های اقتصادی شهر تاثیرگذار است. به تفسیر دیگر، ۲۴ درصد از تغییرات اقتصادی حاصل از حمل و نقل هوشمند، به خاطر تاثیر میزان و مدت استفاده از حمل و نقل است و مدت کوتاه یا طولانی استفاده از حمل و نقل بر روی شاخص های اقتصادی به میزان ۲۴ درصد موثر است. همچنین می توان گفت معیار میزان استفاده می تواند ۲۴ درصد از تاثیرپذیری شاخص های اقتصادی از حمل و نقل را تبیین و تفسیر کند.

جدول ۱۰. نتایج آزمون رگرسیون خطی برای سنجش تاثیرات حمل و نقل هوشمند بر ابعاد توسعه اقتصادی - اجتماعی

رگرسیون خطی	ضریب غیراستاندارد	ضریب استاندارد شده	آزمون T	ضریب معناداری	R	R Square	آزمون F	ضریب معناداری
	B	Beta						
اقتصادی	۳/۱۲	۰/۱۱	۲۹/۶۳	۰/۰۰	۰/۲۴۲	۰/۰۵۸	۶/۰۷	۰/۰۱۵
	میزان استفاده	۰/۱۴	۲/۴۷	۰/۰۲				
اقتصادی	۲/۱۴۲	۰/۲۳۰	۹/۳۱۸	۰/۰۰۰	۰/۴۷۶	۰/۲۲۷	۲۸/۴	۰
	میزان رضایت	۰/۳۳۹	۵/۳۶۰	۰/۰۰۰				
اجتماعی - فرهنگی	۲/۷۱۷	۰/۱۹۷	۱۳/۷۹۸	۰/۰۰۰	۰/۳۸۵	۰/۱۴۸	۱۷/۸	۰
	میزان رضایت	۰/۲۲۴	۴/۱۳۲	۰/۰۰۰				

منبع: (یافته های نویسندگان)

برخلاف متغیر میزان استفاده، متغیر میزان رضایت بر شاخص های اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی تاثیرات معنادار دارد. میزان این تاثیرات در بخش شاخص های اقتصادی نسبتاً بالا و برابر با ۴۷ درصد است و میزان رضایت شهروندان از حمل و نقل به میزان ۴۷ درصد بر تاثیرپذیری شاخص های اقتصادی از حمل و نقل هوشمند تاثیرگذار است. این میزان برای تاثیر میزان رضایت بر شاخص های اجتماعی - فرهنگی برابر با ۳۸ درصد است و در مجموع سطح تاثیرات، متوسط و محدود است.

نتیجه گیری

در این تحقیق، به بررسی تأثیر سیستم حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی و اجتماعی شهر تهران پرداخته شد. یافته‌ها نشان داد که حمل و نقل هوشمند، به ویژه تاکسی‌های اینترنتی، تأثیر معناداری در برخی ابعاد توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد، اما این تأثیر در تمامی شاخص‌ها یکسان نبوده است. در خصوص تأثیر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند مانند تاکسی‌های اینترنتی بر کاهش بیکاری یا اشتغال پایدار، نتایج تحقیق نشان داد که اگرچه ایجاد شغل جانبی افزایش یافته است، اما این تأثیر بر اشتغال پایدار و کاهش بیکاری به‌ویژه در مقایسه با سیستم‌های حمل و نقل عمومی مانند مترو، محدود بوده است. این موضوع به دلایل مختلفی از جمله نوع خدمات و امکانات ارائه شده توسط تاکسی‌های اینترنتی و ویژگی‌های خاص آن‌ها همچون ناپایداری شغل‌ها و تأثیرات اقتصادی کم‌تر بر گروه‌های کم‌درآمد مرتبط است. بررسی تفکیکی شاخص‌ها، بیش‌ترین تأثیر حمل و نقل هوشمند در بعد اقتصادی بر ایجاد فرصت شغل جانبی است که با میانگین ۴/۱۳ تنها شاخصی است که سیستم تأثیر بسیار زیادی بر آن گذاشته است؛ چراکه با استفاده بیشتر از تاکسی‌های اینترنتی میزان پیمایش با خودرو و تعدد سفرها در کل بیشتر شده است. همچنین تاکسی‌های اینترنتی مکمل و بعضاً جایگزین وسایل حمل و نقل همگانی شده‌اند. در بخش تأثیرات اجتماعی - فرهنگی نیز بیش‌ترین تأثیرات بر کیفیت زندگی مردم شهر، صرفه‌جویی در زمان شهروندان و مسافران و عدالت فضایی شهر؛ یعنی دسترسی به خدمات و امکانات تاکسی اینترنتی در هر زمان و مکان و برای همه بوده است (دسترسی‌پذیری برای اقشار کم‌درآمد یکی از ملاک‌های اصلی توسعه اقتصادی - اجتماعی شهرهاست). البته رضایت و میزان استفاده افراد از حمل و نقل هوشمند به‌خصوص تاکسی‌های اینترنتی نیز تفاوت معناداری در ارزیابی تأثیرات انواع حمل و نقل هوشمند و خدمات و امکانات این نوع سامانه دارد که هریک از آن‌ها خود نقش متفاوتی در توسعه اقتصادی - اجتماعی شهر دارند؛ درواقع بیش‌ترین تفاوت معناداری در ارزیابی تأثیرات از منظر شاخص «رضایت» دیده می‌شود که تفاوت در میزان رضایت مردم از حمل و نقل هوشمند موجب تفاوت در ارزیابی آن‌ها در ابعاد اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی شده است (۴۷ درصد در بعد اقتصادی و ۳۸ درصد در بعد اجتماعی). همچنین از منظر «میزان استفاده» نیز تفاوت معناداری در ارزیابی تأثیرات خدمات و امکانات حمل و نقل وجود دارد که تنها در بعد اقتصادی ۲۴ درصد میزان استفاده در توسعه اقتصادی تأثیرگذار بوده است.

طبق مصاحبه‌های صورت گرفته در جلب رضایت و در نتیجه میزان استفاده، مولفه به‌صرفه‌بودن برای کاربران (هزینه سوخت، اینترنت، قطعات یدکی و فرسودگی ماشین، درآمد) و مسافران (مبلغ کرایه) در این زمینه تأثیر به‌سزایی دارد؛ براین‌پایه در این پژوهش مشخص شد که تاکسی‌های اینترنتی نتوانسته‌اند در این رابطه (توسعه اقتصادی) نقش موثری ایفا کنند. هرچند توسعه‌پایدار بیش‌تر بر مباحث زیست‌محیطی تأکید دارد. در حالی که تاکسی‌های اینترنتی بیش‌تر در زمینه افزایش دسترسی و صرفه‌جویی زمانی مؤثر بودند، تأثیرات آن‌ها در کاهش بیکاری و ایجاد اشتغال پایدار قابل توجه نبوده است. این تفاوت‌ها به‌ویژه به ماهیت شغل‌های ایجادشده (که موقت و غیررسمی هستند) و عدم هم‌راستایی خدمات با نیازهای کلان‌شهرها و سیاست‌های اشتغال‌زایی پایدار بستگی دارد. تفاوت تأثیرگذاری سیستم‌های مختلف مانند مترو و تاکسی اینترنتی به دلیل تفاوت در ساختار و عملکرد آنهاست؛ مترو به‌عنوان یک سیستم حمل و نقل جمعی با ظرفیت بالا، تأثیر بیشتری بر کاهش ترافیک و آلودگی دارد، در حالی که تاکسی‌های اینترنتی بیش‌تر به‌عنوان مکملی برای حمل و نقل عمومی عمل می‌کنند. همچنین، تأثیرگذاری کمتر حمل و نقل هوشمند بر شاخص‌هایی مانند کاهش بیکاری یا اشتغال پایدار به دلیل محدودیت در ایجاد شغل‌های پایدار و نیاز به تقویت زیرساخت‌های اقتصادی است.

مقایسه نتایج این تحقیق با پژوهش‌های مشابه داخلی و بین‌المللی نشان می‌دهد که یافته‌های تحقیق حاضر به‌ویژه در حوزه تأثیر حمل و نقل هوشمند بر توسعه اقتصادی و اجتماعی مشابه تحقیقات پیشین است، مانند پژوهش‌های رمضان‌زاده

و شکیبایی فر (۱۴۰۱) و موذنی (۱۴۰۱). با این حال، در مقایسه با سایر مطالعات مانند گودرزی (۱۳۸۵) و نواداد و کاردان حلوائی (۱۳۸۶)، این تحقیق نشان می‌دهد که حمل‌ونقل هوشمند تأثیر کمتری بر کاهش هزینه‌های عملیاتی و جابه‌جایی‌ها در مقایسه با سایر سیستم‌های حمل‌ونقل دارد. در حقیقت، این تحقیق بر اهمیت نیاز به مطالعات عمیق‌تر در زمینه تأثیرات اقتصادی- اجتماعی حمل‌ونقل هوشمند تأکید می‌کند که در پژوهش‌های قبلی کمتر به آن پرداخته شده است.

در نهایت، این تحقیق نشان داد که هوشمندسازی حمل‌ونقل، به‌عنوان یک نوآوری، نیازمند بررسی دقیق‌تر نیازها، ساختار و اهداف هر شهر است. طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند باید با توجه به ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی و زیرساخت‌های هر منطقه انجام گیرد تا تأثیرات آن در توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی شهروندان به حداکثر برسد. برای دستیابی به این هدف، گسترش خدمات، بهبود زیرساخت‌ها و هماهنگی بیشتر با سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و سیاست‌های اشتغال‌زایی ضروری است. در نهایت، تأثیرات مثبت و منفی حمل‌ونقل هوشمند در ابعاد اقتصادی و اجتماعی باید در چارچوب سیاست‌های عمومی و برنامه‌های توسعه شهری مورد توجه قرار گیرد تا از تمامی پتانسیل‌های آن به نحو مؤثر بهره‌برداری شود. البته باید توجه داشت که محدودیت‌هایی مانند حجم نمونه محدود، روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و تمرکز جغرافیایی تحقیق بر تهران، موجب کاهش قابلیت تعمیم نتایج به سایر شهرها و گروه‌های جمعیتی می‌شود. برای دقت بیشتر در نتایج، لازم است که تحقیق در مقیاس وسیع‌تری با نمونه‌گیری تصادفی و در مناطق مختلف انجام شود. در خصوص پیشنهادات، سیاست‌گذاران باید به تقویت زیرساخت‌های حمل‌ونقل هوشمند، بهبود پوشش خدمات در مناطق کم‌برخوردار و کاهش هزینه‌های کاربران توجه ویژه داشته باشند تا بهره‌وری سیستم افزایش یابد و رضایت عمومی جلب شود. این تحقیق محدودیت تعمیم‌پذیری خود را پذیرفته است، زیرا ساختارها و نیازهای شهری در هر شهر ممکن است متفاوت باشد. این موضوع به‌روشنی در تحلیل یافته‌ها ذکر شده است تا از تعمیم نادرست جلوگیری شود. اگرچه ممکن است این نتایج مستقیماً به سایر شهرها تعمیم‌پذیر نباشند، اما بینش‌های حاصل می‌تواند برای شهرهایی با شرایط مشابه (مانند شهرهای بزرگ با تراکم جمعیت بالا، مشکلات حمل‌ونقل عمومی و رشد فناوری) مفید باشند. برای رفع این محدودیت، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده در شهرهای دیگر ایران و با نمونه‌گیری بزرگ‌تر و تصادفی انجام شوند تا نتایج تحقیق تعمیم‌پذیری بیشتری پیدا کنند. این امر می‌تواند به ارائه تصویری جامع‌تر از وضعیت حمل‌ونقل هوشمند در سطح ملی کمک کند.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهام نویسندگان

نویسندگان در انجام این پژوهش سهم برابر دارند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند، هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از رساله دکتری است.

منابع

- ۱) ابوالحسن پور، ا. (۱۳۸۷). بررسی تاثیر به کارگیری سیستم های حمل و نقل هوشمند I.T.S در روان سازی ترافیک شهر اصفهان. فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، ۳ (۸)، ۹۷-۱۲۱. <https://ensani.ir/fa/article/79485>
- ۲) احدی، محمدرضا؛ بریمانی، منوچهر. (۱۳۹۰). بررسی اثرات وضعیت ترافیکی بر سوانح رانندگی در راه های استان سمنان. اولین همایش ملی ترافیک: ایمنی و راهکارهای اجرایی آن، کرمان، ۳۱ فروردین.
- ۳) احمدزاده، طیب، کرکه آبادی، زینب (۱۳۹۷)، بررسی تأثیر نصب سیستم های حمل و نقل هوشمند در کاهش تلفات جاده ای، مطالعه موردی محور شاهرود- سبزوار، فصلنامه دانش انتظامی سمنان، دوره هشتم، شماره بیست و هفتم، صص ۲۹-۹. <https://ensani.ir/fa/article/520927>
- ۴) احمدی، توحید؛ تیموری، راضیه و اغنایی، فاطمه. (۱۳۹۷). راهبردهای توسعه حمل و نقل پایدار کلان شهرها با تاکید بر حمل و نقل هوشمند. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، ۱۹ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/776838>
- ۵) احمدی، کیانوش. (۱۳۹۹). سیستم های حمل و نقل هوشمند. کنفرانس بین المللی عمران، معماری، توسعه و بازآفرینی زیرساخت های شهری در ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/1113917>
- ۶) ارجمندزیارتی، معراج و صالحی، محمدجواد. (۱۳۹۵). بررسی اقتصاد زیرساخت های حمل و نقل شهری. اولین همایش بین المللی اقتصاد شهری (با رویکرد اقتصاد مقاومتی، اقدام و عمل)، ۳۰ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/510558>
- ۷) استادی جعفری، مهدی و رصافی، امیرعباس. (۱۳۹۱). ارزیابی سیاست های توسعه پایدار در بخش حمل و نقل شهری با استفاده از مدل های سیستم پویایی؛ مطالعه موردی: شهر مشهد. فصلنامه مدیریت شهری، (۳۱)، ۲۹۴-۲۸۱. <https://www.sid.ir/paper/92076/>
- ۸) آصف، شیوا و رحیم اف، کامران. (۱۳۹۱). نقش سیستم های حمل و نقل هوشمند در اصلاح نقاط حادثه خیز مطالعه موردی محور کرج- چالوس. یازدهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/154894>
- ۹) اصلانی، مریم. (۱۳۹۶). نقش حمل و نقل هوشمند در مدیریت، برنامه ریزی و توسعه شهری. پنجمین کنگره بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران، <https://civilica.com/doc/734816>
- ۱۰) بختیاری، سعید و آسمانی، آیدین. (۱۳۹۷). پیشنهاد حمل و نقل هوشمند با استفاده از مسیر عمیق در شهر هوشمند. چهارمین کنفرانس ملی توانمندسازی جامعه در حوزه علوم انسانی و مطالعات مدیریت، تهران، <https://civilica.com/doc/877756>
- ۱۱) بیکدلی، سونا؛ شفق، سیروس و وثوقی، فاطمه. (۱۳۹۶). ارائه یک مدل راهبردی برای دستیابی به توسعه پایدار شهری در کلان شهر مشهد. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۳۲ (۴)، ۲۹-۱۲. <https://georesearch.ir/article-1-363-fa.html>
- ۱۲) پورحیدر، مینا. (۱۳۸۸). مروری بر به کارگیری سیستم های هوشمند حمل و نقل در مدیریت ترافیک شهری. دومین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی، تهران، سازمان شهرداری ها و دهرداری های کشور. <https://civilica.com/doc/64913>
- ۱۳) تابی، حمید؛ دهقانی، مهدی و سلطانی، مهدی. (۱۳۸۸). بررسی نقش مدیریت شهری در بهبود ترافیک و ارائه راهکارهایی برای کاهش ترافیک و افزایش ایمنی، راهکارهای مقابله با چالش های ترافیک شهری. اولین همایش ملی ترافیک: ایمنی و راهکارهای اجرایی آن، کرمان، ۳۱ فروردین.
- ۱۴) تقوایی، مسعود و سجادی، مسعود. (۱۳۹۵). ارزیابی و تحلیل شاخص های حمل و نقل پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان). معماری شهر پایدار، ۴ (۱)، ۱۸-۱. <https://www.sid.ir/paper/265490/fa>
- ۱۵) جباری، سمانه؛ کاکاوند، الهام و روشن، سیدمحمد. (۱۳۹۱). ارزیابی قابلیت انطباق پذیری سیستم حمل و نقل درون شهری با سیستم هوشمند در راستای افزایش ایمنی شهری. یازدهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک ایران، سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۲ اسفند. <https://civilica.com/doc/154980>
- ۱۶) جعفری، نادر. (۱۳۹۴). نقش سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) در حل مشکلات نظارت و مدیریت در حمل و نقل شهری. دومین کنفرانس بین المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی، ۲ اسفند. <https://www.sid.ir/paper/854460/fa>
- ۱۷) جعفری حقیقت پور، پگاه؛ مجید، محمد، پیران، محمد و برنج کارگورابی، عرشیا. (۱۴۰۱). ارائه الگوی فرآیندی معماری سیستم های هوشمند حمل و نقل. دومین کنفرانس بین المللی عمران، شهرسازی، معماری و محیط زیست، <https://civilica.com/doc/147847>
- ۱۸) جیریایی شراهی، محمد، عزیزی پور، محسن و وفایی راد، علی. (۱۳۹۸). نقش حمل و نقل هوشمند در مدیریت، برنامه ریزی و توسعه شهری. چهارمین کنفرانس ملی ایده های نوین در فنی و مهندسی، رشت، <https://civilica.com/doc/996945>

- ۱۹) حاذقی، مانی؛ میرزاآقایی، سجاد، رضایی گرگانی، امیررضا و علی میرزایی، مهسا. (۱۳۹۷). تحلیل اهمیت نقش سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در توسعه و پایداری حمل‌ونقل. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، <https://civilica.com/doc/776506>
- ۲۰) حجاززاده، محمد. (۱۳۹۳). طراحی ساختاری حمل‌ونقل هوشمند؛ لازمه بهره‌مندی از یک سیستم حمل‌ونقل نوین. پایگاه خبری صنعت حمل‌ونقل کشور تین نیوز.
- ۲۱) حجازی، سیدجعفر و توران‌پور، علی‌رضا. (۱۳۹۴). کاربرد نرم‌افزار Arc Map GIS در تعیین مکان سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در راه‌های برون‌شهری. مجله زمین‌شناسی کاربردی پیشرفته، ۱۵، ۲۷-۲۰. https://aag.scu.ac.ir/article_11282.html
- ۲۲) حجازی، سیدموسی و جعفری نویمی‌پور، نیما. (۱۳۹۰). برنامه‌ریزی راهبردی توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در ایران. سومین همایش ملی عمران شهری، سنندج، <https://civilica.com/doc/129867>
- ۲۳) حدیقه‌جوئی، محسن و استادی‌جعفری، مهدی. (۱۳۸۸). بررسی حمل‌ونقل پایدار شهری با محوریت توسعه حمل‌ونقل همگانی. نهمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران، سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری تهران، ۴ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/63533>
- ۲۴) حقیقی، جلال. (۱۳۹۵). بررسی تاثیر حمل‌ونقل شهری بر توسعه پایدار و محیط‌زیست (نمونه موردی: شهر مشهد). اولین همایش بین‌المللی انسجام مدیریت و اقتصاد در توسعه شهری، تبریز، دانشگاه اسوه، دانشگاه آتاترک ترکیه، ۱۹ شهریور. <https://civilica.com/doc/563331>
- ۲۵) حیدری، ملیحه و باقری، کبری. (۱۳۹۹). سیستم حمل‌ونقل هوشمند. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مهندسی برق، کامپیوتر، مکانیک و مکاترونیک در ایران و جهان اسلام، کرج، <https://civilica.com/doc/1118441>
- ۲۶) خداندوله، عباس. (۱۴۰۰). ارزیابی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند. ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی و سومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی آسیا، <https://civilica.com/doc/1408079>
- ۲۷) دریاباری، سیدجمال‌الدین و حالجیان، علی‌رضا. (۱۳۹۶). بررسی اثربخشی شیوه‌های کاهش ترافیک در کلان‌شهر تهران و ارائه راهکارهای مناسب جهت کاهش ترافیک (مطالعه موردی منطقه ۲ تهران). فصلنامه مدیریت شهری، (۴۹)، ۵۴۹-۵۳۵. <https://www.sid.ir/paper/92202/fa>
- ۲۸) دهناد، سیدمحمدحسین. (۱۳۹۷). حمل‌ونقل هوشمند مقدمه‌ای برای شهر هوشمند. ترافیک نشریه علمی-تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان قم، ۵ (۱۹)، ۷۸-۷۶. <https://dehnad.ir/category/educational-materials/academic-handouts/traffic-engineering>
- ۲۹) رسولی، سیدحسن؛ قرنچیک، عبدالرشید و قرنچیک، عبدالغفار. (۱۳۹۴). بررسی و ارزیابی حمل‌ونقل شهری بر توسعه پایدار شهری. دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی، <https://civilica.com/doc/509551>
- ۳۰) رضائیا، کاظم؛ رفتاری، مهدی، رضائیا، معصومه و موسوی، سیدعلی. (۱۳۹۶). حمل‌ونقل و توسعه پایدار شهری. اولین کنفرانس ملی رویکردهای نو در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، ۲۱ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/652524>
- ۳۱) رمضان‌زاده، حبیب‌الله؛ مولائی، علی‌رضا و مولائی، علی‌محمد. (۱۳۹۴). حمل‌ونقل شهری، اثرات و راهکارهای زیست‌محیطی آن. دوفصلنامه هنرهای کاربردی، (۶)، ۶۲-۵۵. https://aaj.semnan.ac.ir/article_2593
- ۳۲) رمضان‌زاده، سعید و شکیبایی‌فر، داود. (۱۴۰۱). تأثیر حمل‌ونقل هوشمند بر توسعه پایدار شهری. فصلنامه علمی راهور، ۱۱ (۴)، ۱۱۴-۸۳. <https://www.magiran.com/paper/2561761>
- ۳۳) رمضان‌زاده، سعید و شکیبایی‌فر، داود. (۱۴۰۱). تأثیر حمل‌ونقل هوشمند بر توسعه پایدار شهری. فصلنامه راهور، ۱۱ (۴)، ۱۱۴-۸۳. <https://www.magiran.com/paper/2561761>
- ۳۴) زوربخش، مجتبی و بساط‌انداز، قاسم. (۱۳۹۷). نقش سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند در پایداری شهرها. کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، تبریز، <https://civilica.com/doc/776531>
- ۳۵) زوربخش، مجتبی، بساط‌انداز، قاسم (۱۳۹۷)، نقش سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند در پایداری شهرها، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام، ایران-تبریز (پایتخت گردشگری کشورهای اسلامی). <https://civilica.com/doc/776531>

- ۳۶) سلیمانفر، محمدامین. (۱۴۰۱). ارتباط بین حمل و نقل هوشمند و اینترنت اشیا (ITS & IOT). چهارمین همایش بین‌المللی ایده‌های نوین در معماری، شهرسازی، جغرافیا و محیط‌زیست پایدار، مشهد، <https://civilica.com/doc/1490494>
- ۳۷) سنایی، علی و سلیمانی، الناز. (۲۰۱۳). معرفی سیستم مدیریت هوشمند حمل و نقل درون‌شهری (ITS) و نحوه به‌کارگیری آن در مدیریت شهری (مطالعه موردی: شهر میاندوآب). اولین کنگره تخصصی مدیریت شهری و شوراهای شهر، ۱ خرداد. <https://civilica.com/doc/271469>
- ۳۸) شاهی، فیروز و جعفرزاده، رضا. (۱۳۹۱). فناوری در حمل و نقل شهری و بین‌شهری، سیستم هوشمند حمل و نقل. راه ابریشم، نشریه وزارت راه و شهرسازی، ۱۷ (۱۳۴)، ۳۱-۳۸. <https://www.magiran.com/paper/1056313>
- ۳۹) شکری، ارسلان؛ شریفی، هومن و اشرف‌زاده آیدنلو، امین. (۱۳۹۸). نقدی بر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند. ششمین کنگره ملی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران، <https://civilica.com/doc/1003665>
- ۴۰) صحرائی، نازیلا، نجفی، فریماه، خدری، عاطفه و میرزایی، فاطمه. (۱۴۰۰). بررسی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل. ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و مهندسی و سومین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی آسیا، <https://civilica.com/doc/1407827>
- ۴۱) ظهیری، الهام. (۱۳۹۶). الزامات جهت‌گیری حمل و نقل شهری به‌سوی حمل و نقل هوشمند. سومین کنفرانس سالانه پژوهش-های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، شیراز، <https://civilica.com/doc/650963>
- ۴۲) فروزنده، کاظم و ابراهیمی‌لامع، بهروز. (۱۳۹۴). نقش سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS)، در توسعه اقتصادی. هفدهمین همایش بین‌المللی حمل و نقل ریلی، تهران، <https://civilica.com/doc/875872>
- ۴۳) فلاح، فرشاد؛ عرب آل‌موسی، زهرا، بادقت، الناز، حسن‌زاده، جاسم و زنده‌دل، نرجس. (۱۳۹۸). طرح مطالعاتی حمل و نقل هوشمند شهری. نخستین کنفرانس بین‌المللی شهر هوشمند چالش‌ها و راهبردها، شیراز، <https://civilica.com/doc/998685>
- ۴۴) فایز، حمیدرضا. (۱۳۹۳). توسعه پایدار و نقش سیستم حمل و نقل هوشمند. همایش ملی معماری، عمران و توسعه نوین شهری، تبریز، <https://civilica.com/doc/315226>
- ۴۵) فیروززاد، ع و قربانی، م. (۱۳۹۰). بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت شهروندان برای کاهش آلودگی هوا در شهر مشهد؛ کاربرد الگوی دو مرحله‌ای همگن. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت شهری، (۲۸)، ۲۶-۷. <https://www.sid.ir/paper/91964/fa>
- ۴۶) قدوسی، فردین. (۱۳۹۶). سیستم حمل و نقل هوشمند. سومین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، تهران، <https://civilica.com/doc/772580>
- ۴۷) قربانی، مهران، موسوی‌اشکوری، شهاب و رضاعلیخانی، مرجان. (۱۳۹۵). اجرای راهبردهای توسعه سیستم‌های حمل و نقل هوشمند کشور. شانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، تهران، <https://civilica.com/doc/717560>
- ۴۸) قفقازی، ایمان؛ مدنی، امیر و حسین‌دخت، حنا. (۱۳۹۲). تحلیل اقتصادی و امکان‌سنجی به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند حمل و نقل (آزادراه پیامبر اعظم ص) در محدوده استان آذربایجان شرقی. سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک، ۶ و ۷ اسفند، معاونت و سازمان حمل و نقل ترافیک. <https://civilica.com/doc/259410>
- ۴۹) قنبرپور، غنچه؛ افضل، کوروش و براری، معصومه. (۱۴۰۱). سنجش مدل ترکیبی اولویت‌بندی استراتژی‌های حمل و نقل هوشمند در شهرهای میانی. دوفصلنامه مطالعات محیط انسان‌ساخت، ۱ (۱)، ۲۹۸-۲۷۳. https://hmes.samt.ac.ir/article_252109
- ۵۰) کاشانی‌جو، خشایار و مفیدی‌شمیرانی، سیدمجید. (۱۳۸۸). سیر تحول نظریه‌های مرتبط با حمل و نقل درون شهری. نشریه هویت شهر، ۳ (۴)، ۱۴-۳. <https://www.sid.ir/paper/154679>
- ۵۱) کاظمی، داوود. (۱۳۸۹). بازشناسی سیستم حمل و نقل هوشمند و نقش آن در توسعه پایدار شهری. نخستین همایش توسعه-شهری پایدار، گروه پژوهشی کیمیا، تهران، ۷ مرداد. <https://civilica.com/doc/96987>
- ۵۲) کارخانه، سعید. (۱۴۰۰). پیاده‌سازی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند در شهر اراک. نهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تجارت جهانی، اقتصاد، دارایی و علوم اجتماعی، <https://civilica.com/doc/1412956>
- ۵۳) کارخانه، سعید؛ سبحانی، کرشمه، مسافر محمدآبادی، محمدحسن و گنجی، حسین. (۱۳۹۹). حمل و نقل هوشمند زمینه‌ساز ایجاد شهر هوشمند. پنجمین کنفرانس ملی ایده‌های نوین در فنی و مهندسی، رشت، <https://civilica.com/doc/1038890>

- (۵۴) کاوه، امیر؛ کریمیان‌بستانی، مریم و میری، غلامرضا. (۱۴۰۳). نقش مدیریت یکپارچه در تحقق حمل‌ونقل هوشمند شهری (مطالعه موردی: زاهدان). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۴ (۷۳)، ۴۶-۶۶. <https://jgs.khu.ac.ir>
- (۵۵) کریمی، محمدرضا. (۱۳۹۵). حمل‌ونقل هوشمند. چهارمین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران، <https://civilica.com/doc/619705>
- (۵۶) کی‌منش، محمودرضا؛ صادقی، مجتبی، کیه‌بادرودی، صابر و جعفری حقیقت‌پور، پگاه. (۲۰۱۵). بررسی پیوند سیستم حمل‌ونقل هوشمند (ITS) با سیستم حمل‌ونقل عمومی (BRT). کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علم و تکنولوژی، کوالامپور، مالزی، ۱۴ دسامبر. <https://civilica.com/doc/446661>
- (۵۷) گهرپور، علی‌اصغر. (۱۴۰۲). اولویت‌بندی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با هدف ارتقا ایمنی راه‌ها (مطالعه موردی: استان همدان). فصلنامه علمی جاده، ۲۳ (۱۱۶)، ۵۰-۳۱. <https://civilica.com/doc/1705566>
- (۵۸) گودرزی، اشرف. (۱۳۸۵). حمل‌ونقل هوشمند. همایش ملی مناسب‌سازی محیط شهری، پژوهشکده مهندسی و علوم پزشکی جانبازان، تهران، ۳ آبان.
- (۵۹) محمدزاده، علی و عبدلی، اصغر. (۱۳۹۶). تحلیل و بررسی حمل‌ونقل پایدار شهری با تأکید بر توسعه حمل‌ونقل عمومی. سومین کنفرانس سالانه بین‌المللی عمران، معماری و شهرسازی، شیراز، <https://civilica.com/doc/636299>
- (۶۰) مرتضوی‌نیا، محبوبه. (۱۳۹۷). سیستم حمل‌ونقل هوشمند. سومین کنفرانس بین‌المللی علوم تصمیم‌گیری هوشمند، ۱۱-۹ اردیبهشت، تهران، ایران. <https://civilica.com/doc/855117>
- (۶۱) مهری، عبدالکریم و ابراهیمی‌دهکردی، امین. (۱۳۹۶). برنامه‌ریزی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند (ITS) شهری با تأکید بر پارکینگ‌های طبقاتی شهرهای ساحلی. سومین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، فارس-شیراز، ۲۱ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/650781>
- (۶۲) موذنی، فاطمه. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ITS بر مدیریت حمل‌ونقل شهر هوشمند. هشتمین کنفرانس ملی ایده‌های نوین در فنی و مهندسی، رشت، <https://civilica.com/doc/1488385>
- (۶۳) موسویان، سیدابوالحسن. (۱۳۸۹). ضرورت استفاده از حمل‌ونقل هوشمند در توسعه پایدار. اولین همایش هوش سازمانی و هوش کسب‌وکار، تهران، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، ۲۸ آذر. <https://civilica.com/doc/135891>
- (۶۴) موسویان، سیدابوالحسن. (۱۳۹۰). رابطه معنادار پایداری حمل‌ونقل با رفاه شهروندان. ماهنامه صنعت حمل‌ونقل، ۳۱ (۳۱۳).
- (۶۵) موقریاک، علی، قربانی، فاطمه و شمس‌الهی، امین. (۱۳۹۹). هوشمندسازی حمل‌ونقل و مدیریت ترافیک شهری جهت رسیدن به شهر هوشمند با رویکرد استراتژی توسعه (منطقه مورد مطالعه شهرستان همدان). کنفرانس بین‌المللی عمران، معماری، توسعه و بازآفرینی زیرساخت‌های شهری در ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/1113947>
- (۶۶) نادران، علی. (۱۳۹۰). آشنایی با سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل شهری. سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ اول، تابستان.
- (۶۷) نصر، طاهره. (۱۳۹۸). جایگاه آینده‌پژوهی در تدوین سناریوهای توسعه پایدار شهری (موردکاوی: شهر شیراز). فصلنامه مدیریت شهری، (۵۵)، ۲۰۸-۱۸۹. <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1681051>
- (۶۸) نصیر، محمدصالح و هندیانی، عبدالله. (۱۳۹۶). تأثیر استفاده از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند در مدیریت ترافیک تهران. فصلنامه علمی-ترویجی لاهور، ۱۴ (۳۸)، ۳۷-۳۹. <https://www.magiran.com/paper/2269167>
- (۶۹) نواداد، وحید و کاردان‌حلوایی، نازیلا. (۱۳۸۶). سیستم حمل‌ونقل هوشمند. سومین کنگره ملی مهندسی عمران. تبریز، دانشگاه تبریز، ۱۰ اردیبهشت. <https://civilica.com/doc/16557>
- (۷۰) هاشمی‌پور، فرشید و منصوری، علی. (۱۳۹۵). طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با تأکید بر مدیریت ترافیک نمونه موردی: شهر بندرعباس. دومین همایش بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، انجمن معماری و شهرسازی ایرانکنسرسیوم آناپافت شهر انجمن معماری و شهرسازی استان البرز، ۳۰ تیر. <https://civilica.com/doc/532237>
- (۷۱) وزارت راه و شهرسازی. (۱۳۹۷). برنامه استراتژیک بخش حمل‌ونقل ایران. معاونت حمل‌ونقل و وزارت راه و شهرسازی جمهوری اسلامی ایران، خرداد.

- (۷۲) یوسفی، مریم، حق دادپور، هانیه و صبری، آرزو. (۱۳۹۷). اینترنت اشیا در حمل و نقل هوشمند. اولین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم برق، کامپیوتر و مهندسی پزشکی، شیروان، <https://civilica.com/doc/851457>
- 73) Alzahrani, M., Wang, W., Liao, W., Chen, X. & Yu, W. (2024). Survey on Multi-Task Learning in Smart Transportation. Preparation of Papers for IEEE ACCESS, DOI 10.1109/ACCESS.2024.3355034
 - 74) Anwar, A.H.M.M. & Oakil, A.T. (2024). Smart Transportation Systems in Smart Cities: Practices, Challenges, and Opportunities for Saudi Cities. Smart Cities, and Studies in Energy, Resource and Environmental Economics, https://doi.org/10.1007/978-3-031-35664-3_17.
 - 75) Ashraf, A., Idrisi, M.J. (2024). Smart and Sustainable Public Transportation - A Need of Developing Countries. International Journal of Networked and Distributed Computing, <https://doi.org/10.1007/s44227-024-00023-2>.
 - 76) Ashraf, S. A., Blasco, R., Do, H., Fodor, G., Zhang, C., & Sun, W. (2020). Supporting vehicle to-everything services by 5G new radio release-16 systems. IEEE Communications Standards Magazine, 4(1), pp.26-32. DOI:10.1109/MCOMSTD.001.1900047
 - 77) Habibian, M. (2012). Exploring the role of TDM policies on car commuters' mode change: Subjective vs. objective approach. In Safavi, H. R., ed. 9th International Congress on Civil Engineering, Isfahan, 2012.
 - 78) Joumard R., Gudmundsson H. (2010). Indicators of environmental sustainability in transport. Les collections de L.INRETS. [https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5719272Joumard_R_Nicolas_j_\(2010\).Transport_project_assessment_methodology_within_the_framework_of_sustainable_development.Journal_of_Ecological_Indicators_10_136-142.DOI:10.1016/j.ecolind.2009.04.002](https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/5719272Joumard_R_Nicolas_j_(2010).Transport_project_assessment_methodology_within_the_framework_of_sustainable_development.Journal_of_Ecological_Indicators_10_136-142.DOI:10.1016/j.ecolind.2009.04.002)
 - 79) khalatbari limaki, A. (2019). Understanding the concept of smart city and its dimensions with the main focus on intelligent transportation. <https://www.researchgate.net/publication/330309240>, <https://doi.org/10.1109/icitbs.2015.184>
 - 80) Kunytska, O., Popov, S. (2023). The role of smart transportation system in a changing environment. International scientific conference management of business process and technological innovations at the current context and in the post-war period, October 10-11, 2023, <https://doi.org/10.55981/brin.538.c500>
 - 81) Marlon, G.B. (2008). Transportation Infrastructure and Sustainable Development. New Planning Approaches, For Urban Growth, University of California, Irvine, metrostudies, Berkeley, edu.
 - 82) Oladimeji, D., Gupta, K., Kose, N.A., Gundogan, K., Ge, L., Liang, F. (2023). Smart Transportation: An Overview of Technologies and Applications. Sensors 2023, 23, 3880. <https://doi.org/10.3390/s23083880>, doi.org/10.3390/s23083880.
 - 83) Richardson, B. C. (2005). Sustainable transport: analysis frameworks. Journal of Transport Geography, 13(1), 29-39. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2004.11.005
 - 84) Shen, SH., Xiao, J., He, Y., Yahya, k. (2024). Construction of Smart Transportation City System Based on Digital Twins. in book: smart Transportation and Smart Cities, DOI: 10.3233/ATDE240377.
 - 85) Tumlin, J. (2012). Sustainable Transportation Planning: Tools for Creating Vibrant and resilient communities. New Jersey, John Wiley press.
 - 86) UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers. www.unep.org/greeneconomy, France, <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n6s5p434>
 - 87) Wang, Y., Hui, Qi. (2012). Research of Intelligent Transportation System Based on the Internet of Things Frame. Wireless Engineering and Technology, 3, 160-166. <http://www.SciRP.org/journal/wet>, <https://doi.org/10.4236/wet.2012.33023>
 - 88) Younus, M., Nurmandi, A., Rohrohmana, N. (2023). Smart Transportation System Evolution: a Comprehensive Mapping and Analysis. Journal of World Science, 2 (12), <https://jws.rivierapublishing.id/index.php/jws>, DOI: 10.58344/jws.v2i12.520.
 - 89) Zhang, X. (2024). The Current Development and Optimization of Smart Public Transportation in Taiyuan City. Frontiers in Business, Economics and Management, 13(2), <https://doi.org/10.54097/h5xa7548>