



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

Spatial Planning

E-ISSN: 2476-3357

Document Type: Research Paper

Vol. 12, Issue 1, No.44, Spring 2022, pp. 1- 6

Received: 27/10/2021 Accepted: 27/04/2022

Analysis of Indicators and Explanation of Strategies for Achieving Urban Intelligence: A Case Study of Isfahan

Masoud Taghvaei¹ *, Marjan Shafiei²

1- Professor of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran
m.taghvaei@geo.ui.ac.ir

2- MA in Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran
marjansh566@gmail.com

Abstract

Problem Definition: Urbanization is now happening at an unprecedented rate. Continued population growth and urbanization are projected to add 2.5 billion to the world's urban population by 2050. Along with the physical progress in the cities of the world, finding solutions to problems in urban areas is very important. In response to inefficient and unsustainable patterns of urban growth, concepts such as urban intelligence have emerged forcing many planners to seek new ways to understand and pursue regional and large-scale spatial planning (Sciara, 2020, p. 1). It aims to improve the quality of life for residents in terms of personal, social, cultural, economic, environmental, and physiological aspects. In recent years, Iran's metropolises, including Isfahan, have faced new challenges in terms of environmental sustainability, economic growth, population, and technological progress. As a result, today's cities need integrated policies and innovative new methods to manage and improve the complexity of urban living conditions. It should be noted that the metropolis of Isfahan is facing many changes in the economic, social, managerial, etc. areas. The realization of intelligence can be provided by presenting appropriate solutions to reduce the cost of infrastructure and urban services, excessive use of cars, air pollution, water, etc. that helped managers and city officials. Therefore, in order to improve the city and its public services, there is a need for measures and tools that increase urban efficiency and performance. Urban planners need to implement smart solutions to strengthen the city's competitiveness, improve environmental and economic efficiency, facilitate resilience, and emphasize this approach to energy production and distribution, transportation, waste management, and pollution control.

*Corresponding Author

Taghvaei, M., Shafiei, M. (2022). Analysis of Indicators and Explanation Of Strategies For Smartening City (Case Study: Isfahan). *Spatial Planning*, 12 (1), 1 - 6.



2476-3357 / © 2022. Published by University of Isfahan

This is an open access article Under the by-nc-nd/4.0/ License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



<http://dx.doi.org/10.22108/sppl.2022.131222.1621>



[20.1001.1.22287485.1401.12.1.1.1](https://doi.org/10.22108/sppl.2022.131222.1621)

Purpose: This study aims to investigate the effective components in smartening the city of Isfahan.

Methodology: This research is applied-developmental in terms of purpose, and descriptive-analytical and survey in terms of method. Data collection was done using both library and field methods and referring to documentary sources, articles, and related theories. After extracting and comparing the indicators in the approaches of scattered cities, compact cities, smart growth, electronic cities, and smart cities, important and common indicators for smartening in the form of 5 dimensions were developed including physical-spatial (8 items), environmental-ecological (5 items), economic (8 items), social (8 items), and managerial-political (8 items). Each of these dimensions has sub-criteria that form the basis of the present research. To achieve the objectives of the research (i.e. analysis of the main components of intelligence approaches and analysis of weaknesses, strengths, threats and opportunities to achieve intelligence in Isfahan), factor analysis and the SWOT model have been used. The statistical population of the study includes experts and trustees of Isfahan municipality, urban planning, intelligence, urban planning, and university professors. The sample size was selected based on the snowball sampling method of 60 people and a questionnaire was distributed among them.

Results

Analysis of the main components of smartening approaches in Isfahan

The factor analysis method was used to identify the underlying dimensions of the research. By summarizing the variables in the form of new factors, their importance was categorized in order of importance and the main components in terms of smartening the city of Isfahan were prioritized over the research variables based on the opinions of experts and trustees. Finally, that managerial-economic, environmental-economic, physical, and social factors were recognized as the most important factors in the development of intelligence in Isfahan, and these factors explain 64% of the total variance.

Analysis of strengths and weaknesses, opportunities and threats of smartening in Isfahan metropolis and ways to improve it

Regarding the existing weaknesses in order to achieve intelligence in the city of Isfahan, the lack of management in waste and urban recycling with a score of 0.656, is the most important weakness in the system that needs improvement in terms of planning.

Analysis of external factors affecting the realization of intelligence in Isfahan

Organizing public transportation with a score of 0.602 is an opportunity to realize the intelligence of the city of Isfahan. The unavailability of quality facilities and services with a score of 0.634, is considered the most important threat to the realization of intelligence.

Urban planners emphasize that the importance of cities in the regional, national, or global economy is increasing. In this regard, with the aim of improving aspects such as quality of life and empowerment of citizens, urban intelligence is considered a conceptual scenario and urban planners are widely encouraged to implement smart solutions. The metropolis of Isfahan, the third most popular city in Iran and the fourteenth most popular city in the Middle East, needs to create perspectives to create a safe and sustainable environment for living and working in urban programs. Therefore, the present study was conducted with the aim of analyzing the main components of smartening approaches in Isfahan. The results of factor analysis based on the 37 variables show that the four factors of economic-managerial, economic-environmental, physical, and social aspects have the highest variance and are the most important components in the development of intelligence in Isfahan. Using the SWOT model, the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of smartening in Isfahan were identified and relevant strategies were presented.

- Heidari Kushkeno, M., & Almasi Sarvestani, R. (2020). Recognizing the components of smart citizen in urban environment with technological learning approach (case study of Yazd). *Quarterly Journal of Urban Economics and Management*, 7(25), 59-76 (in Persian).
- Gabriel, S. A., Faria, J. A., & Moglen, G. E. (2006). A multiobjective optimization approach to smart growth in land development. *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(3), 212-248.
- Gehrke, S. R., & Clifton, K. J. (2017). A pathway linking smart growth neighborhoods to home-based pedestrian travel. *Journal of Travel Behavior and Society*, 7, 52-62.
- Grant, J., & Tsenkova, S. (2012). *New urbanism and smart growth movements*. Elsevier Ltd.
- Gren, A., Colding, J., Berghauser-Pont, M., & Marcus, L. (2018). How smart is smart growth? Examining the environmental validation behind city compaction. *Royal Swedish Academy of Sciences*, 48(6), 580-589.
- Hadi Biglou, H., Sarvar, R., & Nouri, A. (2018). Explain the feasibility of good urban governance with emphasis on smart location; Case Study of Tehran. *Journal of Urban Management*, 52, 189-204 (in Persian).
- Hosseini, H., & Ghadami, M. (2013). Analysis of Sabzevar spatial physical development pattern. *Journal of Geographical Space Quarterly*, 13(44), 219-240 (in Persian).
- Hosseinikhah, H., & Varesi, H. (2019). Smart urban growth with emphasis on TDR method to provide urban services (case study: Yasuj city). *Quarterly Journal of Geography and Urban-Regional Planning*, 9(32), 99-124 (in Persian).
- Lee, J., & Lim, S. (2018). The selection of compact city policy instruments and their effects on energy consumption and greenhouse gas emissions in the transportation sector: The case of South Korea. *Journal of Sustainable Cities and Society*, 37, 116-124.
- Li, X., Fong, P. S., Dai, Sh., & Li, Y. (2019). Towards sustainable smart cities: An empirical comparative assessment and development pattern optimization in China. *Journal of Cleaner Production*, 215, 730-743.
- Lom, M., & Pribyl, O. (2021). Smart city model based on systems theory. *International Journal of Information Management*, 56, 1-11.
- Ma, S., Zhao, Y., & Tan, X. (2020). Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city group, China. *Journal of Chinese Geographical Science*, 30(4), 665-676.
- Macke, J., Sarate, J. A. R., & de Atayde Moschen, A. (2019). Smart sustainable cities evaluation and sense of community. *Journal of Cleaner Production*, 239, 1-8.
- Mattoni, B., Pompei, L., Losilla, J. C., & Bisegna, F. (2020). Planning smart cities: Comparison of two quantitative multi-criteria methods applied to real case studies. *Journal of Sustainable Cities and Society*, 60, 1-29.
- Mendonca, R., Roebeling, P., Martins, F., Fidelis, T., Teotonio, C., Alves, H., & Rocha, J. (2020). Assessing economic instruments to steer urban residential sprawl, using a hedonic pricing simulation modelling approach. *Journal of Land Use Policy*, 92, 104458.
- Molaei, M., Shah Hassani, G., & Dabbachi, S. (2016). Explaining and analyzing how smart cities are in the context of key components and influential factors. *Naghsh Jahan Research Quarterly*, (3-6), 93-75 (in Persian).
- Mouratidis, K. (2019). Compact city, urban sprawl, and subjective well-being. *Cities*, 92, 261-272.
- Nastaran, M., & Farzaneh, P. (2019). Development and validation of criteria and indicators of smart city development (case study: district three of Isfahan). *Journal of Geography and Urban Space Development*, 6(1), 147-164 (in Persian).

- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.
- Pašalić, I. N., Čukušić, M., & Jadrić, M. (2020). Smart city research advances in Southeast Europe. *International Journal of Information Management*, 58, 1-11.
- Pearsall, H. (2017). Staying cool in the compact city: Vacant land and urban heating in Philadelphia, Pennsylvania. *Journal of Applied Geography*, 79, 84-92.
- Poorahmad, A., Ziari, K., Hatami Nejad, H., & Parsa Pashabadi, Sh. (2018). Explaining the concept and characteristics of the smart city. *Bagh-e Nazar*, 15(15) 5-26 (in Persian).
- Prasad, D., & Alizadeh, T. (2020). What makes Indian cities smart? A policy analysis of smart cities mission. *Journal of Telematics and Informatics*, 55, 1-32.
- Quijano-Sanchez, L., Cantador, I., Cortés-Cediel, M., & Gil, O. (2020). Recommender systems for smart cities. *Journal of Information Systems*, 92, 1-22.
- Rahnama, M., Hosseini, M., & Mohammadi Hamidi, S. (2021). Assessment and evaluation of smart city indicators in Ahvaz metropolis. *Journal of Human Geography Research*, 52(2), 589-611 (in Persian).
- Rezaei Bazanjani, R., Azani, M., Saberi, H., & Momeni, M. (2019). Strategic planning of Kerman urban areas based on smart urban growth. *Journal of Geography (Regional Planning)*, 10(1), 157-179 (in Persian).
- Richter, B., & Behnisch, M. (2019). Integrated evaluation framework for environmental planning in the context of compact green cities. *Journal of Ecological Indicators*, 96, 38-53.
- Riggs, Chamberlain, F. (2018). The TOD and smart growth implications of the LA adaptive reuse ordinance. *Journal of Sustainable Cities and Society*, 1-45.
- Rokanuddin Eftekhari, A., Portaheri, M., & Adinehvand, E. (2021). Assessing the level of intelligent growth pattern in rural areas of Tehran. *Journal of Spatial Planning*, 24(1), 108-181 (in Persian).
- Sciara, G. (2020). Implementing regional smart growth without regional authority: The limits of information for nudging local land use. *Cities*, 103, 1-10.
- Sha, F., Li, B., Law, Y. W., & Yip, P. S. (2019). Associations between commuting and well-being in the context of a compact city with a well-developed public transport system. *Journal of Transport and Health*, 13, 103-114.
- Shahbazi, M., Chobgin, H., & Nohesara, M. (2013). Electronic city (Concept to Application). *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 5(3), 889-909.
- Sharifi, A. (2020). A typology of smart city assessment tools and indicator sets. *Journal of Sustainable Cities and Society*, 53, 1-37.
- Shokri Yazdanabad, Sh., & Behzadfar, M. (2019). Reduction of environmental problems in organic and old contexts with the smart city approach (literature review and construction of field studies framework using network analysis technique (ANP)). *Journal of Urban Management*, 54, 128-115.
- Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P. (2016). Smart growth, smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 227, 194-201.
- Taghvaei, M., & Ali Akbari, A. (2018). Assessing the level of satisfaction with organizational housing in Isfahan, Geography. *Quarterly Journal of the Iranian Geographical Association*, 16, 59 (in Persian).
- Balideh, A., & Rahimi, H. (2020). An analysis of the importance of environmental quality components from the perspective of tourists (Case study: Isfahan metropolis). *Journal of Urban and Regional Sustainable Development Studies*, 1(1), 21-31 (in Persian).

- Taghvaei, M., Hosseinikhah, H., & Shakermi, K. (2019). Assessing and evaluating the factors affecting the realization of e-city and spatial analysis of digital divide in medium-sized cities (Case study: Yasuj city). *Journal of Geography and Regional Development*, 17(1), 125-154 (in Persian).
- Taghvaei, M., & Kiomarsi, H. (2012). *Application of techniques and models in tourism planning and management*. Isfahan: Moazami Publication (in Persian).
- Taghvaei, M., Varesi, H., & Khayyam Bashi, E. (2019). Isfahan Metropolis Resilience Prediction Model in Crises and Unexpected Events. *Journal of Geographical Research Quarterly*, 35(1), 20-30 (in Persian).
- Taghvaei, M., Varesi, H., & Narimani, M. (2015). Physical development strategy and sustainable shape of Isfahan city with the approach of smart growth and intensive city. *Journal of Urban Management*, 41, 339-358 (in Persian).
- Tappert, S., Klöti, T., & Drilling, M. (2018). Contested urban green spaces in the compact city: The (re-)negotiation of urban gardening in Swiss cities. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 170, 69-78.
- The Smart Growth Network (www.smartgrowth.org/about).
- Trindade Neves, F., Castro Neto, M., & Aparicio, M. (2020). The impacts of open data initiatives on smart cities: A framework for evaluation and monitoring. *Cities*, 106, 1-15.
- Ylipulli, J., & Luusua, A. (2020). Smart cities with a Nordic twist? Public sector digitalization in Finnish data-rich cities. *Journal of Telematics and Informatics*, 55, 1-18.
- Zanganeh Shahraki, S., Khodabandeh Lou, H., & Abbasi Fallah, V. (2015). An Analysis of the Role of Intelligent Urban Growth in Strengthening Neighborhood Identity. *Urban-Regional*, 29, 214-201 (in Persian).

تحلیل شاخص‌ها و تبیین راهبردهای تحقق هوشمندسازی شهری

(مطالعه موردی: شهر اصفهان)

مسعود تقوایی^{*}، استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان،

اصفهان، ایران

m.taghvaei@geo.ui.ac.ir

مرجان شفیعی، کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه

اصفهان، اصفهان، ایران

marjansh566@gmail.com

چکیده

طرح مسئله: با ادامه تسلط جمعیت شهری در سطح جهانی، افزایش روندهای تغییر اوضاع و پیش‌بینی‌های سازمان ملل، برنامه‌ریزان شهر، مبتکران و محققان شهری به‌طور فزاینده‌ای در حال کار بر روی ابتکارات مشترک برای بررسی جنبه‌های فیزیکی، فناوری، اجتماعی، سیاسی و زندگی هماهنگ شهری هستند و هدف، ایجاد شهرهایی با عملکرد خوب، مرفه، پایدار، مقاوم و قابل زندگی است. در راستای گسترش کلان‌شهرها و فشارهایی که بر زیرساخت‌های شهری وارد می‌شود، به تحقق رویکردهایی مانند هوشمندسازی شهری توجه شده است که باعث بهبود کیفیت زندگی و عملکرد شهر می‌شود.

هدف: بررسی مؤلفه‌های مؤثر در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان است.

روش پژوهش: رویکرد حاکم بر پژوهش از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای و روش آن توصیفی-تحلیلی است. اطلاعات لازم با به‌کارگیری منابع اسنادی-کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی جمع‌آوری شد. جامعه آماری پژوهش را مسئولان و مدیران شهری تشکیل می‌دهد که براساس روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، ۶۰ نفر برای نمونه مدنظر انتخاب شد. تحلیل پژوهش با استفاده از روش تحلیل عاملی و SWOT صورت گرفت.

نتایج: نتایج یافته‌های روش تحلیل عاملی نشان‌دهنده آن است که چهار عامل، اقتصادی/مدیریتی (مقدار ویژه: ۷/۶۹ و درصد واریانس کل: ۲۰/۷۸ درصد)، اقتصادی/محیطی (مقدار ویژه: ۵/۸۶ و درصد واریانس کل: ۱۵/۸۵ درصد)، کالبدی (مقدار ویژه: ۵/۶۷ و درصد واریانس کل: ۱۵/۳۲ درصد) و اجتماعی (مقدار ویژه: ۴/۵۶ و درصد واریانس کل: ۱۲/۳۴ درصد) مهم‌ترین عوامل در هوشمندسازی شهر اصفهان است؛ همچنین یافته‌های حاصل از روش SWOT نشان‌دهنده نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان است.

نوآوری: هوشمندسازی شهری، شکل نهایی رویکردهایی مانند شهر پراکنده، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و هوشمند است که در طول زمان شکل گرفته و تکمیل‌کننده یکدیگر بوده‌اند. در پژوهش حاضر از شاخص‌های مشترک این نظریه‌ها، در راستای تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان استفاده شده است.

واژه‌های کلیدی: هوشمندسازی، تحلیل عاملی، SWOT، شهر اصفهان

*نویسنده مسؤول

تقوایی، مسعود، شفیعی، مرجان. (۱۴۰۱). تحلیل شاخصها و تبیین راهبردهای تحقق هوشمندسازی شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان). برنامه‌ریزی فضایی. ۱۲ (۱)،

۵۱-۸۰



مقدمه

شهرنشینی در حال حاضر با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال رخ‌دادن است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰، ادامهٔ رشد جمعیت و شهرنشینی، ۲/۵ میلیارد نفر به جمعیت شهری جهان اضافه کند (Gren et al., 2018: 1). در چنین اجتماعات عظیم و پیچیده، افراد به‌ناچار تمایل به سکونت در مکان‌های نامرتب و بی‌نظم دارند و شکل‌گیری شهرهای بزرگ، با انواع جدیدی از مشکلات مانند معضل در مدیریت پسماند، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی‌های مربوط به سلامت انسان، ازدحام ترافیک، زیرساخت‌های نامناسب رو به زوال و مشکلات فنی (Shahbazi et al., 2013:889)، فیزیکی و نابرابری اجتماعی مواجه می‌شوند (Mattoni et al., 2020:3)؛ همچنین شهرها در طول زمان به‌خاطر افزایش روزافزون جمعیت و گسترش فیزیکی، شکل‌های مختلفی را به خود گرفته‌اند. در واقع شهرنشینی سریع فرصت‌هایی را برای انواع مختلف توسعه فراهم می‌کند. پراکندگی شهری، شهر فشرده، رشد هوشمند شهری، شهر الکترونیک و هوشمندسازی شهری از جمله نظریه‌های توسعهٔ شهری است که در طول زمان شکل گرفته و تکمیل‌کنندهٔ یکدیگر بوده است. هم‌زمان با پیشرفت فیزیکی در شهرهای جهان، یافتن راه‌حل مشکلات در مناطق شهری بسیار مهم است (Susanti et al., 2015:195). به‌عنوان پاسخی به الگوهای ناکارآمد و ناپایدار رشد شهری، مفاهیمی مانند هوشمندسازی شهری ظهور کرده و برنامه‌ریزان زیادی را به‌دنبال راه‌های جدید برای درک و پیگیری برنامه‌ریزی فضایی در مقیاس منطقه‌ای و بزرگ منطقه‌ای واداشته است (Sciara, 2020:1)؛ زیرا راهکارهایی را با هدف ارتقای «کیفیت زندگی برای بهزیستی شخصی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فیزیولوژیکی به ساکنان ارائه می‌دهد» (Abdul Ahad et al., 2020:5) و به شهرها کمک می‌کند تا چالش‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را برطرف و در دستیابی به اهداف توسعهٔ پایدار پیشرفت کنند (Sharifi, 2019:2). مدیریت شهری، تحقق هوشمندسازی را به‌عنوان راهی برای مدیریت فشارهای فزاینده مانند تغییرات آب‌وهوا، شهرنشینی و افزایش جمعیت در نظر می‌گیرد. این رویکرد همانند راهکاری برای حل مشکلات، توجه سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده است (Clement & Crutzen, 2021:3). در همین راستا، ابتکارات داده‌های باز به‌دنبال ارتقای بهتر مدیریت شهری، تقویت شفافیت، تحلیل و برنامه‌ریزی، تقویت تعامل و مشارکت شهروندان و حمایت از محصولات و ایده‌های نوآورانه در ارائهٔ خدمات مفید است و راه‌حل‌هایی برای بسیاری از مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ارائه می‌دهد (Trindade Neves, 2020:1).

یکی از مهم‌ترین اهداف این رویکرد، ایجاد محیطی مطلوب و باکیفیت برای شهروندان است که مشارکت شهروندان را در امور شهری بالا می‌برد و باعث کاهش هزینه‌های اداری و تسریع در ارائهٔ خدمات به شهروندان می‌شود (Clement & Crutzen, 2021:3). هوشمندسازی شهری، کاهش استفادهٔ مردم از ماشین، افزایش سلامت و آسایش شهروندان، کم‌کردن مسائل و مشکلات اجتماعی ناشی از کاهش اصطکاک‌های اجتماعی ما بین شهروندان و ... را در نظر دارد. با تأثیراتی که در زمینهٔ تحرک مردم، اطلاعات، سرمایه، انرژی و ... فراهم می‌کند، از ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب و ... جلوگیری کرده و به بهینه‌سازی فرآیندها، کاهش مدت‌زمان سفر و جلوگیری از ترافیک، کاهش هزینهٔ خدمات و توسعه، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، اشتغال‌زایی، کاهش مصرف انرژی،

انعطاف‌پذیری بازار کار، اقتصاد شهری و ... نیز کمک می‌کند؛ در نتیجه زمینه‌های توسعه شهر را فراهم می‌کند (Quijano-Sanchez, 2020:6). همچنین مجموعه‌ای از خدمات و مزایایی را ارائه می‌دهد که باعث افزایش کیفیت زندگی ساکنان آن می‌شود و در عین حال به شهر اجازه می‌دهد تا رقابت و توانایی خود را برای رشد اقتصادی افزایش دهد و امکان توسعه هر یک از این محورها را فراهم می‌کند (Barba-Sánchez et al., 2020:2). راهبردهای هوشمندسازی، ابتکاراتی را برای افزایش بهره‌وری انرژی در عناصر شهری مانند خانه‌ها و ساختمان‌ها، ساخت‌وسازهای جدید و بازسازی و بهسازی عناصر قدیمی شهری با ترکیب فناوری‌هایی در برمی‌گیرد که باعث پایداری آنها می‌شود. همچنین شامل اقدامات متمرکز در مدیریت منابع زیست‌محیطی یک شهر -مانند آب، کیفیت هوا، ضایعات و مواد غذایی- به صورت پایدار است (Quijano-Sanchez et al., 2020:6).

در مجموع در دنیای امروز یکی از رویکردهای جدید برای رسیدن به توسعه پایدار شهری، مفهوم هوشمندسازی شهری است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۳۲). باید اذعان کرد پایداری پارادایم برتر در توسعه شهری و ظهور هوشمندسازی نتیجه توجه شایع به پایداری است. در کشور ایران نیز به عنوان کشوری در حال توسعه رشد شتابان شهرنشینی وجود دارد (رهنما و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۹۱). در سال‌های اخیر در کلان‌شهرهای ایران از جمله اصفهان چالش‌های جدیدی در زمینه پایداری محیط زیست، رشد اقتصادی، جمعیت و پیشرفت تکنولوژی وجود داشته که با افزایش جمعیت به تدریج چالش‌های فزاینده‌ای در شهرها به وجود آمده است، فشارهای عظیمی بر جوامع وارد می‌شود و در ادامه باعث به وجود آمدن نابرابری‌های زیاد و به هم خوردن تعادل فضایی در شهرها شده است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳۴۰)؛ در نتیجه شهرهای امروزی برای مدیریت و بهبود پیچیدگی شرایط زندگی شهری نیاز به سیاست‌های یکپارچه و روش‌های نوآورانه جدید دارد.

باید بیان کرد که کلان‌شهر اصفهان تغییرات زیادی در عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی و ... داشته است که تحقق هوشمندسازی با ارائه راهکارهای مناسب برای تعدیل هزینه زیرساخت‌ها و خدمات شهری، استفاده بیش‌ازحد از اتومبیل‌ها، آلودگی‌های هوا، آب و ... مدیران و مسئولان شهری را یاری می‌رساند و زمینه پیشرفت شهر را به دنبال دارد؛ زیرا باعث کاهش مدت زمان سفر، جلوگیری از ترافیک، کاهش هزینه خدمات و توسعه، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، اشتغال‌زایی، کاهش مصرف انرژی، انعطاف‌پذیری بازار کار و ... می‌شود. با توجه به تأثیری که در کاهش حجم ترافیک، کاهش آلودگی و نیازنداشتن به ساخت راه دارد، کالبد شهرها را نیز دگرگون خواهد کرد؛ بنابراین در راستای اصلاح شهر و خدمات عمومی آن، نیاز به تدابیر و ابزارهایی است که کارایی و عملکرد شهری را افزایش دهد و برنامه‌ریزان شهری را به طور گسترده برای اجرای راه‌حل‌های هوشمند به منظور تقویت رقابت شهر، بهبود کارایی زیست‌محیطی و اقتصادی و تسهیل تاب‌آوری ترغیب کند (Neirotti et al., 2014:27)؛ بنابراین تحقق و توسعه هوشمندسازی در شهر اصفهان، ضرورتی انکارناپذیر است و شناخت ارکان و اجرای راهبردهای هوشمندسازی در شهر اصفهان فرصت‌های بیشتری را جذب می‌کند و شهر را از بن‌بست‌های کالبدی، اقتصادی، مدیریتی و ... رها کرده و باعث پیشرفت و توسعه شهر می‌شود؛ از این رو، ضرورت بررسی این مسئله محقق را بر آن داشته است تا با بهره‌گیری از شاخص‌های استخراج‌شده از نظریه‌ها، دیدگاه‌ها و پژوهش‌های صورت‌گرفته، مؤلفه‌های

اصلی هوشمندسازی را در شهر اصفهان تحلیل کند. همچنین با استفاده از مدل راهبردی SWOT نقاط قوت و ضعف، تهدیدها، فرصت‌ها و راهبردهای تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان ارائه می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تکامل برنامه‌ریزی شهری در قرن بیستم، باعث شکل‌گیری انواع مختلفی از فرم‌های توسعه شهری شده است (حسینی و قدمی، ۱۳۹۲: ۲۲۱). شهرنشینی سریع فرصت‌هایی را برای انواع مختلف توسعه فراهم می‌کند و با گسترش شهرها در چنین شرایطی، افزایش اجتناب‌ناپذیری در نرخ ساخت و ساز برای فضای اجتماعی و اقتصادی به وجود می‌آید (Deng & etal, 2019: 2). پراکندگی شهری یک مسئله برنامه‌ریزی شهری است که باعث گسترش بیش‌ازحد شهرها می‌شود (Mendonca, 2020: 10). پراکندگی شهری منجر به بزرگ‌نمایی افقی در مراکز شهری و به تصویرکشیدن ویژگی‌هایی مانند محله‌های پراکنده، رفت‌وآمد روزانه به کار یا کار در مراکز شهری داخلی می‌شود. این نیاز روزانه برای رفت‌وآمد، منجر می‌شود ساکنان شهری خودروهای شخصی و موتور سیکلت را در مقایسه با استفاده از اتوبوس‌ها و پیاده‌روی ترجیح دهند (Abudu & etal, 2019: 315). برای رسیدن به توسعه پایدار شهری، نگرانی فزاینده‌ای درباره توسعه شکل شهری به‌ویژه پراکندگی شهری وجود دارد. پایداری شهری را می‌توان به‌عنوان چشم‌انداز برنامه‌ریزی شهری از نظر زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی یک دید کلی توصیف کرد که توسعه شهری پایدار را از طریق پیوند دادن ابعاد مختلف (اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی) در یک شهر امکان‌پذیر می‌کند (Tappert et al., 2018: 70). در واقع شکلی که در شهرها استفاده می‌شود، بر پایداری محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد؛ زیرا شواهد زیادی وجود دارد که نشان‌دهنده آن است که به‌طور کلی اشکال شهری کم‌حجم و فشرده نسبت به اشکال پراکنده با محیط، رابطه مثبتی دارد (Mouratidis, 2019: 261). اصول پذیرفته‌شده از طرفداران شهرهای فشرده، رشد هوشمندانه و شهرسازی جدید اغلب شامل تراکم بیشتر و توسعه انبوه برای بهبود کیفیت زندگی و کاهش پراکندگی است. یک شهر فشرده دارای تراکم مسکونی زیاد، نزدیکی کاربری‌های مختلط، افزایش تعاملات اجتماعی و اقتصادی، حمل‌ونقل چند مدلی، اتصالات به خیابان و دسترسی است. در واقع شهر فشرده نشان‌دهنده نقطه مقابل پراکندگی است (Pearsall, 2017: 84). در ادامه، رویکرد رشد هوشمند با هدف محافظت از اکوسیستم‌های دورافتاده مانند زمین‌های زراعی، تالاب‌ها و زیستگاه‌های متنوع، که به مناطق شهری تبدیل می‌شود، به‌طور گسترده از سوی برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران به‌عنوان دوستانه‌ترین الگوی رشد با محیط‌زیست برای ساخت شهرها پذیرفته شده است (Gren et al., 2018: 1).

اصول رشد هوشمند، مکمل و وابسته به هم هستند. به عنوان مثال، توسعه زمین فشرده و مختلط، قابلیت پیمایش جوامع را تقویت می‌کند. نزدیکی خدمات به مناطق مسکونی، به همراه یک شکل متمایز شهری، باعث سرزندگی محلات می‌شود و به ایجاد یک مکان پویا کمک می‌کند. توسعه فشرده باعث افزایش شدت استفاده از زمین می‌شود؛ در حالی که کاهش فشار توسعه در مناطق حساس محیطی موجب رونق بخشیدن به طبیعت می‌شود. رشد هوشمندانه ضمن ایجاد نگرانی درباره حفاظت از محیط‌زیست و ایجاد مجموعه‌ای از ابزارهای سیاست، موجب تشویق توسعه‌دهندگان و دولت‌ها برای پذیرش این رویکرد است (Grant and Tsenkova, 2012: 121). در حال حاضر، در

روند توسعه شهرها، برای جلوگیری از چالش‌های پیش‌آمده، حرکت به سمت هوشمندسازی صورت می‌گیرد (Gabriel et al., 2006: 213). هوشمندسازی شهری به مفهومی از شهر پایدار اطلاق می‌شود که مجموعه‌ای از خدمات و مزایایی را ارائه می‌دهد که باعث افزایش کیفیت زندگی ساکنان آن می‌شود و در عین حال به شهر اجازه می‌دهد تا رقابت و توانایی خود را برای رشد اقتصادی افزایش دهد (Barba-Sánchez et al., 2020:2) و راه‌حلهایی را برای چالش‌های فعلی شهرنشینی به بازار عرضه می‌کند (Prasad & Alizadeh, 2020:3).

در راستای پایداری شهری، هوشمندکردن شهرها با الگوریتم‌های پیش‌بینی قوی، نیازها و هزینه‌های آینده را از قبل به‌خوبی تخمین می‌زند و در صورت نیاز اقدامات پیشگیرانه را مطرح می‌کند (Ahad et al., 2020: 5-8)؛ همچنین سرعت افزایش پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را بهبود می‌دهد و به چالش‌هایی از جمله تغییر اوضاع، رشد سریع جمعیت و بی‌ثباتی سیاسی و اقتصادی پاسخ می‌دهد، روش‌های رهبری مشارکتی را اعمال می‌کند و از اطلاعات داده و فناوری‌های نوین برای ارائه خدمات بهتر و ارتقای کیفیت زندگی افراد در سطح شهر استفاده می‌کند (Mattoni et al., 2020: 3). یکی از اهداف اصلی هوشمندسازی شهری، اتصال به سیستم‌ها و زیر سیستم‌های مختلف برای افزایش کیفیت زندگی، ذخیره انرژی یا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است (Lom & Pribyl, 2020: 2). در واقع هوشمندکردن شهرها می‌تواند در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های سنتی (حمل و نقل) و مدرن (ICT)، سرمایه‌گذاری رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی را با مدیریت خردمندانه از منابع طبیعی از طریق حاکمیت مشارکتی به بار آورد (Ylipulli & Luusua, 2020:4). هوشمندسازی شهری یعنی توسعه حساس به محیط‌زیست با هدف کاهش وابستگی به حمل و نقل ماشینی، کاهش آلودگی هوا و کارآمدترکردن سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها (هادی بیگلر و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۹۴).

همان‌طور که بیان شد، شهرنشینی سریع در دهه‌های اخیر مشکلات فراوانی را برای شهرها به وجود آورده است و باعث به هم خوردن نظم ساختاری شهرها به خصوص در کشورهای در حال توسعه شده و کیفیت زندگی را با چالش‌های بزرگی روبه‌رو کرده است. به همین منظور، پژوهشگران داخلی و خارجی را بر آن داشته است تا پیرامون این موضوع مطالعه کنند. مجالی برای ذکر نتایج همه این پژوهش‌ها نیست و تنها برای نمونه می‌توان به مطالعاتی به شرح زیر اشاره کرد:

لی^۱ و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی تحت عنوان «به‌سمت هوشمندسازی پایدار شهری: ارزیابی مقایسه‌ای تجربی و بهینه‌سازی الگوی توسعه در چین»، مطالعه‌ای تجربی را برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل الگوی توسعه ۳۵ شهر هوشمند در چین با استفاده از تکنیک‌های شبکه عصبی (PCA) و انتشار (BP) انجام شده بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده آن است که انگیزه عامل محور به انگیزه‌ای مبتنی بر نوآوری تبدیل می‌شود و فاصله را از دیدگاه جامع بین گروه‌های اول و متوسط کاهش می‌دهد؛ در صورتی که توسعه اقتصاد هوشمند از طریق بهره‌وری پایدار در شرکت‌های هوشمند و بخش صنایع، با فناوری پیشرفته نشان‌دهنده روند مشابهی در دو گروه از رده‌های متوسط

است. تفاوت به نسبت زیادی در شاخص تحرک هوشمند میان شهرها وجود دارد؛ در حالی که مورد معکوس درباره شاخص محیط هوشمند مشاهده می‌شود. سرانجام الگوی توسعه بهینه شده مربوطه برای ساخت یک شهر هوشمند پایدار توصیه می‌شود.

عبدالاحد^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی تحت عنوان فعال کردن فناوری‌ها و شهرهای هوشمند پایدار عقیده دارند، مداخلات فناوری در فرایندهای روزمره منجر به ظهور اکوسیستم‌های هوشمند شده است که در آن همه جنبه‌های زندگی روزمره مانند حاکمیت، حمل و نقل، کشاورزی، لجستیک، نگهداری، آموزش و مراقبت‌های بهداشتی یا دیگری با روش‌هایی به صورت خودکار انجام می‌شود و می‌توان آنها را از راه دور با کمک دستگاه‌های هوشمند کنترل و مدیریت کرد. در این مقاله نقش فناوری‌های توانمند در شهرهای هوشمند بحث و بررسی شده است. به‌طور خاص، سه دسته از چالش‌ها مشخص شده است: مشخصات فنی، اقتصادی-اجتماعی و اختصاصی بودن محیط زیست برای هر گروه. در نهایت برخی از بهترین روش‌ها برای دستیابی به شهرهای هوشمند پایدار مطرح شده است.

گیمارا^۲ و همکاران (۲۰۲۰) حکمرانی و کیفیت زندگی را در شهرهای هوشمند بررسی کرده‌اند: آنها به‌سوی اهداف توسعه پایدار، به‌عنوان یک تحقیق کمی، با استفاده از نظرسنجی اعمال‌شده بر روی ۸۲۹ نفر از ساکنان یک شهر در شمال شرقی برزیل، به تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل حاکمیت هوشمند بر کیفیت زندگی در زمینه شهرهای هوشمند توجه کرده‌اند. به این منظور، شفافیت، همکاری، مشارکت، ارتباطات و پاسخگویی بر روابط کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد. در این پژوهش، عوامل محرک استراتژیکی مشخص می‌شود که به حاکمان شهر هوشمند در توسعه سیاست‌ها و اقدامات عمومی شهرداری کمک و مردم را برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار درگیر می‌کند. جالب‌توجه است که یافته‌های تحقیق برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان به بهبود اداره شهرهای هوشمند کمک می‌کند.

دیگان^۳ و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان «هوشمندسازی شهری کجا تحقق می‌یابد؟ پیکربندی‌های فضایی و اجتماعی-اقتصادی توسعه شهر هوشمند»، عقیده دارند بافت فضایی و اجتماعی-اقتصادی به‌عنوان محرک اصلی نوآوری سازمانی برای شهرها اهمیت ویژه‌ای دارد. آنها ۲۲ شهر سوئیس را با پروژه‌های شهر هوشمند بررسی کرده‌اند. نتایج نشان‌دهنده آن است که پیکربندی سهم زیاد بخش خدمات، حضور مؤسسات تحقیقاتی و تراکم زیاد شهری برای نتیجه کافی است؛ در حالی که اندازه جمعیت، توسعه مسکونی جدید و شبکه‌های بین‌المللی اهمیت کمتری دارد. این مطالعه با ارائه بینش‌هایی در زمینه فضایی و اقتصادی-اجتماعی توسعه شهر هوشمند، به درک جغرافیای شهرهای هوشمند کمک می‌کند.

مولایی و همکاران (۱۳۹۵)، چگونگی هوشمندسازی شهرها را در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار تبیین و واکاوی کرده‌اند. در این پژوهش، مؤلفه‌های کلیدی شهر هوشمند براساس جمع‌بندی دیدگاه صاحب‌نظران مربوطه، در قالب مؤلفه‌ها و عوامل پایه‌ای هوشمندسازی شهرها در سه گروه (مردم، عوامل نهادی و زیرساختی) دسته‌بندی شده و سه عامل مهم (هوش، یکپارچگی و نوآوری) پیش‌شرط‌های اساسی برای ایجاد جوامع هوشمند در نظر گرفته شده که

1. Abdul Ahad
2. Guimaraes
3. Duygan

مجموعه این عوامل و پیش‌شرط‌ها در قالب یک مدل به تصویر کشیده شده است.

افضلی و همکاران (۱۳۹۷)، اولویت‌بندی ۷۴ شاخص را در فرایند هوشمندسازی شهر کرمان بررسی کرده‌اند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده آن است که رتبه‌های ۱ تا ۴ مربوط به شاخص‌های نرخ فقر، میزان آلودگی در برابر فقر، میزان اشتغال و نرخ بیکاری است. این وضعیت حاکی از آن است که مسائل اقتصادی و معیشتی مردم باعث شده تا اولویت‌های هوشمندسازی شهر کرمان از نگاه کارشناسان حوزه‌های مرتبط با هوشمندسازی کرمان بر این شاخص‌ها متمرکز شود و این همان واقعیتی است که باید در هوشمندسازی شهرهای جهان سوم در نظر گرفته شود.

شکری یزدان‌آباد و بهزادفر (۱۳۹۹)، در پژوهشی تحت عنوان «کاهش معضلات زیست‌محیطی در بافت‌های ارگانیک و قدیمی با رویکرد شهر هوشمند» به دنبال حل مشکلات ناشی از آلودگی‌های زیست‌محیطی از طریق راهکارهای شهر هوشمند بودند. برای ارزیابی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارائه شده، ابتدا شاخص‌ها براساس ابعاد Albain (۲۰۱۵) دسته‌بندی شده و سپس با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای (ANP) میزان اولویت و اهمیت هر یک از شاخص‌ها تبیین شده است. در نهایت شاخص‌های شهر هوشمند در کاهش مشکلات زیست‌محیطی مؤثر واقع می‌شود و یک چهارچوب نظری در این زمینه تبیین شده است.

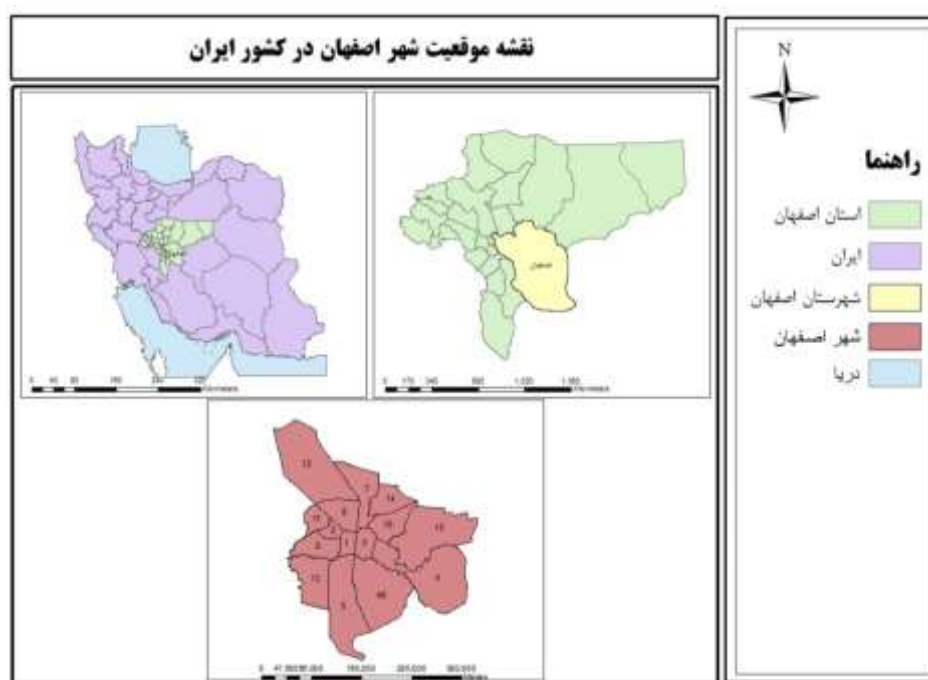
رهنما و همکاران (۱۳۹۹)، شاخص‌های شهر هوشمند را در کلان‌شهر اهواز سنجش و ارزیابی می‌کنند. در این پژوهش، با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند معیاره و نرم‌افزار پرومیت، مناطق هفت‌گانه کلان‌شهر اهواز از نظر شاخص‌های شهر هوشمند اولویت‌بندی شد. یافته‌ها نشان‌دهنده آن بود که شاخص تحرک و پویایی هوشمند بیشترین اهمیت و شاخص شهروند هوشمند کمترین اهمیت را بین شاخص‌های شهر هوشمند دارد و نتایج حاکی از آن است که مناطق سه و دو مطلوب‌ترین شرایط و منطقه یک و پنج نامطلوب‌ترین شرایط را از نظر شاخص‌های شهر هوشمند دارد. شهرنشینی سریع فرصت‌هایی را برای انواع مختلف توسعه فراهم می‌کند. رشد هوشمند شهری از بدیل‌های عمده توسعه در برابر پراکندگی است که برای یکپارچه‌سازی سامانه حمل‌ونقل و کاربری اراضی از توسعه‌های فشرده و کاربری‌های مختلط در مناطق شهری حمایت می‌کند و در تقابل با توسعه پراکنده قرار می‌گیرد. در ادامه به دلیل پیچیده بودن مسائل و مشکلات شهری و پاسخگویی به این معضلات، برنامه‌ریزی برای بهبود وضعیت شهرها و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات شکل‌گیری شهرهای الکترونیک پیشنهاد شد. سپس در راستای مقاصد و معیارهای توسعه پایدار، شهر الکترونیک و شهرسازی جدید نظریه هوشمندسازی شهرها شکل گرفته است. این الگو نیز به دنبال توزیع مناسب کاربری‌ها با تجمیع یا اختلاط آنها، فشرده‌سازی، حفظ محیط‌زیست، پیاده‌محوری، تجدید حیات مراکز شهری و ... است. پراکندگی شهری، شهر فشرده، رشد و شهر هوشمند از جمله نظریه‌های توسعه شهری است که در طول زمان شکل گرفته‌اند. این اشکال تکمیل‌کننده یکدیگر هستند، برای رفع نواقص هم شکل گرفته‌اند و مؤلفه‌های مشترکی با یکدیگر دارند. هوشمندسازی شهری، رویکرد جامع‌تری نسبت به نظریه‌های پیشین است که در پاسخ به الگوهای ناکارآمد و ناپایدار شکل گرفته است. در این رویکرد تلاش بر این است تا ویژگی‌های منفی اشکال قبلی به حداقل برسد و با تکمیل و افزودن جنبه‌های مثبت، شرایط شهرها بهبود یابد. در واقع مفهوم هوشمندسازی فقط درباره کاربرد فناوری نیست، بلکه ابعاد مختلف دیگری مانند ابعاد اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، مدیریتی و

محیطی را نیز در برمی‌گیرد؛ بنابراین در پژوهش حاضر برای تحلیل شاخص‌ها و تبیین راهبردهای تحقق هوشمندسازی شهری، مجموعه‌ای از شاخص‌های مرتبط در زمینه هوشمندسازی با مطالعه رویکردهای مطرحه در پنج بعد کالبدی، اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی استخراج شد. مطالعه پژوهش‌های پیشین نشان‌دهنده آن بود که مطالعات اغلب بدون توجه به دیگر رویکردها و ابعاد مختلف شهر انجام شده است. وجه تمایز این پژوهش با سایر مطالعات انجام‌شده نیز در توجه به ابعاد مختلف شهر و استفاده از شاخص‌های مشترک رویکردهایی است که در راستای رسیدن به هوشمندسازی شهری تکمیل‌کننده یکدیگر بودند.

روش‌شناسی پژوهش

محدوده پژوهش

کلان‌شهر اصفهان با جمعیت ۱۹۶۱۲۶۰، سومین کلان‌شهر کشور پس از تهران و مشهد، در قلب ایران واقع شده است. بدین لحاظ این شهر در جایگاه حساس و مهمی در سلسله‌مراتب شهری ایران قرار دارد. محدوده شهری اصفهان طبق سالنامه آماری شهر اصفهان (سال ۱۳۹۵) ۱۵ منطقه شهری (تقوایی و علی‌اکبری، ۱۳۹۷: ۱۴۵) و ۱۹۹ محله دارد (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۴). این کلان‌شهر در خارج از محدوده شهری از غرب به خمینی‌شهر و نجف‌آباد، از جنوب به کوه صفا و سپاهان‌شهر، از شمال به شاهین‌شهر و از سمت شرق نیز به منطقه بیابانی ختم شده است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۹: ۸).



شکل (۱): موقعیت مناطق شهر اصفهان

figure (1): Location of Isfahan city areas

روش پژوهش

پژوهش صورت‌گرفته از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است.

جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی و مراجعه به منابع اسنادی، مقاله‌ها و نظریه‌های مرتبط صورت گرفته است. پس از استخراج و مقایسه شاخص‌ها در رویکردهای شهر پراکنده، شهر فشرده، رشد هوشمند، شهر الکترونیک و هوشمند، شاخص‌های مهم و مشترک در راستای هوشمندسازی در قالب ۵ بعد (کالبدی-فضایی (۸ گویه)، محیطی-اکولوژیکی (۵ گویه)، اقتصادی (۸ گویه)، اجتماعی (۸ گویه)، مدیریتی-سیاسی (۸ گویه)) دسته‌بندی شد. هر کدام از این ابعاد، زیر معیارهایی دارد که اساس پرسشنامه پژوهش حاضر را تشکیل داده است. در جهت اهداف تحقیق یعنی تحلیل مؤلفه‌های اصلی رویکردهای هوشمندسازی و تحلیل نقاط ضعف و قوت، تهدیدها و فرصت‌های تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان از مدل تحلیل عاملی و SWOT استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش مدنظر را کارشناسان و متولیان مناطق شهرداری شهر اصفهان، حوزه‌های برنامه‌ریزی شهری، هوشمندسازی، شهرسازی و اساتید دانشگاهی در برمی‌گیرد. حجم نمونه براساس روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی ۶۲ نفر انتخاب و پرسشنامه بین آنها توزیع شد.

جدول (۱): ویژگی‌های جامعه آماری پژوهش

Table (1): Characteristics of the statistical population of the research

جنسیت	مرد	۶۷/۷۴ درصد ۴۲ نفر	زن	۳۲/۲۶ درصد ۲۰ نفر
سطح تحصیلات	دیپلم تا فوق دیپلم	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری
	۱/۶۱ انفر	۲۴/۱۹ نفر	۶۶/۱۳ نفر	۸/۰۸ نفر
پست سازمانی	مدیر	معاون	کارشناس	-
	۱۴/۲۵ نفر	۱۶/۱۳ نفر	۶۹/۳۵ نفر	-

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

یافته‌های پژوهش

تحلیل مؤلفه‌های اصلی رویکردهای هوشمندسازی شهر اصفهان

شناسایی متغیرها/ شاخص‌های تبیین‌کننده هوشمندسازی شهر اصفهان

شهرنشینی سریع فرصت‌هایی را برای انواع مختلف توسعه فراهم می‌کند. یکی از رویکردهایی که امروزه برای برون‌رفت از مشکلات و چالش‌های شهری، از سوی برنامه‌ریزان پیشنهاد شده است، رویکرد هوشمندسازی شهرها است. این الگو در راستای مقاصد و معیارهای توسعه پایدار شکل گرفته و به دنبال توزیع مناسب کاربری‌ها، حفظ محیط‌زیست، پیاده محوری، دسترسی به امکانات و خدمات باکیفیت و ... است و جنبه‌های مختلف شهری را شامل می‌شود. در این مقاله برای شناسایی شاخص‌های اصلی تبیین‌کننده هوشمندسازی شهری، ابتدا مطالعات انجام‌شده پژوهشگران و نظریه‌پردازان بررسی و در پنج بعد کالبدی-فضایی، محیطی-اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی شاخص‌های مدنظر در زمینه هوشمندسازی شهری استخراج شد. سپس پرسشنامه تحقیق در طیف ۵ گانه لیکرت

ساخته شد و در اختیار پاسخ دهندگان قرار گرفت. نظر جامعه آماری پژوهش در رابطه با متغیرهای پرسشنامه جمع‌آوری شد. در ادامه برای شناسایی ابعاد زیربنایی تحقیق از روش تحلیل عاملی استفاده و براساس داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه، همبستگی درونی متغیرها بررسی شد. در نهایت با خلاصه‌کردن متغیرها در قالب عامل‌های جدید، دسته‌بندی آنها به ترتیب اهمیت بار عاملی صورت گرفت و اصلی‌ترین مؤلفه‌ها در زمینه هوشمندسازی شهر اصفهان براساس نظر کارشناسان و متولیان نسبت به متغیرهای پژوهش اولویت‌بندی شد. جدول ۲ نشان‌دهنده ابعاد و متغیرهای استفاده‌شده در پرسشنامه پژوهش است:

جدول (۲): ابعاد و شاخص‌های هوشمندسازی شهری

Table (2): Dimensions and indicators of urban intelligence

شاخص	بعد
استفاده از زمین‌ها و فضاهای خالی شهر؛ پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری؛ تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی؛ سامان‌دهی وضعیت حمل‌ونقل عمومی (مسیرهای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و...)؛ ارتباط بخش‌های مختلف شهر با مرکز شهر؛ بازآفرینی شهری و بهینه‌سازی زیرساخت‌های سنتی؛ هوشمندسازی خدمات شهری؛ توسعه فیزیکی متوازن شهر اصفهان.	۱- کالبدی-فضایی
بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری (هوا، صوتی، آب)؛ تنوع محیطی و زیستی وضعیت فضای سبز و باغات؛ دفع زباله و بازیافت شهری؛ ارتباط جذاب و پایدار با طبیعت.	۲- محیطی-اکولوژیکی
تعادل در بازار زمین و مسکن؛ فرصت‌های اشتغال و کارآفرینی؛ کارایی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی؛ بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر؛ حفظ منابع مالی و اقتصاد محلی؛ خدمات اقتصادی الکترونیکی؛ دسترسی شهروندان به تسهیلات و خدمات باکیفیت؛ جذب سرمایه و تأمین مالی.	۳- اقتصادی
پویایی مراکز تاریخی؛ ایجاد سرزندگی، تنوع و نشاط شهری؛ مشارکت شهروندان در امور شهری؛ ایجاد حس مکان و تقویت هویت شهری؛ میزان آگاهی شهروندان از مسائل شهری؛ استفاده از فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی؛ آرامش و امنیت شهروندان در فضای شهری؛ بهبود وضعیت مناطق محروم و ارتقای رفاه عمومی.	۴- اجتماعی
همکاری بخشی و موفقیت سیاسی اداری؛ حمایت و نظارت و کنترل دولتی؛ حاکمیت شفاف و قوی؛ مدیریت جامع در مواقع بحران و واکنش اضطراری؛ ارائه مشوق برای توسعه‌های در اولویت؛ سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری؛ اشتراک دانش و تجربه‌ها و به‌کارگیری ابتکارات موفق در سایر مناطق؛ خلاقیت و به‌کارگیری تکنولوژی‌های جدید در مدیریت امور اداری.	۵- مدیریتی-سیاسی

References: Deilami & Kamruzzaman, 2017, Gehrke & Clifton 2017, Pearsall, 2017, Artmann, 2017, Lee, Lim 2018, Riggs & Chamberlain 2018, Gren, etal 2018, Richter & Behnisch 2018, Li 2019, Sha etal, 2019, Macke etal, 2019, Jun 2020, Sharifi 2020, Pašalić 2020, Sanchez etal 2020, Mattoni etal, 2020, Shifa etal, 2020, Danish Smart Cities, Mapping Smart Cities in the EU, The Smart Growth Network.

زنگنه و همکاران ۱۳۹۷، اذانی و همکاران ۱۳۹۷، پور احمد و همکاران ۱۳۹۷، روستایی و همکاران ۱۳۹۷، فلاح و تفتی ۱۳۹۷، نسترن و پیرانی ۱۳۹۸، رضایی و همکاران ۱۳۹۸، تقوایی و همکاران ۱۳۹۸، آزادخوانی و همکاران ۱۳۹۸، افضلی و همکاران ۱۳۹۸، حسینی خواه و وارثی ۱۳۹۸، رهنما و همکاران ۱۳۹۹ و رکن‌الدین افتخاری و همکاران ۱۳۹۹.

کنترل تناسب داده‌ها برای انجام تحلیل

همان‌طور که پیش‌تر نیز بیان شد، داده‌های مدنظر در رابطه با نظرهای کارشناسان از شاخص‌های هوشمندسازی با استفاده از طیف لیکرت و در مقیاس اندازه‌گیری ۱ تا ۵ گردآوری شد. در این مرحله، برای سنجش کیفیت، تناسب و

همچنین شناسایی ساختار و کشف روابط و انسجام درونی شاخص‌های مورداستفاده، از شاخص kmo و آزمون بارتلت استفاده گردید که در ابعاد کالبدی-فضایی، محیطی-اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی ارائه شد. با توجه به اینکه مقدار شاخص kmo برابر با ۰/۸۲ است، کیفیت مدل برای بررسی مؤلفه‌های اصلی رویکردهای هوشمندسازی تأیید می‌شود و بر رضایت‌بخش بودن تحلیل عاملی دلالت دارد. در واقع نشان‌دهنده آن است که همبستگی‌های موجود بین داده‌های به‌دست‌آمده از شاخص‌های منتخب برای تحلیل عاملی پذیرفتنی است و به‌عنوان مؤلفه‌های اثرگذار در هوشمندسازی شهر اصفهان استفاده می‌شود. مقدار sig بارتلت نیز کوچک‌تر از ۵ درصد است که نشان‌دهنده آن است که نتایج آزمون بارتلت معنی‌دار و عملیات مناسب است. در نهایت این مسئله حاکی از تأیید و تناسب تحلیل عاملی است. در واقع با توجه به مقدار kmo و میزان sig به‌دست‌آمده، اعتبار تحلیل در پژوهش حاضر ارزیابی شد و با توجه به مقدار به‌دست‌آمده و تأیید آن، ادامه تحلیل انجام گرفت تا ترتیب اهمیت این شاخص‌ها در عامل‌های مشخص بررسی شود.

جدول (۳): نتایج شاخص kmo و بارتلت

Table (3): Results of kmo and Bartlett index

Sig	Bartlet Test	Kmo	تحلیل عاملی
۰/۰۰۰	۲۰۱۷/۶۳۵	۰/۸۲۳	

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

با توجه به اینکه پژوهش حاضر در پی تحلیل مؤلفه‌های اصلی رویکردهای هوشمندسازی در شهر اصفهان است، در این مرحله برای بیان اینکه کدام عامل‌ها به‌ترتیب تأثیر بیشتری در هوشمندسازی شهر اصفهان دارد، مقادیر ویژه به دست آمد و تنها عواملی که مقدار ویژه آنها بزرگ‌تر از یک بود، در تحلیل باقی ماند. عواملی که حضور آنها باعث تبیین بیشتر واریانس نبود، از تحلیل خارج شد. با توجه به جدول ۴، عوامل استخراج‌شده، ۶۴/۳ درصد تغییرات ناشی را از متغیرها تبیین می‌کند. ارتباط آنها با شاخص‌های ۳۷ گانه مؤثر در هوشمندسازی مشخص شد. در این جدول، عوامل استخراج‌شده همراه با مقادیر، درصد واریانس و تجمعی واریانس هر یک از عوامل آمده است. عواملی که مقدار ویژه بیشتری دارد، اهمیت و تأثیر بیشتری خواهد داشت. با تشکیل ماتریس داده‌ها، ضریب همبستگی ماتریس محاسبه و در نهایت شاخص‌های هوشمندسازی شهری در ۴ عامل نهایی کاهش یافته است که با توجه به درصد واریانس، خلاصه مطلوبی را نشان می‌دهد. با چرخش عوامل به روش واریماکس، متغیرهای هر عامل مشخص شد.

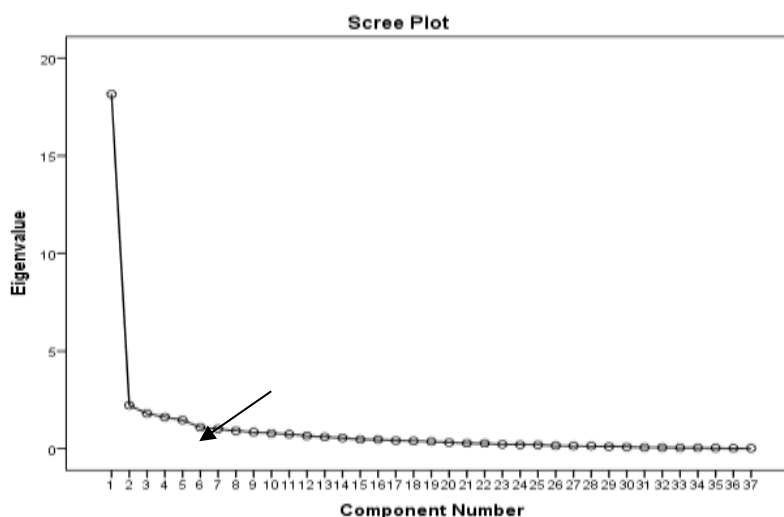
جدول (۴): عوامل استخراج شده همراه با مقدار ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس آنها بعد از چرخش

Table (4): Extracted factors with specific value, percentage of variance and cumulative percentage of variance after rotation

عامل	نام عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
اول	اقتصادی-مدیریتی	۷/۶۹۲	۲۰/۷۸۹	۲۰/۷۸۹
دوم	اقتصادی-محیطی	۵/۸۶۸	۱۵/۸۵۹	۳۶/۶۴۸
سوم	کالبدی	۵/۶۷۰	۱۵/۳۲۴	۵۱/۹۷۲
چهارم	اجتماعی	۴/۵۶۷	۱۲/۳۴۴	۶۴/۳۱۶

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

در ادامه، نمایش نموداری عوامل مؤثر در هوشمندسازی شهر اصفهان ارائه شده که برای استخراج به آن توجه شده است. طبق شکل (۲)، تنها چهار عامل اول دارای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از یک است و سایر عوامل مقدار ویژه کمتر از یک دارد. براساس جدول (۴) از عامل ۴ به بعد، مقدار ویژه کم می‌شود. پس ۴ عامل را به‌عنوان عوامل مهم می‌توان استخراج کرد که بیشترین نقش را در تبیین واریانس داده‌ها دارند. این نمودار برای تعیین تعداد بهینه مؤلفه‌ها به کار رفته است.



شکل (۲): نمودار عوامل استخراج شده بر مبنای مقدار ویژه

Figure (2): Graph of extracted factors based on specific value

نام‌گذاری عامل‌ها

در این مرحله، عوامل مؤثر در هوشمندسازی شهر اصفهان چرخش داده شد تا توزیع مناسب‌تری بین داده‌ها ایجاد شود و تفسیر و نام‌گذاری عامل‌ها راحت‌تر صورت بگیرد. در واقع عواملی که ضریب بیشتری دارد، تأثیر بیشتری بر شاخص گذاشته است. در ادامه با توجه به همبستگی هر یک از شاخص‌ها و براساس جایگاه قرارگیری آنها درون هر عامل و نوع مشابهت بین شاخص‌های موجود در یک عامل، نامی انتخاب شد که به‌نوعی نماینده کلیه شاخص‌های آن عامل بود. متغیرهای مربوط به هر عامل در جدول (۵) آمده است. عامل اول (اقتصادی-مدیریتی) است که ۲۰/۷۸ درصد واریانس کل را تبیین می‌کند. در این عامل ۱۵ شاخص بارگذاری شده است که بیشترین تأثیر را بین عوامل استخراج شده دارد. این عامل با توجه به ارتباط با شاخص‌هایی مانند سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری (۰/۷۱۹)،

حمایت، نظارت و کنترل دولتی (۰/۷۱۶)، همکاری بخشی و بین‌سازمانی (۰/۷۱۰)، کارایی و صرفه‌جویی در انرژی (۰/۶۴۱)، خدمات اقتصادی الکترونیکی (۰/۶۰۹)، دسترسی به تسهیلات و خدمات باکیفیت (۰/۵۹۷) و ... به‌عنوان عامل مدیریتی-اقتصادی، مهم‌ترین عامل در هوشمندسازی شهر اصفهان شناخته شده است. تحقق هوشمندسازی شهری باعث رهایی از بن‌بست‌های مدیریتی و افزایش کارایی در حوزه شهری می‌شود و به مدیران و برنامه‌ریزان در مقابل چالش‌های شهری کمک می‌کند؛ زیرا مدیریت شهری موضوعی است که دامنه‌ای بسیار گسترده دارد و هرچقدر مسائل شهری پیچیده‌تر باشد، مدیریت شهری نیز سخت می‌شود؛ بنابراین نیاز به تدابیری دارد تا بتواند به‌صورت موفق عمل کند. در زمینه اقتصادی نیز باید بیان کرد توسعه اقتصادی نتیجه رشد اقتصادی، تغییر و تحولات کیفی و کمی و هدفی بزرگ برای تمام کشورهاست. توجه تحقق هوشمندسازی باعث توسعه اقتصادی و افزایش سود و بازدهی می‌شود؛ بنابراین باید بیان کرد توسعه هوشمندسازی می‌تواند عامل بنیادی در توسعه اقتصادی باشد؛ در ادامه، باعث هدایت آگاهانه و مدیریت بهینه و سازمان‌یافته شهری شود؛ گام‌های مثبتی در زمینه کنترل مشکلات شهر و سازمان‌دهی پایدار فضای شهر بردارد.

عامل دوم، ۱۵/۸۵ درصد واریانس کل را به خود اختصاص داده و ۶ شاخص در آن بارگذاری شده است و با جای‌گرفتن متغیرهایی مانند تعادل بازار زمین و مسکن شهر (۰/۷۲۸)، زمین‌ها و فضاهای خالی شهر (۰/۶۶۹)، اشتغال و کارآفرینی (۰/۶۶۷)، ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت (۰/۵۴۹)، دفع زباله و بازیافت شهری (۰/۴۲۸) و ... به‌عنوان عامل اقتصادی-محیطی اهمیت دارد. قابلیت محیطی شهر موضوعی است که همواره چالشی برای مدیران و برنامه‌ریزان شهری است. توجه‌نکردن به این مهم شهر را به محیطی غیرقابل سکونت تبدیل خواهد کرد. همچنین عملکرد مثبت در ابعاد اقتصادی به‌یقین زمینه‌های پایداری را فراهم می‌کند و باعث ارتقای کیفیت، بهبود ساختار شهر و پیشرفت اقتصادی شهر می‌شود.

در عامل سوم شاخص‌هایی مانند سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی (۰/۷۷۳)، بازآفرینی شهری و بهینه‌سازی (۰/۶۹۳)، توسعه فیزیکی متوازن شهر اصفهان (۰/۶۸۶)، تنوع طراحی و کاربری اراضی (۰/۶۸۰) و ... قرار گرفته و عامل کالبدی را تشکیل داده‌اند. یکی از مهم‌ترین ابعاد مربوط به شهرها بُعد کالبدی است که عموم شهروندان با آن در ارتباط هستند و توجه به این بعد و شاخص‌های آن بسیار مهم و پر اهمیت است تا شهرها به‌سمت فرم پایدار با بازدهی بالا تبدیل شوند که ۱۵/۳۲ درصد واریانس کل را تبیین می‌کند و ۱۰ شاخص را در بر گرفته است.

و عامل چهارم یعنی عامل (اجتماعی) ۱۲/۳۴ درصد واریانس کل را توجیه می‌کند و با توجه به شاخص‌هایی مانند آرامش و امنیت شهروندان (۰/۷۹۳)، بهبود مناطق محروم و ارتقای رفاه عمومی (۰/۶۹۳)، سرزندگی، تنوع و نشاط شهری (۰/۶۴۲) و ... عامل اجتماعی است. به‌منظور پیشرفت و شکوفایی شهر، توجه به شاخص‌های اجتماعی ضرورتی انکارناپذیر است. درواقع توجه به عامل اجتماعی از واقعیت‌های اساسی و لازم در هر جامعه شهری است.

درنهایت باید بیان کرد عوامل مدیریتی-اقتصادی، محیطی-اقتصادی و کالبدی و اجتماعی مهم‌ترین عوامل اثرگذار در توسعه هوشمندسازی شهر اصفهان شناخته شد و این عوامل ۶۴ درصد واریانس کل را تبیین می‌کند که نشان‌دهنده اهمیت عوامل و برنامه‌ریزی برای تقویت و ارتقای کارایی آنها و درنهایت تحقق و توسعه هوشمندسازی در شهر اصفهان است. مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار در هوشمندسازی شهری در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول (۵): متغیرهای مربوط به هر یک از عوامل مؤثر بر هوشمندسازی شهری

Table (5): Variables related to each of the factors affecting urban intelligence

نام عامل	متغیر	بار عاملی
اقتصادی-مدیریتی	سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری	۰/۷۱۹
	حمایت و نظارت و کنترل دولتی	۰/۷۱۶
	همکاری بخشی و بین سازمانی	۰/۷۱۰
	حاکمیت شفاف و قوی	۰/۶۹۳
	مدیریت بحران و واکنش اضطراری	۰/۶۸۳
	خلاقیت و به‌کارگیری تکنولوژی	۰/۶۷۸
	کارایی و صرفه‌جویی در انرژی	۰/۶۴۱
	مشوق توسعه‌های در اولویت	۰/۶۳۱
	اشتراک دانش و تجربیات	۰/۶۱۳
	خدمات اقتصادی الکترونیکی	۰/۶۰۹
	دسترسی به تسهیلات و خدمات باکیفیت	۰/۵۹۷
	جذب سرمایه و تأمین مالی	۰/۵۵۶
	حفظ منابع مالی و تأمین اقتصاد محلی	۰/۵۴۴
	بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر	۰/۵۴۳
	مشارکت شهروندان	۰/۵۰۰
اقتصادی-محیطی	تعادل بازار زمین و مسکن شهر	۰/۷۲۸
	زمین‌ها و فضاهاى خالی شهر	۰/۶۶۹
	اشتغال و کارآفرینی	۰/۶۶۷
	حس مکان و هویت شهری	۰/۶۰۹
	ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت	۰/۵۴۹
	آگاهی از مسائل شهری	۰/۵۰۶
	دفع زباله و بازیافت شهری	۰/۴۲۸
کالبدی	سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی	۰/۷۷۳
	تنوع محیطی و زیستی	۰/۷۴۷
	بازآفرینی شهری و بهینه‌سازی	۰/۶۹۳
	توسعه فیزیکی متوازن شهر اصفهان	۰/۶۸۶
	تنوع طراحی و کاربری اراضی	۰/۶۸۰
	ارتباط بخش‌های مختلف با مرکز	۰/۶۲۴
	وضعیت فضای سبز و باغات شهری	۰/۶۰۲
	پیوستگی، اتصال و انسجام فضا	۰/۵۳۰
	هوشمندسازی خدمات شهری	۰/۵۱۵
	بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری	۰/۵۱۲
	آرامش و امنیت شهروندان	۰/۷۹۳
	بهبود مناطق محروم و ارتقای رفاه عمومی	۰/۶۹۳
	سرزندگی، تنوع و نشاط شهری	۰/۶۴۲
استفاده از فضای مجازی و شبکه اجتماعی	۰/۵۸۵	
اجتماعی	پویایی مراکز تاریخی	۰/۵۶۱

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

تحلیل نقاط ضعف و قوت، فرصت و تهدید تحقق هوشمندسازی در کلان‌شهر اصفهان و راهکارهای بهبود آن
مدل SWOT از جمله کارآمدترین مدل‌های تدوین استراتژی است. این مدل نقاط ضعف و قوت، فرصت و

تهدیدها را تحلیل می‌کند و راهبردهای آن مورد استفاده برنامه‌ریزان قرار می‌گیرد. برای به‌کارگیری این مدل جداگانه تهیه شده است. جدول (۶) و (۷) عوامل درونی است که نقاط قوت و ضعف را شامل می‌شود و جدول شماره (۸) و (۹) عوامل خارجی یعنی فرصت‌ها و تهدیدها را پوشش می‌دهد و این عوامل وزن‌دهی شده است.

تجزیه و تحلیل عوامل داخلی مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

بیش از هر زمان دیگر، شهرهای جهان به مناطقی با تراکم زیاد انسانی تبدیل شده‌اند و پیش‌بینی‌های جمعیت نشان‌دهنده آن است که شهرنشینی گسترده به سرعت ادامه خواهد یافت. این تمرکز زیاد مردم در یک منطقه همراه با مسائل مثبت و منفی که به همراه دارد، مناطق شهری را بیش از گذشته آسیب‌پذیر می‌کند. این رشد چشمگیر، چالش‌های متعددی را به شهرها تحمیل خواهد کرد. از جمله: مدیریت پایدار، توسعه مناطق شهری و توانایی تضمین کیفیت زندگی عالی برای شهروندان؛ بنابراین توسعه شهرهای هوشمند، راه‌حلی مؤثر و فوری برای حمایت از نیازهای متعدد این جمعیت در حال رشد تلقی می‌شود. در پاسخ به این موضوع، شهرهای هوشمند برای بازسازی خدمات ارائه‌شده به شهروندان، بهبود کارایی عملیاتی و تصمیم‌گیری بهتر در هر سطح ارائه شده است. در این راستا، عوامل مختلفی دخالت دارد که به صورت‌های متفاوت در تحقق این مهم اثرگذار است و به‌عنوان نقطه قوت و ضعف یا فرصت و تهدید به شمار می‌آید. در ادامه، عوامل داخلی ارائه شده که به‌عنوان نقاط قوت و ضعف مؤثر در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان مفید است.

با توجه به جدول (۶)، مجموع امتیاز وزنی به‌دست آمده از مهم‌ترین نقاط قوت برای تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان ۳/۰۸۱ است. سامان‌دهی فضای سبز و باغات شهری با امتیاز ۰/۶۰۷، سرزندگی، نشاط شهری، آرامش و امنیت شهروندان با امتیاز ۰/۴۷۵، توسعه فیزیکی متوازن و سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری با امتیاز ۰/۳۴۰، پیوستگی، اتصال و انسجام فضا با امتیاز ۰/۳۳۴، کارایی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی و حفظ منابع مالی و اقتصاد محلی با امتیاز ۰/۲۱۱ و ۰/۲۰۲ و در نهایت همکاری بخشی و موفقیت سیاسی اداری با امتیاز ۰/۰۹۵ مهم‌ترین نقاط قوت شهر اصفهان برای تحقق هوشمندسازی شهری است؛ بنابراین عوامل زیر نقش مهمی در تحقق هوشمندکردن شهر اصفهان دارد که با برنامه‌ریزی و توجه به این عوامل می‌توان در این راستا گام مؤثری برداشت.

جدول (۶): نقاط قوت مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

Table (6): Strengths affecting the realization of intelligence in Isfahan

S	قوت	وزن	درجه‌بندی	امتیاز وزنی
S1	پیوستگی و اتصال و انسجام	۰/۱۱۱۵	۳	۰/۳۳۴۵
S2	توسعه فیزیکی متوازن	۰/۱۱۴۲	۳	۰/۳۴۲۶
S3	سامان‌دهی فضای سبز و باغات	۰/۱۲۱۴	۵	۰/۶۰۷
S4	کارایی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی	۰/۱۰۵۶	۲	۰/۲۱۱۲
S5	حفظ منابع مالی و اقتصاد محلی	۰/۱۰۱	۲	۰/۲۰۲
S6	سرزندگی و نشاط شهری	۰/۱۱۸۸	۴	۰/۴۷۵۲
S7	آرامش و امنیت شهروندان	۰/۱۱۸۱	۴	۰/۴۷۲۴

۰/۰۹۵۸	۱	۰/۰۹۵۸	همکاری بخشی و موفقیت سیاسی اداری	S8
۰/۳۴۰۵	۳	۰/۱۱۳۵	سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری	S9
۳/۰۸۱۲		۱		جمع

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

در زمینه نقاط ضعف موجود در تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان نیز باید بیان کرد، عامل نبود مدیریت در زباله و بازیافت شهری با امتیاز ۰/۶۵۶، نداشتن حس مکان و هویت شهری با امتیاز ۰/۴۶۰، بی‌توجهی به خدمات اقتصادی الکترونیکی با امتیاز ۰/۳۴۱، بی‌حرکی و متارکه در مراکز تاریخی با امتیاز ۰/۳۳۹، به اشتراک‌نگذاشتن دانش و تجربیات با امتیاز ۰/۳۳۳، نبود هوشمندسازی خدمات شهری با امتیاز ۰/۲۱۷، نداشتن خلاقیت و تکنولوژی در مدیریت با امتیاز ۰/۲۱۴ و در نهایت عدم نظارت و کنترل دولتی و نبود برنامه‌ریزی زمین‌ها و فضاهای خالی شهری با امتیاز ۰/۰۹۹ مهم‌ترین نقاط ضعف موجود در سیستم است که برای بهبود نیاز به برنامه‌ریزی دارد تا مانعی در تحقق هوشمندسازی به شمار نیاید.

جدول (۷): نقاط ضعف مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

Table (7): Weaknesses affecting the realization of intelligence in Isfahan

W	ضعف	وزن	درجه‌بندی	امتیاز وزنی
W1	نبود برنامه‌ریزی زمین‌ها و فضاهای خالی شهری	۰/۰۹۹۷	۱	۰/۰۹۹۷
W2	عدم هوشمندسازی خدمات شهری	۰/۱۰۸۷	۲	۰/۲۱۷۴
W3	نبود مدیریت در زباله و بازیافت شهری	۰/۱۳۱۲	۵	۰/۶۵۶
W4	بی‌توجهی به خدمات اقتصادی الکترونیکی	۰/۱۱۳۸	۳	۰/۳۴۱۴
W5	بی‌حرکی و متارکه در مراکز تاریخی	۰/۱۱۳۲	۳	۰/۳۳۹۶
W6	نداشتن حس مکان و هویت شهری	۰/۱۱۵۱	۴	۰/۴۶۰۴
W7	عدم نظارت و کنترل دولتی	۰/۰۹۹۷	۱	۰/۰۹۹۷
W8	به اشتراک‌نگذاشتن دانش و تجربیات	۰/۱۱۱۳	۳	۰/۳۳۳۹
W9	نداشتن خلاقیت و تکنولوژی در مدیریت	۰/۱۰۴۷	۲	۰/۲۱۸۴
جمع		۱	-	۲/۷۶۲۹

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

تجزیه و تحلیل عوامل خارجی مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

انفجار جمعیت شهری باعث بروز فرصت‌ها و تهدیدات فراوانی برای بسیاری از شهرهای جهان شده است که بر عملکرد کوتاه‌مدت شهر و پایداری بلندمدت تأثیر می‌گذارد؛ اما هوشمندسازی شهرها به دنبال ایجاد طیف گسترده‌ای از خدمات است. از حمل و نقل و انرژی هوشمند گرفته تا شهروندان هوشمند و آموزش که هدف آنها بهبود و منطقی کردن خدمات عمومی در آینده است. این رویکرد حداقل در حال حاضر، در مسیر تبدیل شدن به محرک اصلی ابتکارهای پایداری و بازآفرینی شهری است؛ بنابراین باید به شناسایی فرصت‌ها و بهره‌گیری از آنها و همچنین عوامل تهدیدآمیز و به حداقل رساندن تهدیدها در راستای هوشمندسازی شهرها اقدام کرد. در جدول (۸) عواملی آورده شده

است که به‌عنوان فرصت در هوشمندسازی شهر اصفهان شناخته می‌شود. به صورتی که سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی با امتیاز ۰/۶۰۲، فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی با امتیاز ۰/۶۷۸، ارتباط جذاب و پایدار با طبیعت با امتیاز ۰/۴۵۷، مشارکت شهروندان با امتیاز ۰/۴۴۱، تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی با امتیاز ۰/۳۲۹، بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر با امتیاز ۰/۳۱۹، جذب سرمایه مالی با امتیاز ۰/۳۰۷، وجود تنوع زیستی با امتیاز ۰/۳۰۵ و درنهایت فرصت‌های اشتغال و کارآفرینی با امتیاز ۰/۱۹۷ به‌عنوان فرصت‌های تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان هستند.

جدول ۸: فرصت‌های مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

Table (8): Effective opportunities on the realization of intelligence in Isfahan

امتیاز وزنی	درجه‌بندی	وزن	فرصت	O
۰/۳۲۹۴	۳	۰/۱۰۹۸	تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی	O1
۰/۶۰۲	۵	۰/۱۲۰۴	سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی	O2
۰/۳۰۵۴	۳	۰/۱۰۱۸	وجود تنوع زیستی	O3
۰/۴۵۷۶	۴	۰/۱۱۴۴	ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت	O4
۰/۱۹۷	۲	۰/۰۹۸۵	فرصت‌های اشتغال و کارآفرینی	O5
۰/۳۱۹۵	۳	۰/۱۰۶۵	بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر	O6
۰/۳۰۷۵	۳	۰/۱۰۵۲	جذب سرمایه مالی	O7
۰/۴۴۱۶	۴	۰/۱۱۰۴	مشارکت شهروندان	O8
۰/۶۷۸۵	۵	0/۱۳۵۷	فضای مجازی و شبکه‌های اجتماعی	O9
۳/۶۳۸۵		۱		جمع

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

امروزه، شهرها با تهدیدهای بسیاری از جمله آلودگی، مصرف منابع، نابرابری اجتماعی و ... روبه‌رو هستند. بسیاری از هوشمندسازی، یک اکوسیستم پیچیده شهری ایجاد می‌کند که امکان استفاده بهینه‌تر از منابع و بهبود رفاه ساکنان شهر را فراهم می‌آورد. برای اینکه یک سیستم از جمله سیستم‌های شهری بتواند به سمت هدف حرکت کند، تهدیدهای موجود باید رفع شود. در جدول شماره ۹ تهدیدهای موجود در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان ارائه شده است؛ به طوری که در دسترس نبودن تسهیلات و خدمات باکیفیت با امتیاز ۰/۶۳۴، آگاهی نداشتن شهروندان از مسائل شهری با امتیاز ۰/۶۲۱، ارتباط ضعیف بخش‌های مختلف با مراکز شهری با امتیاز ۰/۶۰۸، عدم بارآفرینی شهری، بهینه‌سازی زیرساخت‌ها، نداشتن مدیریت جامع در مواقع بحران و نبود واکنش اضطراری با امتیاز ۰/۴۵۶۸، وجود مناطق محروم و رکود رفاه عمومی با امتیاز ۰/۴۵۱۲ و نبود حاکمیت شفاف و قوی با امتیاز ۰/۳۱۶ به‌عنوان عوامل تهدید تحقق هوشمندسازی به شمار می‌آید.

جدول (۹): تهدیدهای مؤثر بر تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان

Table (9): Threats affecting the realization of intelligence in Isfahan

T	تهدید	وزن	درجه‌بندی	امتیاز وزنی
T1	ارتباط ضعیف بخش‌های مختلف با مراکز شهری	۰/۱۲۱۶	۵	۰/۶۰۸
T2	عدم بارآفرینی شهری و بهینه‌سازی زیرساخت‌ها	۰/۱۱۴۲	۴	۰/۴۵۶۸
T3	آلودگی‌های شهری	۰/۰۸۷۳	۲	۰/۱۷۴۶
T4	نبود تعادل در بازار زمین و مسکن شهری	۰/۰۹۳۴	۲	۰/۱۸۶۸
T5	در دسترس نبودن تسهیلات و خدمات باکیفیت	۰/۱۲۶۹	۵	۰/۶۳۴۵
T6	آگاهی نداشتن شهروندان از مسائل شهری	۰/۱۲۴۲	۵	۰/۶۲۱
T7	وجود مناطق محروم و رکود رفاه عمومی	۰/۱۱۲۸	۴	۰/۴۵۱۲
T8	نداشتن مدیریت جامع در مواقع بحران و نبود واکنش اضطراری	۰/۱۱۴۲	۴	۰/۴۵۶۸
T9	نبود حاکمیت شفاف و قوی	۰/۱۰۵۴	۳	۰/۳۱۶۲
جمع		۱		۳/۹۰۵۳

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

تجزیه و تحلیل عوامل راهبردی

از زمان ورود به قرن بیست و یکم، روند شهرنشینی جهانی به تدریج در حال شتاب است. با شتاب تدریجی شهرنشینی، شهر هوشمند به روند جدید توسعه جهانی شهری تبدیل شده است. ظهور شهرهای هوشمند نیازهای معیشتی مردم، خدمات و حفاظت از محیط زیست و مشکلات توسعه شهری را برطرف کرده و به مدیریت و بهره‌برداری هوشمندانه شهر و تحقق توسعه پایدار شهر کمک کرده است؛ بنابراین با افزایش مداوم جمعیت در شهرها، نیاز مبرم به استفاده از راه‌حل‌ها و استراتژی‌های نوین برای بهبود کارایی و عملکرد آنها احساس می‌شود. درحقیقت، توسعه راه‌حل‌های تحول‌آور و نوآورانه برای تقویت زیرساخت‌های شهری همگام با افزایش تقاضای ارائه خدمات و برآورده کردن انتظارات روزافزون شهروندان برای بهبود کیفیت زندگی بسیار مهم است. در این قسمت با استفاده از جدول‌های تجزیه و تحلیل عوامل داخلی و خارجی و ترکیب آنها، مهم‌ترین عوامل استراتژیک در تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان ارائه شده است برای این منظور، ابتدا اولویت‌بندی استراتژی‌های منظور شده در راستای تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان صورت گرفت. درواقع هرکدام از استراتژی‌ها به صورت جداگانه با عوامل ضعف و قوت، فرصت و تهدیدها مقایسه شد. درنهایت مجموع امتیازات کسب‌شده توسط هر استراتژی با هم مقایسه شد و اولویت‌نهایی استراتژی‌ها به دست آمد. باید بیان کرد استراتژی ایجاد تسهیلات برای تشویق به نوسازی بافت‌های تاریخی، ایجاد فرصت‌هایی برای تعاملات اجتماعی و پیاده‌سازی تجربیات و پروژه‌های موفق اجرا شده در دیگر مناطق شهری، بیشترین امتیاز و استراتژی ایجاد زیرساخت ارتباطی و دستیابی به شبکه حمل و نقل، ترافیک پیشرفته و یکپارچه و ارتقای ایمنی شبکه معابر، کمترین امتیاز را کسب کرده است. همچنین بازه زمانی اجرای هرکدام از استراتژی‌های ارائه‌شده در قالب برنامه‌ریزی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت در جدول (۱۰) ارائه شده است.

جدول (۱۰): ماتریس استراتژی‌های تحقق هوشمندسازی و اولویت برنامه‌ریزی

Table (10): Matrix of smart realization strategies and planning priority

برنامه‌ریزی			اولویت	امتیاز وزنی	استراتژی	So	
بلندمدت	میان‌مدت	کوتاه‌مدت					
	*		۲۱	۳۶/۶۹	بهبود دسترسی به فضاهای شهری با اتصال شبکه فضاهای شهری و خلق طراحی‌های متنوع	So	
*			۲۴	۳۴/۷۶	ایجاد زیرساخت ارتباطی و دستیابی به شبکه حمل‌ونقل، ترافیک پیشرفته و یکپارچه و ارتقای ایمنی شبکه معابر		
	*		۱۳	۳۹/۰۶	برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای سبز و پارک‌های شهری و تلفیق عملکرد آنها به منظور بهره‌مندی از بیشترین بازدهی و ترکیب عملکرد گونه‌ها برای افزایش توانایی و مقاومت اکوسیستم		
*			۲۰	۳۶/۸۱	توزیع جغرافیایی مراکز تولید انرژی پایدار		
		*	۱۵	۳۷/۸۷	ترویج سیاست‌های کارآفرینی در سطح محلی		
		*	۸	۴۳/۹	استفاده از رنگ‌های متنوع و شاد برای ایجاد فضاهای شهری شاد و سرزنده		
	*		۵	۴۵/۵۴	طراحی فضاهای شهری برای کاهش جرم و افزایش امنیت به گونه‌ای که امکان دیدن و دیده‌شدن وجود داشته باشد		
		*	۳	۴۷/۶۸	جلب مشارکت شهروندان و حمایت از نظرهای آنها برای ارتقای کیفیت اجرای برنامه‌ها و جلوگیری از تحمیل هزینه‌های هنگفت بر سازمان‌ها		
	*		۷	۴۵/۱	با زنده‌سازی حومه‌های قدیمی و بازارهای داخل شهر و تقویت ارتباط بخش‌ها و حومه‌های شهری با بخش مرکزی		ST
*			۱۸	۳۷/۲۵	استفاده از سیستم‌های نوین برای کاهش آلودگی‌های محیط، مانند سیستم‌های زیر کف برای مکش زباله و حفظ زیبایی محیط		
		*	۱۲	۳۹/۳۷	تدوین قوانین سخت‌گیرانه‌تر و مقررات مربوط به تغییرات آب‌وهوا		
*			۱۴	۳۸/۳	ایجاد طیف وسیعی از فرصت‌ها و گزینه‌های مسکن		
	*		۱۶	۳۷/۷۵	بازآفرینی و بهینه‌سازی زیرساخت‌ها و امکانات قدیمی تشویق شهروندان به استفاده از این امکانات		
		*	۱۷	۳۷/۲۸	ارائه اطلاعات امکانات و برنامه‌های شهری از سوی شهرداری به شهروندان برای پایداری مشارکت شهروندان در امور شهر و تقویت مسئولیت‌پذیری آنها		

	*		۹	۴۳/۷۶	طراحی فضای عمومی به شکلی که در آن تمام فضاهای عمومی به‌عنوان فضاهای باز و قابل دسترسی برای تأمین حفاظت، ایمنی و امنیت و ایجاد احساس تعلق و مالکیت باشند.	WO
	*		۱۰	۴۲/۹۲	کارآمدکردن زیرساخت‌ها و خدمات سنتی با ادغام فناوری‌های هوشمند	
		*	۱۱	۳۹/۵۱	استفاده از ابزار و وسایل بدون استفاده مانند اتاقک‌های اتوبوس‌ها و طراحی و زیباسازی این وسایل به‌منظور ایجاد فضاهای گفت‌وگو	
*			۱۹	۳۷/۱۶	مدیریت هوشمند پسماند (استفاده از سطوح‌های زیالیه هوشمند در سطح شهر که مجهز به سنسور هستند و در صورت پرشدن سطل، نیاز به تخلیه را گزارش می‌دهند	
	*		۲۲	۳۶/۴۳	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای توسعه اقتصاد دیجیتال محور	
		*	۲	۴۸/۴۵	ایجاد تسهیلات برای تشویق به نوسازی بافت‌های تاریخی و ایجاد فرصت‌هایی برای تعاملات اجتماعی	
	*		۶	۴۵/۳۹	القای حس مکان به شهروندان و ارتقای ارتباطات و تعاملات اجتماعی مطلوب شهروندان در فضاهای عمومی شهری و تقویت رابطه عاطفی	
		*	۲۵	۲۹/۲۹	استفاده از قوانین و دستورالعمل‌های لازم درخصوص کیفیت اجرای امور و جلوگیری از فساد اداری	
	*		۱	۴۸/۶۵	پیاپی‌سازی تجربیات و پروژه‌های موفق اجراشده در دیگر مناطق شهری	WT
		*	۴	۴۷/۱۹	همکاری مشترک برنامه‌ریزان شهری با متخصصان در حوزه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، نصب جدیدترین فناوری‌های اطلاعاتی و اجرای مدیریت استراتژیک	
		*	۲۲	۳۶/۵۸	ارائه خدمات به‌صورت عمومی یا خصوصی برای کمک به افراد یا گروه‌های محروم، مضطرب یا آسیب‌پذیر	
	*		۱۰	۴۲/۹	پهنه‌بندی نواحی خطرخیز شهری و تهیه لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از GIS برای آماده‌باش در برابر بروز هرگونه حادثه	
		*	۲۳	۳۶/۴۳	به اشتراک‌گذاری مداوم اطلاعات با شهروندان که شفافیت بیشتری در تصمیم‌گیری‌های دولت ایجاد می‌کند.	

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

در یک جمع‌بندی کلی نتایج یافته‌ها نشان‌دهنده آن است که مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر در تحقق هوشمندسازی

شهری در چهار گروه اقتصادی-مدیریتی، اقتصادی-محیطی، کالبدی و اجتماعی به‌ترتیب ضریب اثرگذاری دسته‌بندی شد. در رابطه با عوامل استخراج‌شده باید بگوییم مدیریت شهری موضوعی بسیار مهم و دامنه‌دار در امور شهری است که بر روند الگوی شکل‌گیری شهرها نیز تأثیر می‌گذارد و با توجه به پیچیده‌بودن مسائل شهری، مدیریت شهری نیاز به تدابیر مؤثری دارد که امور شهری را به‌درستی اداره و زمینه توسعه و رفاه شهر را فراهم کند. در راستای تحقق هوشمندسازی نیز باید گفت مدیریت شهری نقش مؤثری بر طرح‌ها و پروژه‌های هوشمندسازی دارد. سرعت‌بخشیدن به انجام امور اداری، حمایت، نظارت و کنترل دولتی برای کیفیت اجرای امور و جلوگیری از فساد اداری، همکاری بخشی بین ادارات و سازمان‌ها برای توسعه همکاری بخشی و جلوگیری از موازی کاری و دوباره‌کاری سازمان‌ها، همچنین شکست پروژه‌ها، حاکمیت شفاف و قوی به‌منظور دسترسی سریع به اطلاعات، مدیریت جامع در مواقع بحران و واکنش اضطراری به‌عنوان یکی از اهداف اصلی و راهبردی هوشمندسازی، خلاقیت و به‌کارگیری تکنولوژی جدید در مدیریت امور اداری، برای پیاده‌سازی مجموعه‌ای از فرایندها به‌منظور ارائه خدمات باکیفیت به شهروندان، ارائه مشوق‌هایی برای توسعه‌های در اولویت به‌عنوان یکی از اصول اساسی هوشمندسازی است که سبب استفاده مجدد از زیرساخت‌ها و زمین‌های موجود می‌شود و صرفه‌های اقتصادی و اجتماعی و ارتقای کیفیت زیست‌محیطی را به‌دنبال دارد. مشارکت شهروندان در امور اداری برای افزایش اعتماد مردم و پذیرش تصمیمات و برنامه‌ریزی‌ها از مجموعه شاخص‌های مؤثر در بحث مدیریت شهری، برای تحقق هوشمندسازی است.

اما اهمیت و نقش بعد اقتصادی در تحقق هوشمندسازی نیز مسئله‌ای انکارنشدنی است؛ زیرا این رویکرد برای اجرایی شدن نیاز به حمایت اقتصادی دارد و بعد از اجرا نیز باید بازدهی و اثر مثبتی در سیستم داشته باشد. در همین راستا، باید گفت شاخص کارایی و صرفه‌جویی در انرژی به‌عنوان مهم‌ترین راهکارهای لازم برای توسعه اقتصادی و رسیدن به اقتصادی پایدار در هر جامعه‌ای شناخته می‌شود. ازجمله: اصول پایدارسازی شهرها، خدمات اقتصادی الکترونیکی، جذب سرمایه و تأمین مالی با تشویق و حمایت سرمایه‌گذاران و شهروندان در اجرای پروژه‌ها و طرح‌ها، حفظ منابع مالی و تأمین اقتصاد محلی با مکان‌یابی مناسب فعالیت‌های اقتصادی محلی، بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر به شیوه‌ای که نیازهای گروه‌های مختلف برآورده شود و یک تصویر منحصربه‌فرد از شهر ارائه شود.

الگوهای فیزیکی متفاوت، تأثیرات مختلفی نیز روی مظاهر و مناظر طبیعی شهری می‌گذارد و اثرهای زیست‌محیطی زیادی ایجاد می‌کند که با خطرهای سلامتی ازجمله: آلودگی هوا، آسیب‌دیدگی در ترافیک، مشکلات اجتماعی و ... همراه است که برای برطرف کردن این مشکلات نیز تحقق هوشمندسازی یکی از راهکارهای ارائه‌شده است. ارتباط جذاب و پایدار با طبیعت برای برقراری تعادل و انطباق فضای شهری با تناسب‌های محیطی، دفع زباله و بازیافت شهری به‌منظور کاهش آلودگی‌های ناشی از این مسئله، تنوع زیست‌محیطی از طریق ارائه راهکارهایی مانند ترویج کشاورزی محلی، وضعیت فضای سبز و باغات برای حس‌یابی، معنایافتن و ارتقای کیفیت سیمای محیط و همچنین بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری از طریق تدوین قوانین از راهکارهای لازم برای تحقق هوشمندسازی شهری است.

تحقق و توسعه هوشمندسازی نیاز به خدمات زیربنایی کارآمد و توجه به مؤلفه‌های کالبدی دارد. یکی از مسائل

مهم و اساسی توجه به حمل و نقل عمومی (مسیرهای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و ...) و برنامه‌ریزی در این زمینه است؛ زیرا الگوهای فضایی شهری اغلب بر الگوهای رفت و آمد تأثیر می‌گذارد و شهروندان را با مسائلی مانند تراکم ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی هوا، مسائل روان‌شناختی و بهداشتی و ... روبه‌رو می‌کند. بازآفرینی شهری و بهینه‌سازی یکی دیگر از موارد مورد توجه رویکرد هوشمندسازی است که با راهکارهایی مانند استفاده مجدد از زیرساخت‌ها و اراضی توسعه‌یافته قبلی، حمایت از توسعه مجدد اراضی مورد استفاده در جامعه موجود و ... می‌توان آن را مدیریت کرد. با توجه به روند افزایش جمعیت، گسترش فیزیکی شهرها و تأثیر فرم و فضای شهر از این مسئله، توجه به توسعه متوازن شهر و همچنین تنوع طراحی شهری و کاربری اراضی به‌عنوان ابزاری اثرگذار در بهبود فرم فضایی و شکل شهری ضرورتی انکارناپذیر است. یکی از اهداف هوشمندسازی شهری یکپارچه‌سازی کاربری‌ها و جلوگیری از توسعه‌های پراکنده است؛ بنابراین پیوستگی، اتصال و انسجام فضاهای شهری با طراحی مناسب و ارتباط بخش‌های مختلف شهر با مرکز شهر از جمله راهکارهای مؤثر در توسعه هوشمندسازی است. از دیگر مؤلفه‌های مهم در بحث هوشمندکردن شهر، ارائه خدمات هوشمند به شهروندان است که با کمک تدابیر و راهکارهایی مانند کارآمدکردن زیرساخت‌ها و خدمات سنتی و ادغام با فناوری‌های هوشمند این مؤلفه را می‌توان اجرا کرد.

یکی دیگر از مسائل مهم و اساسی، بُعد اجتماعی شهرهاست که برای برنامه‌ریزی در زمینه هوشمندسازی شهرها، باید به‌طور چشمگیری آن را در نظر گرفت. اگر آرامش و امنیت شهروندان و همچنین سرزندگی، تنوع و نشاط در شهر فراهم نباشد، زمینه پیشرفت و شکوفایی شهر نیز فراهم نمی‌شود. در توسعه پایدار شهر، کیفیت زندگی انسان در فضای شهری محور قرار می‌گیرد؛ بنابراین باید با ارائه خدمات به‌صورت عمومی و خصوصی به بهبود مناطق محروم و ارتقای رفاه عمومی توجه کرد. هوشمندسازی باعث تغییر در مفاهیم، الگوهای زندگی و ویژگی‌های اجتماعی می‌شود و در کنار توسعه فعالیت‌های مجازی، زمینه افزایش آگاهی شهروندان را به مسائل شهری در پی دارد. از طرفی با تسهیل انجام فعالیت‌های شهری باعث خشونت کمتر و ایجاد جامعه‌ای آرام‌تر، دوستانه‌تر و سالم‌تر می‌شود.

با توجه به اینکه هر سیستم با تکیه بر استعدادها و پتانسیل‌هایی که دارد، عملکردهایی را از خود نشان می‌دهد، آنچه می‌تواند این عملکردها را به سمت مثبتی هدایت کند، به‌کارگیری استراتژی‌ها و راهکارهای مؤثر در جهت تقویت پتانسیل‌ها و برطرف کردن ضعف‌های یک سیستم است. در همین راستا، با استفاده از مدل SWOT و بررسی شاخص‌ها، مهم‌ترین نقاط قوت، برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز و پارک‌های شهری و تلفیق عملکرد آنها به‌منظور بهره‌مندی از بیشترین بازدهی و مهم‌ترین ضعف مربوط به مسئله مدیریت هوشمند پسماند است. همچنین ایجاد زیرساخت ارتباطی و دستیابی به شبکه حمل و نقل و ترافیک پیشرفته و یکپارچه و ارتقای ایمنی شبکه معابر مهم‌ترین فرصت و ارائه خدمات به‌صورت عمومی یا خصوصی برای کمک به افراد یا گروه‌های محروم، مظرب یا آسیب‌پذیر از تهدیدهای پیش روی تحقق هوشمندسازی در شهر اصفهان است که در نهایت مناسب‌ترین راهبردها برای تقویت نقاط قوت و فرصت و رفع ضعف‌ها و تهدیدها در قالب برنامه‌ریزی بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت ارائه شد.

نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزان شهری تأکید می‌کنند که اهمیت شهرها در اقتصاد منطقه‌ای، ملی یا جهانی در حال افزایش است. از

آنجا که شهرنشینی به حدی رسیده است که تقریباً نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند، زیرساخت‌های شهر با چالش‌های واقعی روبه‌رو می‌شود که چگونه برای افزایش جمعیت شهرها برنامه‌ریزی و محیط‌هایی متنوع ایجاد کرد که ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیکی و مدیریتی در آن جریان داشته باشد؛ همچنین به ارتقای رفاه جمعی شهروندان کمک کند و یک چشم‌انداز جامع‌گرایانه تعریف کند که در آن موضوعات جدیدی چون دیجیتال‌شدن، ادغام، کیفیت زندگی، نیازهای شهروندان و برابری در نظر گرفته شود. با توجه به تغییر و تحولات روزافزون شهرها، پیش‌بینی می‌شود که تفاوت‌های اساسی بین شهرهای موجود و آینده در اجرای اصول، سیاست‌ها و روش‌های برنامه‌ریزی ایجاد خواهد شد؛ بنابراین توسعه راه‌حل‌های تحول‌آور و نوآورانه برای تقویت زیرساخت‌های شهری و برآورده کردن انتظارات روزافزون شهروندان برای بهبود کیفیت زندگی بسیار مهم است. در این زمینه، با هدف بهبود جنبه‌هایی از قبیل کیفیت زندگی و توانمندسازی شهروندان، هوشمندسازی شهری به‌عنوان سناریویی مفهومی در نظر گرفته شده است و برنامه‌ریزان شهری به‌طور گسترده به اجرای راه‌حل‌های هوشمندسازی برای تقویت رقابت جهانی شهر، بهبود کارایی زیست‌محیطی و اقتصادی و تسهیل تاب‌آوری ترغیب می‌شوند. کلان‌شهر اصفهان به‌عنوان سومین شهر پرجمعیت ایران و چهاردهمین شهر پرجمعیت خاورمیانه نیاز به ایجاد چشم‌اندازهایی برای ایجاد محیطی ایمن و پایدار برای زندگی و کار در برنامه‌های شهری دارد؛ بنابراین طراحی کارآمد و مؤثر آینده این کلان‌شهر می‌تواند کلید گشودن پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی باشد. از این رو، پژوهش حاضر با هدف تحلیل مؤلفه‌های اصلی رویکردهای هوشمندسازی شهر اصفهان انجام شد. با استفاده از مدل SWOT، نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای هوشمندسازی در اصفهان شناسایی و راهبردهای مربوطه ارائه شد. در ادامه، نتایج حاصل از تحلیل عاملی براساس تعداد ۳۷ متغیری که وارد این آزمون شد، نشان‌دهنده آن است که چهار عامل اقتصادی-مدیریتی، اقتصادی-محیطی، کالبدی و اجتماعی به‌ترتیب بیشترین مقدار واریانس را دارد و مهم‌ترین مؤلفه‌های اثرگذار در توسعه هوشمندسازی شهر اصفهان است. درنهایت باید بیان کرد، تحقق هوشمندسازی در عصر امروز می‌تواند به‌عنوان راه‌حلی باشد که پاسخگوی چالش‌ها و مشکلات کنونی شهرهاست و به‌عنوان ابزاری برای بهزیستی شخصی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فیزیولوژیکی با هدف ارتقای کیفیت زندگی ساکنان عمل می‌کند.

در ادامه پیشنهادهایی برای تحقق و بهبود شاخص‌های مدنظر به‌منظور هوشمندسازی شهر اصفهان به‌ترتیب اولویت زمانی و مکانی ارائه شده است.

جدول (۱۱): ارائه پیشنهادها برای تحقق هوشمندسازی شهر اصفهان به تفکیک اولویت مکانی-زمانی

Table (11): Presenting suggestions for achieving smart city of Isfahan by spatial-temporal priority

نام عامل	متغیر	راهکار	اولویت زمانی	اولویت مکانی
اقتصادی-مدیریتی	سرعت بخشیدن به انجام امور اداری	سرعت بخشیدن به روند انجام امور اداری و صرفه‌جویی در هزینه و زمان از طریق کاربرد تکنولوژی‌های ارتباطی و اطلاعاتی	میان‌مدت	مناطق ۹، ۱۱، ۳
	حمایت و نظارت و کنترل دولتی	استفاده از قوانین و دستورالعمل‌های لازم در خصوص کیفیت اجرای امور و جلوگیری از فساد اداری	کوتاه‌مدت	کل مناطق
	همکاری بخشی و بین‌سازمانی	وجود یک سطح تشکیلاتی منسجم مدیریتی برای توسعه همکاری بخشی و جلوگیری از موازی کاری و دوباره‌کاری سازمان‌ها	میان‌مدت	کل مناطق
	حاکمیت شفاف و قوی	به اشتراک‌گذاری مداوم اطلاعات با شهروندان که شفافیت بیشتری در تصمیم‌گیری‌های دولت ایجاد می‌کند	کوتاه‌مدت	کل مناطق
	مدیریت بحران و واکنش اضطراری	برگزاری آموزش‌های اولیه نحوه واکنش در برابر بحران به صورت مجازی برای عموم، پهنه‌بندی نواحی خطر خیز شهری و تهیه لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از Gis برای آماده‌باش در برابر بروز هرگونه حادثه	کوتاه‌مدت	مناطق ۴، ۸، ۶
	خلاقیت و به‌کارگیری تکنولوژی	مدیریت خلاقانه جمعی محیط شهری در سراسر حوزه‌های شهری که می‌تواند مزایای بهبود رفاه، اوقات فراغت، تفریحی و تنوع زیستی انسان را فراهم کند، همکاری مشترک برنامه‌ریزان شهری با متخصصان در حوزه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی، نصب جدیدترین فناوری‌های اطلاعاتی و اجرای مدیریت استراتژیک.	میان‌مدت	مناطق ۹، ۱۱، ۳
	کارایی و صرفه‌جویی در انرژی	شناسایی مسیرهای غالب که در آن توسعه شهری آینده می‌تواند تنش‌ها را بر چرخه‌های کربن و آب منطقه‌ای از طریق حاکمیت شهری به حداقل برساند. ایجاد ارتباطات صریح فضایی بین مناظر شهری، برای سناریوهای جایگزین (پیش‌بینی زیرساخت‌هایی برای مصرف منابع و انتقال کالاها مانند آب و انرژی)، توزیع جغرافیایی مراکز تولید انرژی پایدار	بلندمدت	مناطق ۵، ۸، ۱۰
	مشوق توسعه‌های در اولویت	شناسایی نواحی و مناطق محروم‌تر و ارائه مشوق‌هایی برای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در این مناطق برای رسیدن این مناطق به توازن و بالابردن کیفیت	میان‌مدت	مناطق ۲، ۳، ۱۲
	اشتراک دانش و تجربیات	تشویق و حمایت از تلاش‌ها و نوآوری‌های فردی و گروهی و استفاده از تجربیات موفق پروژه‌ها در مناطق شهری	میان‌مدت	مناطق ۹، ۱۰، ۱۳
	خدمات اقتصادی الکترونیکی	برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری برای توسعه اقتصاد دیجیتال محور	میان‌مدت	مناطق ۲، ۱۱، ۱۵
	دسترسی به تسهیلات و خدمات باکیفیت	نوآوری و ارائه خدمات هوشمند در بخش‌های مختلف از جمله بهداشت، حمل‌ونقل، امنیت و غیره، تشویق اجتماعات محلی برای ساخت و سرمایه‌گذاری در تسهیلات و امکانات عمومی	میان‌مدت	مناطق ۱۱، ۱۴، ۷
	جذب سرمایه و تأمین مالی	تشویق و حمایت سرمایه‌گذاران برای اجرای پروژه‌های شهرداری، زمینه‌سازی و تشویق برای سرمایه‌گذاری شهروندان در توسعه شهر	کوتاه‌مدت	مناطق ۲، ۱۱، ۹
	حفظ منابع مالی و	مکان‌یابی مناسب فعالیت‌های اقتصادی محلی	میان‌مدت	مناطق ۲، ۱۲، ۳

			تأمین اقتصاد محلی	
مناطق ۲، ۱۱، ۹	بلندمدت	ایجاد تمایز از طریق یک تصویر منحصر به فرد و برجسته کردن چشم‌انداز شهر برای آینده، بازاریابی به شیوه‌ای که نیازهای گروه‌های مختلف برطرف شود و صاحبان کسب‌وکار محلی راضی باشند.	بازاریابی و تقویت رقابت تجاری شهر	
مناطق ۱۱، ۱، ۷	میان‌مدت	افزایش اعتماد مردم به دولت و پذیرش تصمیمات و برنامه‌ریزی‌ها برای ترویج مشارکت شهروندان در امور شهری، آموزش دادن شهروندان و انتقال اطلاعات درباره محیط زندگی از سوی مسئولان حکومتی به آنها	مشارکت شهروندان	
مناطق ۶، ۱۱، ۱	بلندمدت	واگذاری زمین به گروه‌های کم‌درآمد که توانایی تهیه زمین ندارند و ایجاد طیف وسیعی از فرصت‌ها و گزینه‌های مسکن	تعادل بازار زمین و مسکن شهر	اقتصادی - محیطی
مناطق ۴، ۶، ۱	میان‌مدت	طراحی فضای عمومی به شکلی که در آن تمام فضاهای عمومی به‌عنوان فضاهای باز و قابل دسترسی برای تأمین حفاظت، ایمنی و امنیت و ایجاد احساس تعلق و مالکیت باشد.	زمین‌ها و فضاهای خالی شهر	
مناطق ۳، ۱، ۹	میان‌مدت	ترویج سیاست‌های کارآفرینی در سطح محلی، تربیت نیروهای ماهر و متخصص و حمایت سازمان‌های محلی و شهرداری از ایده‌ها و طرح‌های کارآفرینی	اشتغال و کارآفرینی	
مناطق ۵، ۱۴، ۱	میان‌مدت	القای حس مکان به شهروندان و ارتقای ارتباطات و تعاملات اجتماعی مطلوب شهروندان در فضاهای عمومی شهری و تقویت رابطه عاطفی	حس مکان و هویت شهری	
مناطق ۱، ۵، ۱۱	میان‌مدت	برقراری تعادل و انطباق فضای شهری با تناسب‌های موجود اقلیمی و استفاده از این عوامل برای نزدیک کردن چشم‌اندازها و فضای شهر به طبیعت به‌منظور ایجاد ارتباط دوستانه با طبیعت	ارتباط پایدار و جذاب با طبیعت	
مناطق ۷، ۹، ۱۱	میان‌مدت	اطلاع‌رسانی به شهروندان درباره برنامه‌ها و طرح‌های توسعه شهری و ارتقای همبستگی میان شهروندان و شهرداری	آگاهی از مسائل شهری	
مناطق ۲، ۱۵، ۱	میان‌مدت	استفاده از مواد اولیه قابل بازیافت و سازگار با محیط	دفع زباله و بازیافت شهری	
مناطق ۹، ۱۱، ۱۵	بلندمدت	ایجاد مفاهیم و فرصت‌های جدید تحرک، تلفیق دنیای دیجیتال و فیزیکی، رانندگی خودکار (وسایل نقلیه اتوماتیک) و وسایل نقلیه خودمختار	سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی	
مناطق ۱، ۳، ۱۱	بلندمدت	ترویج محلی‌سازی کشاورزی شهری	تنوع محیطی و زیستی	
مناطق ۴، ۶، ۱	بلندمدت	ایجاد مکان‌های متمایز و جذاب با حس و حال قوی، پیاده‌سازی برنامه شناسایی و تعیین ساختمان‌های متروکه و خالی مستعد، تسهیل برنامه‌های مشوق بازسازی و نوسازی ابنیه در محلات موجود، استفاده مجدد از زیرساخت‌ها و اراضی توسعه‌یافته قبلی، حمایت از توسعه مجدد اراضی مورد استفاده در جامعه موجود	بازآفرینی شهری و بهینه‌سازی	

مناطق ۴، ۶، ۱	بلندمدت	تقویت برنامه‌های منطقه‌ای و محلی استفاده از اراضی قهوه‌ای	توسعه فیزیکی متوازن شهر اصفهان	
مناطق ۱۱، ۱، ۶	بلندمدت	جلوگیری از پراکنش فضایی غیراصولی کاربری‌ها، سامان‌دهی بهینه کاربری‌ها و فعالیت‌های شهری براساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری	تنوع طراحی و کاربری اراضی	
مناطق ۵، ۷، ۸	بلندمدت	باززنده‌سازی حومه‌های قدیمی و بازارهای داخل شهر و تقویت ارتباط بخش‌ها و حومه‌های شهری با بخش مرکزی	ارتباط بخش‌های مختلف با مرکز	
مناطق ۱، ۱۱، ۳	میان‌مدت	برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای سبز و پارک‌های شهری و تلفیق عملکرد آنها به‌منظور بهره‌مندی از بیشترین بازدهی برای شهروندان و مدیران شهری	وضعیت فضای سبز و باغات شهری	
مناطق ۴، ۶، ۱	بلندمدت	اتصال فضاهای شهری به یکدیگر با طراحی مناسب	پیوستگی، اتصال و انسجام فضا	
مناطق ۳، ۸، ۱۱	میان‌مدت	کارآمدکردن زیرساخت‌ها و خدمات سنتی با ادغام فناوری‌های هوشمند	هوشمندسازی خدمات شهری	
مناطق ۲، ۱، ۱۱	میان‌مدت	تدوین قوانین سخت‌گیرانه‌تر و مقررات مربوط به تغییرات آب‌وهوا.	بهبود وضعیت آلودگی‌های شهری	
مناطق ۲، ۱۲، ۱۵	کوتاه‌مدت	استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات که می‌تواند برای برقراری امنیت شهروندان به سازمان‌ها کمک کند.	آرامش و امنیت شهروندان	اجتماعی
مناطق ۸، ۷، ۱۰، ۱۳	کوتاه‌مدت	ارائه خدمات به‌صورت عمومی یا خصوصی برای کمک به افراد یا گروه‌های محروم، مضطرب یا آسیب‌پذیر که با کمبود منابع، حقوق، کالاها و خدمات و توانایی‌نداشتن در مشارکت در روابط و فعالیت‌های عادی اعم از اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی یا حوزه‌های سیاسی که در دسترس اکثر افراد یک جامعه است، مواجه‌اند.	بهبود مناطق محروم و ارتقای رفاه عمومی	
مناطق ۲، ۱۰، ۱۵	کوتاه‌مدت	تجارب چندرسانه‌ای (از دید موزه‌ها، سالن‌های کنسرت و تورهای شهری مجازی)	استفاده از فضای مجازی و شبکه اجتماعی	
مناطق ۶، ۴، ۱۳	بلندمدت	ایجاد تسهیلات برای تشویق به نوسازی بافت‌های تاریخی و ایجاد فرصت‌هایی برای تعاملات اجتماعی	پویایی مراکز تاریخی	
مناطق ۱۴، ۱۵	کوتاه‌مدت	استفاده از مکان‌ها، فضاها و نشانه‌های شهری برای تقویت فعالیت‌های اجتماعی و تفریحی و تقویت سرزندگی و حس مکان	سرزندگی، تنوع و نشاط شهری	

منابع

- آزادخانی، پاکزاد و همکاران (۱۳۹۸)، تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در شهر ایلام، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال هشتم، شماره ۲۹، صص ۶۸-۵۹
- اذانی، مهری و رسول، پرورش (۱۳۹۷)، مقایسه الگوی کاربری زمین، پراکنده‌رویی و رشد هوشمند در توسعه پایدار (مطالعه موردی: منطقه یازده شهر اصفهان)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، سال هفتم، شماره ۲۵، صص ۷۲-۵۷
- افضلی‌نیز، مرضیه و همکاران (۱۳۹۷). اولویت‌بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمندسازی شهرها (مطالعه موردی شهر کرمان)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۹، شماره ۳۵، صص ۳۰-۱۱.
- پوراحمد، احمد و همکاران (۱۳۹۷)، تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند، باغ نظر، سال پانزدهم، شماره (۱۵) ۵۸، صص ۲۶-۵.
- تقوایی، مسعود و کیومرثی، حسین (۱۳۹۱). کاربرد تکنیک‌ها و مدل‌ها در برنامه‌ریزی و مدیریت توریسم، اصفهان: انتشارات معظمی.
- تقوایی، مسعود و همکاران (۱۳۹۴). استراتژی توسعه فیزیکی و شکل پایدار شهر اصفهان با رویکرد رشد هوشمند و شهر فشرده، مدیریت شهری، شماره ۴۱، صص ۳۵۸-۳۳۹.
- تقوایی، مسعود و علی اکبری، عطیه (۱۳۹۷). ارزیابی میزان رضایت‌مندی از مسکن‌های سازمانی شهر اصفهان، جغرافیا (فصلنامه علمی-پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)، دوره جدید، سال شانزدهم، شماره ۵۹.
- تقوایی، مسعود و همکاران (۱۳۹۸). سنجش و ارزیابی عوامل مؤثر بر تحقق شهر الکترونیک و تحلیل فضایی شکاف دیجیتال در شهرهای متوسط اندام (مورد پژوهی: شهر یاسوج)، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال هفدهم، شماره ۱، صص ۱۵۴-۱۲۵.
- تقوایی، مسعود و همکاران (۱۳۹۸). مدل پیش‌بینی تاب‌آوری کلان‌شهر اصفهان در بحران‌ها و حوادث غیرمترقبه، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۳۵، شماره ۱، صص ۳۰-۲۰.
- تقوایی، مسعود و همکاران (۱۳۹۹). تحلیلی بر میزان اهمیت مؤلفه‌های کیفیت محیطی از دیدگاه گردشگران (مطالعه موردی: کلان‌شهر اصفهان). مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، دوره ۱، شماره ۱، صص ۲۱-۱.
- حسینی، سید هادی و قدمی، مصطفی (۱۳۹۲). تحلیل الگوی توسعه کالبدی فضایی شهر سبزوار، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره ۴۴، صص ۲۴۰-۲۱۹.
- حسینی خواه، حسین و حمیدرضا، وارثی (۱۳۹۸). رشد هوشمند شهری با تأکید بر روش TDR در جهت تأمین زمسمن خدمات شهری (مطالعه موردی: شهر یاسوج)، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، سال نهم، شماره ۳۲، صص ۹۹-۱۲۴

- رضایی بزنجان، رضا و همکاران (۱۳۹۸). برنامه‌ریزی راهبردی مناطق شهری کرمان بر پایه رشد هوشمند شهری، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال دهم، شماره ۱، صص ۱۷۹-۱۵۷.
- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا و همکاران (۱۳۹۹). ارزیابی سطح الگوی رشد هوشمند در مناطق روستایی تهران، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۲۴، شماره ۱، صص ۱۰۸-۸۱
- روستایی، شهرپور و همکاران (۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری موردشناسی: شهر تبریز، جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۲۶، صص ۲۱۶-۱۹۷.
- رهنما، محمدرحیم و همکاران (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر اهواز، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۵۲، شماره ۲، صص ۶۱۱-۵۸۹.
- زنگنه، یعقوب و همکاران (۱۳۹۷). تحلیلی بر نقش رشد هوشمند شهری در تقویت هویت محله‌ای، (موردشناسی: محلات ناحیه ۵ و ۶ منطقه ۲ شهرداری تهران)، مجله جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۲۹، صص ۲۱۴-۲۰۱
- شکری یزدان آباد، شادی و بهزادفر، مصطفی (۱۳۹۸). کاهش معضلات زیست‌محیطی در بافت‌های ارگانیک و قدیمی با رویکرد شهر هوشمند (مرور ادبیات و ساخت چهارچوب مطالعات میدانی با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای (ANP))، مدیریت شهری، شماره ۵۴، صص ۱۲۸-۱۱۵.
- فلاح تفتی، حامد و همکاران (۱۳۹۹). شناخت مؤلفه‌های شهروند هوشمند در محیط شهری با رویکرد یادگیری فناورانه (مورد مطالعه شهر یزد)، فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، ۷، پیاپی ۲۵، صص ۷۶-۵۹.
- مولایی، محمدمهدی و همکاران (۱۳۹۵). تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار، فصلنامه علمی پژوهشی نقش جهان، شماره ۶-۳، صص ۹۳-۷۵.
- نسترن، مهین و فرزانه، پیرانی (۱۳۹۸). تدوین و اعتبارسنجی معیارها و شاخص‌های توسعه شهر هوشمند (مورد مطالعه: منطقه سه شهر اصفهان)، مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، سال ششم، شماره ۱، پیاپی ۱۰، صص ۱۶۴-۱۴۷.
- هادی بیگلو، حسین و همکاران (۱۳۹۷). تبیین تحقق‌پذیری حکمروایی خوب شهری با تأکید بر هوشمندسازی مکان؛ مورد کاوی شهر تهران، مدیریت شهری، شماره ۵۲، صص ۲۰۴-۱۸۹.
- Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Gan, J., & Ioja, I. (2017). **How smart growth and green infrastructure can mutually support each other A conceptual framework for compact and green cities**, Ecological Indicators, PP 1-12.
- Abudu, D., Echima, R., & Andogah, G. (2019). **Spatial assessment of urban sprawl in Arua Municipality, Uganda**, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, (22), pp 315-322.
- Ahad, M., Paiva, S., Tripathi, G., & Feroz, N. (2020). **Enabling technologies and sustainable smart cities**, Sustainable Cities and Society, 61, PP 1-11.
- Barba-Sánchez, V., Arias-Antúnez, E., & Orozco-Barbosa, L. (2020). **Smart cities as a source for entrepreneurial opportunities: Evidence for Spain**, Technological Forecasting & Social Change, 148, PP 1-10.
- Bhushan, B., Khamparia, A., Sagayam, K., Sharma, S., Abdul Ahad, A., & Debnath, N. (2020).

- Blockchain for Smart Cities: A review of Architectures, Integration Trends and Future Research Directions**, Sustainable Cities and Society, PP 1-74.
- Clement, J., & Crutzen, N. (2021). **How Local Policy Priorities Set the Smart City Agenda, Technological Forecasting & Social Change**, 171, 1-11.
- Danish Smart Cities: sustainable living in an urban world**, An overview of Danish Smart City competencies
- De Guimaraes, J., Severo, E., Felix Júnior, L., & Salmoria, F. (2020). **Governance and quality of life in smart cities: Towards sustainable development goals**, Journal of Cleaner Production, 253, PP 1-13.
- Deng, Y., Qi, W., Fu, B., & Wang, K. (2019). **Geographical transformations of urban sprawl: Exploring the spatial heterogeneity across cities in China 1992–2015**, Cities, pp 1-13.
- Deilami, K., & Kamruzzaman, Md. (2017). **Modelling the urban heat island effect of smart growth policyscenarios in Brisbane**, Land Use Policy, 64, pp. 38-55.
- Duygan, M., Fischer, M., Parli, R., & Ingold, K. (2021). **Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development**, Sustainable Cities and Society, 1-36.
- Gabriel, S., Faria, J., & Moglen, G. (2006). **A multiobjective optimization approach to smart growth in land development**, Socio-Economic Planning Sciences 40, PP 212-248.
- Grant, j., & Tsenkova, S. (2012). **New Urbanism and Smart Growth Movements**, Elsevier Ltd. All rights reserved. pp 120-126.
- Gehrke, S., & Clifton, K. (2017). **A pathway linking smart growth neighborhoods to home-based pedestrian travel**, Travel Behaviour and Society 7, PP 52-62.
- Gren, A., Colding, J., Berghauser-Pont, M., & Marcus, L. (2018). **How smart is smart growth? Examining the environmental validation behind city compaction**, Royal Swedish Academy of Sciences, PP 1-9.
- Li, X., Fong, P., Dai, Sh., & Li, Y. (2019). **Towards sustainable smart cities: An empirical comparative assessment and development pattern optimization in China**, Journal of Cleaner Production, 215, PP 730-743.
- Lee, J., & Lim, S. (2018). **The Selection of Compact City Policy Instruments and their Effects on Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in the Transportation Sector: The Case of South Korea**, Sustainable Cities and Society, PP 1-37.
- Lom, M., & Pribyl, O. (2021) **Smart city model based on systems theory**, International Journal of Information Management, PP 1-11.
- Macke, J., Rubim Sarate, J., & Atayde Moschen, A. (2019). **Smart sustainable cities evaluation and sense of community**, Journal of Cleaner Production, 239, PP 1- 8.
- Mapping Smart Cities in the EU, POLICY DEPARTMENT A: ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY**, European Parliament.
- Mattoni, B., Pompei, L., Losilla, J., & Bisegna, F. (2020). **Planning Smart cities: comparison of two quantitative multicriteria methods applied to real case studies**, Sustainable Cities and Society, PP 1-29.
- Mendonca, R., Roebeling, P., Martins, F., Fidelis, T., Teotonioc, C., Henrique, A., & Rochac, J. (2020). **Assessing economic instruments to steer urban residential sprawl, using a hedonic pricing simulation modelling approach**, Land Use Policy, 92, 104458, pp 1-12.
- Mouratidis, K. (2019). **Compact city, urban sprawl, and subjective well-being**, Cities, volume 92, PP 261-272.
- Neirotti, P., Marco, A., Corinna Cagliano, A., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). **Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts**, Cities, 38, PP 25-36.
- Pašalić, I., Ćukušić, M., & Jadrić, M. (2020). **Smart city research advances in Southeast Europe**, International Journal of Information Management, PP 1-11.
- Prasad, D., & Alizadeh, T. (2020). **What makes Indian Cities Smart? - A Policy Analysis of Smart Cities Mission**, Telematics and Informatics, PP 1-32.
- Pearsall, H. (2017). **Staying cool in the compact city: Vacant land and urban heating in**

- Philadelphia**, Pennsylvania, Applied Geography, volume79, PP, 84-92.
- Quijano-Sanchez, L, Cantador,I, Cortés-Cediel, M, Gil, O, (2020), Recommender systems for smart cities, Information Systems, 92, PP 1-22.
- Richter, B., & Behnisch, M. (2018). **Integrated evaluation framework for environmental planning in the context of compact green cities**, Ecological Indicators, 1-16.
- Riggs, C. F. (2018). **The TOD and Smart Growth Implications of the LA Adaptive Reuse Ordinance**, Sustainable Cities and Society, PP 1-45.
- Sciara, G. (2020). **Implementing regional smart growth without regional authority: The limits of information for nudging local land use**, Cities, 103, PP 1-10.
- Sha, F., Li, B., Law, Y., & Yip, P. (2019). **Associations between commuting and well-being in the context of a compact city with a well-developed public transport system**, Journal of Transport &
- Shahbazi, M., Chobgin, H., & Nohesara, M. (2013). **Electronic city (Concept to Application)**, INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF CONTEMPORARY RESEARCH IN BUSINESS, VOL 5, NO 3, PP 889-909.
- Sharifi, A. (2020). **A typology of smart city assessment tools and indicator sets**, Sustainable Cities and Society, PP 1-37.
- Shifa, M., Yabo, Z., & Xiaohong, T. (2020). **Exploring Smart Growth Boundaries of Urban Agglomeration with Land Use Spatial Optimization: A Case Study of Changsha- Zhuzhou-Xiangtan City Group, China**, Chinese Geographical Science, Vol. 30 No. 4 pp 665–676
- Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P. (2016). **Smart growth, smart city and density: in search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia**, Procedia - Social and Behavioral Sciences, 227, PP 194-201.
- Tappert, S., Klöti, T., & Drilling, M. (2018). **Contested urban green spaces in the compact city: The (re-)negotiation of urban gardening in Swiss cities**, Landscape and Urban Planning, volume170, PP 69-78.
- The Smart Growth Network (www.smartgrowth.org/about).
- Trindade Neves, F., Castro Neto, M., & Aparicio, M. (2020). The impacts of open data initiatives on smart cities: A framework for evaluation and monitoring , Cities,106, PP 1-15
- Ylipulli, J., & Luusua, A. (2020). **Smart cities with a Nordic twist? Public sector digitalization in Finnish datarich cities**, Telematics and Informatics, PP 1-18.