University of Sistan and Baluchestan

Geography and Development

Print ISSN: 1735 - 0735 Online ISSN: 2676-7791

Homepage: https://gdij.usb.ac.ir

Smart City Planning with Emphasis on Screenwriting Approach (Case study: Urmia city)

Elham Shokry Ghafarby[1], Alireza Soleimani[2]✉, Bakhtiar Ezatpanah[3]

1. Ph.D Student of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran
   E-mail: Elham_shokry65@yahoo.com
2. Associate Professor of Geography and Urban Planning, Payam Noor University, Tehran, Iran
   ✉ E-mail: Tanri2@yahoo.com
3. Assistant Professor of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran
   E-mail: Dr_bezatpanah@yahoo.com

How to Cite: Shokry Ghafarby, E; Soleimani, A; & Ezatpanah, B. (2022). Smart City Planning with Emphasis on Screenwriting Approach (Case study: Urmia city). *Geography and Development*,20(67), 28-52.

DOI: http://dx.doi.org/10.22111/J10.22111.2022.6924

Received:
19 November 2021
Received in revised form:
30 January 2022
Accepted:
24 February 2022
Published online:
24 May 2022

Keywords:
Smart City,
Cross Impact Analysis,
Mick Mac,
Scenario Wizard,
Urmia.

ABSTRACT

In the present era, the growing trend of the population and the consequent increase and diversity of urban problems in various aspects on the one hand and the changes resulting from the progress of science and industry and the design of new organizational and social needs on the other hand, requires new and efficient management .One of the new concepts to deal with the current challenges of cities in the field of urban planning is the development of smart cities. In this regard, the aim of the present study is Urmia smart city planning with emphasis on the scenario writing approach. The research method is based on a future-research approach and techniques such as Delphi method, Cross Impact Analysis, Mick Mac software and Scenario Wizard software have been used to analyze the findings. The results show that 12 key factors play a key role in smartening the city of Urmia, for which 36 possible future situations were considered. Then, based on the opinions of experts and based on software analysis of the Wizard scenario, 7 strong scenarios were extracted. The results show that; 22.61% of these scenarios are favorable and 19.04% of the 7 scenarios show critical states. The probability of realization the static conditions is about 58.33%, which shows that in smartening the city of Urmia, the probability of static conditions is more than the two desired and critical states. Considering the current situation in Urmia, the continuation of the current situation (static conditions) is in fact a kind of crisis in the smartening of this city. Finally, based on the conditions of the scenarios and the situation of the key factors in the scenario panel, the solutions for smartening the city of Urmia were presented.

© the Author(s). **Publisher**: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

1. Introduction

Cities are inherently faced with complex and broad challenges that are interrelated. Massive gatherings of residents have led to chaos and unrest, which has not only upset the balance of cities, but also made it impossible to achieve sustainability through current urban management and development methods. The emergence and advancement of technology in the 21st century and the use of electronic devices that have become an integral part of human life today are considered as a factor in improving the quality of life and the need to use it in their lives as a necessity. As the use of new technologies in different parts of the city has led to the emergence of a model of cities as smart cities. The city of Urmia, as one of the cities of Iran and the political

and administrative center of West Azerbaijan Province, is not far from these changes and developments. irregular population growth and rapid urban sprawl increase unhealthy housing, overcrowding in some areas, rising tensions and social conflicts, all kinds of environmental pollution, lack of proper access to public transportation and lack of green space and Entertainment and leisure spaces, marginalization, economic and social problems, etc. in this city and has challenged planning for the future. Therefore, in order to provide better services to citizens and more appropriate planning with using information and communication technology and realization of criteria and processes of smart city, the aim of the present study is planning smart city of Urmia with emphasis on screenwriting approach.

2. Methods and Material

This research is applied in terms of the type of research and in terms of nature based on new methods of future study science, analytical and exploratory. In this research, data collection method to investigate the intelligence factors of Urmia city, in order to answer the research questions in the study area, in two forms of documents (secondary data) and survey (primary data) and tools used in the survey method of questionnaire and interview have been. The statistical population of this research is 32 professors, specialists and experts related to the research topic. A combination of Delphi methods, Cross Impact Analysis, Mick Mac software and scenario software software have been used to analyze the data.

3. Results and Discussion

The distribution of direct and indirect influential variables in the smartening of Urmia city shows that the instability situation in the system is mostly influenced by the influential and two-way variables. Among the 50 variables studied, 12 variables have been identified as key drivers effective in the smartening of Urmia city and its sustainable management. These variables are: 1-Environmental protection 2-Research and development 3- Creativity 4- Electronic education 5-Access to health facilities in the home and workplace 6-Housing quality 7- Smart governance 8- Development of information and communication technology 9- Local access 10- Improving non-motorized travel 11- Financial promotion 12- National and international status.

Based on the possible situation of smartening of Urmia city, a cross matrix of 36 x 36 was designed for the 12 key factors mentioned above, which was provided to the experts in the form of a questionnaire along with a guide on how to respond. The data collected from this step were entered into the Wizard scenario software for analysis. Based on the analytical logic of the Wizard scenario software, the plausible scenarios also include strong scenarios, in which seven strong scenarios are reviewed separately. Out of a total of 84 situations on the scenario page, 16 were critical, 49 were static and 19 favorable situation were the overall scenario. Under these circumstances, static states appear to occupy a large part of the scenario page. Based on the output results of the scenario software, 7 possible scenarios were obtained, of which 2 scenarios have a favorable situation, 4 scenarios have a static status and 1 scenario is in a critical state. Due to the influence of each other and their situation, it is possible that these scenarios will be realized, which means that it is possible for Urmia to move gradually towards each of these scenarios.

4. Conclusion

In analyzing the selected variables using MicMac software, 12 key factors were considered, given that they had the greatest amount of direct and indirect effects, as the key factor that will form the elements of smartening of Urmia city scenarios and entered Wizard scenario software with 36 situations. The results of the output of this software show that although 22.61% of these scenarios are desirable and 19.04% of the 7 scenarios show critical states, the probability of realization the static conditions is about 58.33%, this indicates that in smartening the city of Urmia, the probability of occurrence of static conditions is higher, but the probability of occurrence of two desirable and critical states is relatively low. Considering the current situation in Urmia, the continuation of the current situation (static conditions) is in fact a kind of crisis in the smartening of this city. A very important point in the results is the relative distance of desirability in the best case scenario with the ultimate goals of smartening, assuming that among the 7 scenarios,

the best scenario, which is Scenarios 1 and 2, occurs, the strategies of these scenarios still fail to fully cover the smartening of Urmia. In the most optimistic case, the first two scenarios and the second of the seven scenarios affecting the smartening process will be ideal. On the other hand, assuming that the worst possible situation, scenario 7, occurs in the smartening of Urmia, we will see 9 critical situations, with which we will not see favorable conditions in smartening. Among the key drivers; Smart governance is the most critical, and none of the key drivers in the best case scenario has more than two desirable states. Therefore, to become a smart city, Urmia must develop a smart economy, smart governance, smart mobility, smart environment, smart people and smart life and how to interact between them in the form of long-term, medium-term and short-term plans.

Keywords: Smart City, Cross Impact Analysis, Mick Mac, Scenario Wizard, Urmia city.

5. References

Aftab, A., Houshmand, A., Piri, F. (2019). Assessing the Vulnerability of Urumia City Using Passive Defense Approach. Geography and Urban Space Development, Vol. 5, No. 2, 61-79. [In Persian]
https://pd.ihu.ac.ir/article_204445.html

Alvarez, F et al. (2009). The Future Internet. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
DOI:10.1007/978-3-642-30241-1

Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. Futures, Vol 46, 23–40.
https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003

Angelidou, M (2015). Smart cities: A conjuncture of four forces. Cities, Vol.47, 95-106.
https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004

Anabestani, A., KALATEH MIMARI, R. (2020). Spatial Analysis of Indicators Effective in the Formation of Rural Smart Development (Case Study: Jovein County). Geography And Development Iranian Journal, Vol 18, No. 60, 1-20. [In Persian]
https://gdij.usb.ac.ir/article_5638.html

Anthopoulos, L., and Fitsilis, P. (2010). From Online to Ubiquitous Cities: The Technical Transformation of Virtual Communities, International Conference on E-Democracy, 360-372. Springer Berlin Heidelberg.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-11631-5_33

Arulmurugan, V. S., & Vijayan, S. (2013). Quality of Experienced based Approach for Power Scheduling in Smart Grids. Life Science Journal, Vol 10. No. 2, 1724-1728.
https://www.researchgate.net/publication/289039671_Quality_of_experienced_based_approach_for_power_scheduling_in_smart_grids

Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A,. Wachowicz, M., et al. (2012). Smart cities of the future.European Physical Journal Special Topics, Vol 214, 481-518.
https://rdcu.be/cNqwF

Ferraro, S. (2013). Smart Cities, Analysis of a Strategic Plan. (Master thesis).
https://amslaurea.unibo.it/5420/1/Ferraro_Saverio_tesi.pdf

Gordon, T. J. (1994). Cross- Impact Method, AC/UNU Millennium Project, Futures Research Methodology, Greenwood Press.
https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.7337&rep=rep1&type=pdf

Grubler, A. (2012). Urban Energy Systems. In G. W. Team, Global Energy Assessment (GEA) Toward a Sustainable Future (1307-1400), Cambridge University Press.
http://www.globalenergyassessment.org

Hafezi far, M., Habib, F., zabihi, H. (2019). Nterpretive- Structural Analysis of Criteria and Indices of Social Sustainability in Urban Neighborhoods (Case Study: Neighborhoods of Ardabil City). Geography And Development Iranian Journal, Vol 17, No. 57, 31-48. [In Persian]
https://gdij.usb.ac.ir/article_5003.html

Hancke, G. P., & Hancke Jr, G. P. (2012). The role of advanced sensing in smart cities. Sensors, Vol 13, No.1, 393-425.
https://doi.org/10.3390/s130100393

Hans, S., & Margit , S. (2014). Smart Governance: A Roadmap for Research and Practice. In iConference 2014 Proceedings, 163-176). doi:10.9776/14060
http://hdl.handle.net/2142/47408

Harrison, C. et al. (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development, Vol. 54, No.4, 1-16.
https://dl.acm.org/doi/10.1147/JRD.2010.2048257

Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up, Jornaul of City, Vol. 12 , No. 3, 303-320.
https://doi.org/10.1080/13604810802479126

Hosseini, Seyed Hadi (2017). Compact city and sustainable urban development of Sabzevar city, Journal of Applied Research in Geographical Sciences. Vol. 17, No. 45, 93-116. [In Persian]
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-2801-fa.html

Hui, S. C. (2001). Low energy building design in high density urban cities, Renewable Energy, 624-640.
https://doi.org/10.1016/S0960-1481(01)00049-0

Ishida, T. (2017). Digital city, smart city and beyond. In The Proceedings of the 26th World Wide Web International Conference (WWW17), Perth, Australia.
https://doi.org/10.1145/3041021.3054710

Jones, G. and C. Hill (2013). Strategic Management Theory: An Integrated Approach, Mason, Ohio South-Western, Cangage Learning.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
https://www.researchgate.net/publication/313716484_City-ranking_of_European_medium-sized_cities

Godet, M (2006). Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool. Washington, DC:Economica.
https://www.amazon.com/Creating-Futures-Scenario-Strategic-Management/dp/2717852441

Kargar asl Zanozi, G A., Ezzatpanah, B., Valizadeh, R. (2020). Identification and analysis of effective drivers in the future development of commercial tourism industry with a futures research approach (Case study: Julfa city). Journal of New Attitudes in Human Geography, Vol. 12, No. 2, 153-173. [In Persian]
http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_672303.html

Kim, S., Song, S. M., & Yoon, Y. I. (2011). Smart learning services based on smart cloud computing.Sensors, Vol. 11, No 8, 835-7850
https://doi.org/10.3390/s110807835

Karadag, t. (2013). An Evaluation of the Smart City Approach. (Master thesis). Middle East Technical University.
http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12615687/index.pdf

Kavoosi E, Mohammadi J. Smart Urban Mobility and Social Sustainability (2021). Exploring the relationship(Case Study:Shiraz City). Researches in Geographical Sciences. 2021; Vol. 21, No.61, 279-294. [In Persian]
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3532-fa.html

Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, Vol. 25, No. 2, 137-149.
https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325

Malekzadeh, N., Bazzazzadeh, M., Rafieiyan, M. (2017). Identification and Analysis of the Effective Key Factors on Urban Development Using Foresight Approach A Case Study of Karaj Metropolitan Area. Geography and Urban Space Development, Vol. 3, No. 2, 35-52.
10.22067/GUSD.V3I2.49479

Mancilla-Amaya, L., Sanin, C., & Szczerbicki, E. (2010). Smart knowledge-sharing platform for edecisional community. Cybernetics and Systems: An International Journal, Vol. 1, No. 41, 7-30
https://doi.org/10.1080/01969720903408730

Martelli, A. (2014). Models of Scenario Building and Planning: Facing Uncertainty and Complexity.Springer
https://link.springer.com/book/10.1057/9781137293503

Mirgholami, Morteza; Shokrani Dizaj, Mahsa; Sediqfar, Amin; Mousavian, Seyedeh Maryam (2015).Evaluating security in gated communities of Urmia city, Using Location Quotients and hotspots methods. Motaleate Shahri, Vol. 4, No. 16, 55-66. [In Persian]
https://urbstudies.uok.ac.ir/article_15447.html?lang=fa

Monzón, Andrés. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. SMARTGREENS 2015 - 4th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems, Proceedings. Vol. 579. 17-31. 10.1007/978-3-319-27753-0_2.
https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7297938

Pourahmad, A., Ziari, K., Hataminejad, H., Parsa, S. (2018). Explanation of Concept and Features of a Smart City. The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar, Vol. 15, No. 58, 5-26. [In Persian]
http://www.bagh-sj.com/article_59572.html

Slaughter, R. A. (2002). Futures studies as a civilizational catalyst. Futures, Vol. 34, No.3-4, 349–363.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/mono/10.4324/9780203465158-32/futures-studies-civilizational-catalyst-richard-slaughter

Taghilo A A,Soltani N,Aftab A(2016).Propellants of rural development in Iran.MJSP.Vol.20 ,No.4,1-28.[In Persian]
https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-5316-fa.html

Zali. N., Mansori, S. (2015). Analysis of Key Factors Affecting the Development of Sustainable Transport in the 1404 Horizon of Tehran Metropolis (structural analysis method). MJSP. Vol. 19, No. 2, 1-32
URL: http://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-8161-fa.html

جغرافیا و توسعه
شاپا چاپی: ۰۷۳۵-۱۷۳۵ شاپا الکترونیکی: ۷۷۹۱-۲۶۷۶
https://gdij.usb.ac.ir
دانشگاه سیستان و بلوچستان

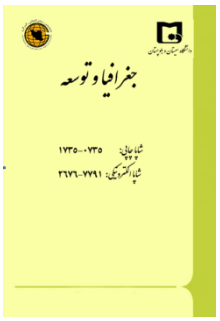
برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند با تأکید بر رویکرد سناریونویسی

مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه

مقاله پژوهشی

الهام شکری غفاربی[۱]، دکتر علیرضا سلیمانی[۲*]، دکتر بختیار عزت‌پناه[۳]

جغرافیا و توسعه، شمارهٔ ۶۶، بهار ۱۴۰۱
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۸
تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۵
صفحات: ۵۲-۲۸



واژه‌های کلیدی:
شهر هوشمند، تحلیل اثرات متقاطع، میک مک، سناریوویزارد، ارومیه.

چکیده

در عصر حاضر، روند روبه‌رشد جمعیت و در پی آن افزایش و تنوع مشکلات شهری در جنبه‌های مختلف از یک سو و دگرگونی‌های حاصل از پیشرفت علم و صنعت و طرح نیازهای جدید سازمانی و اجتماعی از سوی دیگر، نیازمند مدیریت جدید و کارایی است. یکی از مفاهیم جدید برای مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصهٔ برنامه‌ریزی شهری، توسعهٔ شهر هوشمند است. دراین‌راستا، هدف پژوهش حاضر برنامه‌ریزی شهر هوشمند ارومیه با تأکید بر رویکرد سناریونویسی است. روش پژوهش مبتنی بر رویکرد آینده‌پژوهی است و از تکنیک‌هایی مانند روش دلفی، تحلیل اثرات متقاطع[۴]، نرم‌افزار میک‌مک[۵]، نرم‌افزار سناریوویزارد[۶] برای تحلیل یافته‌ها بهره گرفته شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که ۱۲ عامل کلیدی در هوشمندسازی شهر ارومیه نقش اساسی دارند که ۳۶ وضعیت محتمل در آینده برای آن‌ها در نظر گرفته شد. سپس با اخذ نظرات کارشناسان و براساس تحلیل‌های نرم‌افزار سناریو ویزارد، ۷ سناریو قوی استخراج شد. نتایج به‌دست‌آمده حاکی از این است که؛ ۲۲/۶۱ درصد از این سناریوها مطلوب هستند و ۱۹/۰۴ درصد از سناریوهای ۷ گانه، حالت‌های بحرانی را نشان می‌دهند. احتمال تحقق شرایط ایستا نیز حدود ۵۸/۳۳ درصد است که این امر نشان می‌دهد که در هوشمندسازی شهر ارومیه احتمال وقوع شرایط ایستا بیشتر از دو حالت مطلوب و بحرانی است. با توجه به شرایط حاکم بر شهر ارومیه، ادامهٔ وضعیت فعلی (شرایط ایستا) در واقع نوعی بحران در هوشمندسازی این شهر است. درنهایت براساس شرایط سناریوها و وضعیت عوامل کلیدی در تابلوی سناریوها راهکارهای هوشمندسازی شهر ارومیه ارائه شد.

مقدمه

به‌نظر می‌رسد امروزه رقابت اصلی در فرایند جهانی‌شدن میان مراکز شهری و نه میان دولت‌ها و ملت‌ها صورت می‌گیرد؛ اما شهرها به‌طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای که به هم مرتبط‌اند، مواجه هستند. تجمع انبوه عظیمی از ساکنان منجر به آشفتگی و بی‌نظمی شده و شرایطی را به‌وجود آورد که نه‌تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعهٔ شهری ناممکن ساخته‌است (*پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۶*). درحالی‌که شهرها تنها ۲ درصد از سطح جهان را پوشانده‌اند (*Hui, 2001: 634*)، ساکنان آن‌ها ۸۰-۶۰ درصد از انرژی جهان را مصرف می‌کنند (*Grubler, 2012: 1326*) و مسئول انتشار بیش از ۷۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای هستند (*حسینی، ۱۳۹۶: ۹۴*). مدیریت زباله، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی سلامت انسان، ترافیک و کهنگی زیرساخت مشکلاتی در میان پایهٔ فنی، فیزیکی و مشکلات مواد است. این بحران‌ها عمدتاً ناشی از رشد سریع جمعیت؛ رشد مصرف منابع طبیعی همراه با صنعتی‌شدن، شهرنشینی، جهانی‌شدن، افزایش کشاورزی و شیوهٔ زندگی پرمصرف هستند؛ علاوه‌براین، شمار زیادی از

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران Elham_shokry65@yahoo.com
۲- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول) Tanri2@yahoo.com
۳- استادیارگروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران Dr_bezatpanah@yahoo.com

4-Cross Impact Analysis
5-Micmac
6-Scenario Wizard

- این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری جغرافیای و برنامه‌ریزی شهری است.

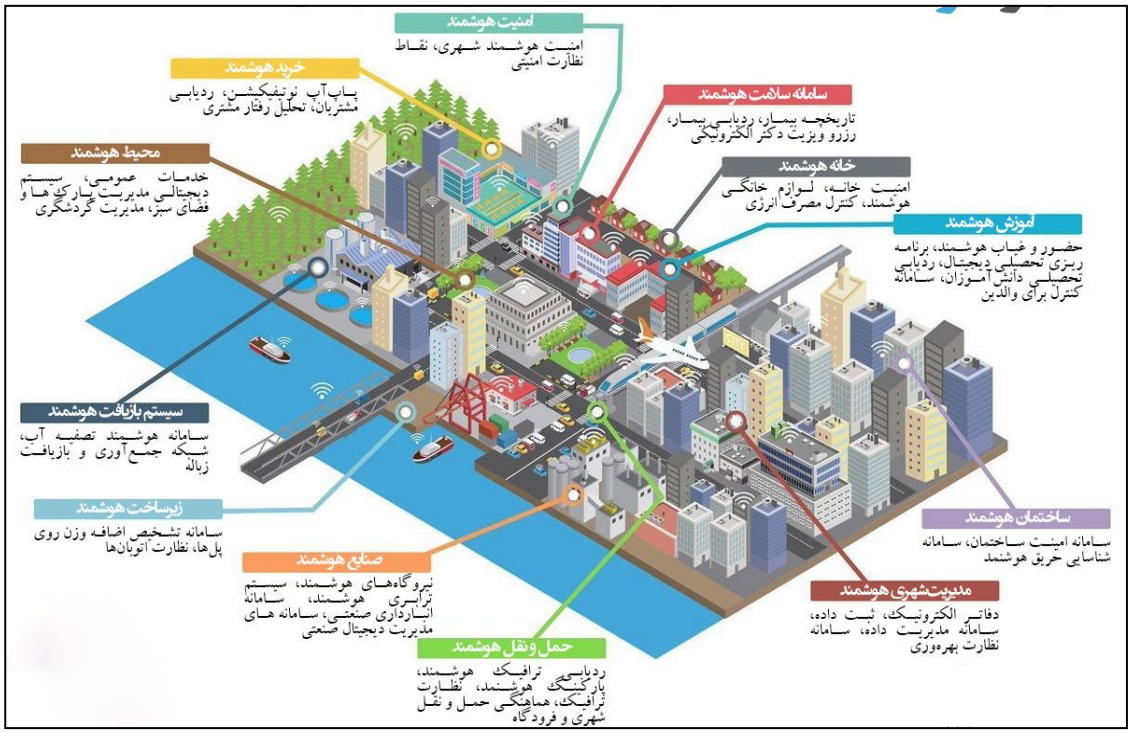
ابرشهرها در سراسر جهان وجود دارند که اشتباهات مدیریت شهری فراوانی در ادارهٔ آن‌ها رخ می‌دهد (*Angelidou, 2015: 97*). درواقع شهرنشینی علی‌رغم دستاوردهای بزرگ برای بشر، با خود مسائل و مشکلاتی را به‌همراه داشته که با وجود پیشرفت‌های عظیم علمی و فنی حل بسیاری از این مشکلات با ناکامی همراه بوده‌است. شهرنشینی شتابان باعث شده که شهرها پویایی، کارایی و توانمندی لازم را برای تأمین نیازها و خواسته‌های شهروندان و برقراری رفاه، آسایش، امنیت و... نداشته باشد (*Ferraro, 2013; 53*).

ظهور و پیشرفت‌های تکنولوژی در قرن ۲۱ و استفاده از ابزارهای الکترونیک که امروزه به‌صورت جزئی جدایی‌ناپذیر از زندگی بشر تبدیل شده‌اند، به‌عنوان عامل بهبود کیفیت زندگی و لزوم استفاده از آن‌ها را در زندگی خود به‌عنوان امری ضروری احساس می‌کنند (*Batty et al, 2012:489؛ عنابستانی و کلاته‌میمری، ۱۳۹۹: ۲*). با توجه به اهمیت استفاده و کارایی‌های این ابزارها و کاربرد آن‌ها در محیط زندگی شهری، باعث بهبود کیفیت محیط شهری، زندگی شهروندی و ادارهٔ شهر می‌شود که این امر هدف برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح شهری محسوب می‌شود. استفاده از تکنولوژی‌های نوین در بخش‌های مختلف شهری باعث به‌وجودآمدن الگویی از شهرها با عنوان شهرهای هوشمند بوده‌است (*Karadag, 2013:162*). در این گونه شهرها که براساس زیرساخت‌های زندگی الکترونیک طراحی می‌شود، نیازهای افراد به روشی هوشمندانه و با استفاده از جدیدترین روش‌های به‌کاررفته در فناوری‌های روز دنیا تأمین می‌شود که این امر باعث سرعت بالاتر دقت بیشتر و ریسک‌پذیری کمتر در حل مشکلات شهری نسبت‌به روش‌های سنتی‌تر می‌شود و این لازمهٔ زندگی انسان قرن ۲۱ است (*Hans & Margit, 2014: 24*). هوشمندی شهری بیانگر ویژگی‌ها و مشخصات زندگی آیندهٔ بشر و به عبارتی الگوی شهرهای آینده خواهند بود (*Anthopoulos et al, 2010:273*). پس می‌توان گفت که بشر در آینده، زندگی در شهرهای هوشمند را تجربه خواهد کرد که این خصوصیتی است که باعث شده شهرهای هوشمند به‌عنوان شهرهایی متمایز و حتمی درجهت الگوی ساخت شهرهای آتی شناخته شوند. در ایران به‌عنوان یک کشور درحال‌توسعه، از دههٔ ۱۳۴۰ هـ‌ش شهرنشینی ابعاد تازه‌ای به خود گرفته و رشد شتابان شهرنشینی واقعی آغاز شده‌است. شهر «ارومیه» نیز به‌عنوان یکی از شهرهای ایران و مرکز اداری سیاسی استان آذربایجان‌غربی از این تغییر و تحولات به دور نیست.رشد بی‌رویهٔ جمعیت و گسترش سریع شهرنشینی موجب افزایش مسکن ناسالم، تراکم بیش از جمعیت در بعضی مناطق، بالارفتن تنش‌و برخوردهای اجتماعی،انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی، عدم‌دسترسی مناسب به سیستم حمل‌ونقل عمومی و کمبود فضای سبز و فضاهای تفریحی و گذران اوقات فراغت، حاشیه‌نشینی، مشکلات اقتصادی، اجتماعی و... در این شهر شده و برنامه‌ریزی برای آینده را با چالش مواجه کرده‌است؛ بنابراین، برای خدمات‌رسانی بهتر به شهروندان و برنامه‌ریزی شایسته‌تر با استفاده از تکنولوژی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحقق معیارها و فرایندهای شهر هوشمند، پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به سؤالات زیر است: عوامل‌مهم مؤثر (پیشران‌های کلیدی) بر هوشمندسازی شهر ارومیه کدامند؟ سناریوهای محتمل برای شکل‌گیری شهر هوشمند در ارومیه کدام است و پیامدهای هر سناریو چگونه خواهد بود؟

مبانی نظری

در سال‌های اخیر، تلاش‌های زیادی در سطح جهان برای توسعهٔ رویکردهای پایدار انجام شده‌است. یکی از این رویکردها شهر هوشمند است *(کاوسی و محمدی، ۱۴۰۰: ۲۸۰)*. مفهوم هوشمندی در علوم فناوری به عنوان نمونه با سیستم عامل‌های به اشتراک‌گذاری دانش هوشمند (*MancillaAmaya et al, 2010: 24*)، محاسبات ابری هوشمند (*Kim et al,2011: 7839*)،

فناوری شبکهٔ هوشمند برای مدیریت انرژی (Arulmurugan & Vijayan, 2013: 1726)، یکپارچگی سنسورها در شهرهای هوشمند (Hancke & Hanckejr, 2012: 411) و... سر و کار دارد. اصطلاح شهر هوشمند برای اولین‌بار در مورد بریزبن استرالیا و بلکسبرگ در ایالات متحدهٔ امریکا به‌کار گرفته شد؛ جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد (Alvarez et al, 2009: 26). مفهومی که هنوز در حال ظهور، تعریف کار و فعالیت آن در حال انجام است (Hollands, 2008: 303) و بر خلاف شهر دیجیتال، فضایی واقعی است و نه مجازی و از طریق تأکید بر توانایی و توسعهٔ مکان برپایهٔ ظرفیت‌های نوآورانهٔ ICT و نگاه به شهر به عنوان مکان بروز و بازار بزرگ محصولات با فناوری پیشرفته، از مفاهیم پیش از آن متمایز می‌شود (Ishida, 2017: 131). درواقع ایجاد زیرساخت‌های پایدار و هوشمندسازی یکپارچهٔ همهٔ خدمات شهری با عنوان مفهوم شهر هوشمند مورد استقبال صاحب‌نظران، مدیران شهری و دولتمردان، شرکت‌های فناوری و سرمایه‌گذاری و دستگاه‌های حاکمیتی در کشورهای پیشرفته و درحال‌توسعه قرار گرفته‌است. دسترسی به یک محیط سالم، زندگی مطلوب و راحت، اقتصاد پویا و قوی، ازجمله اهدافی است که در بستر پدیدهٔ شهرهای هوشمند در حال تجربه و استقرار است.



شکل ۱: امکانات شهر هوشمند

(شاه‌منصوری، ۱۳۹۷: ۳ به نقل از Monzón, 2015: 28)

در این رابطه دیدگاه‌های متفاوتی در ادبیات وجود دارد. شاتس (۲۰۰۷) سه نوع توسعه را در مناطق مسکونی (عمدتاً) شهری به شکل شهر دیجیتال، شهر باهوش و شهر هوشمند شناسایی می‌کند. کاربرد توسعهٔ پایدار در حالت راهبردی به کمک رویکرد تفکر پیرامون سیستم‌ها، درک پایداری از طریق تعریف (که براساس

اصول عمدتاً توافقی است) و قالب‌بندی از راهبرد اصول به‌دست می‌آید. گفینگر و همکارانش در این زمینه اعتقاد دارند یک شهر که با عملکرد صحیح آینده‌نگر در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی، زیست‌محیطی و حمل‌ونقلی براساس شهروندانی وظیفه‌شناس، محکم و قاطع بنا شود (*Giffinger et al, 2007: 72-76*). هریسون و همکاران (۲۰۱۰) بر این باورند که شهر هوشمند؛ شهری تجهیزشده، به هم پیوست (یکپارچه) و با هوش است که مجهز به تجهیزات لازم برای کسب و ادغام داده‌های واقعی با بهره‌بردن از حسگرها، ابزار اندازه‌گیری، دستگاه‌های شخصی، تجهیزات، دوربین‌ها، گوشی‌های هوشمند، تجهیزات پزشکی نصب‌شده برای استفاده در مواقع اضطراری بوده، شبکه‌های اجتماعی مثل وب و سایر سامانه‌های مشابه، دریافت و پردازش داده‌ها را به‌عنوان حسگرهای انسانی، امکان‌پذیر می‌سازد (*Harrison, 2010: 8*). لومباردی و همکارانش (۲۰۱۲) اعتقاد دارند اصطلاح شهر هوشمند به جنبه‌های مختلف، ازجمله: ساکنان شهر هوشمند، بخش فناوری و اطلاعات و ارتباطات اشاره دارد که نیازمند به سطح قابل‌ملاحظه‌ای از آموزش و تعلیم است؛ علاوه‌براین اصطلاح هوشمندی به رابطهٔ بین دولت‌شهرها و شهروندان (به‌عنوان‌مثال، ارتباط بین حکمروایی خوب و یا حکومت‌های هوشمند)، نیز اشاره دارد. اغلب یک مرجع قوی برای استفاده از فناوری مدرن در زندگی روزمرهٔ شهری، که شامل سیستم‌های نوآورانهٔ حمل‌ونقل، زیرساخت و خدمات و همچنین سیستم‌های مدیریت و ساماندهی انرژی سبز و کارآمد است (*Lombardi et al, 2012: 141*). معیارهای شهر هوشمند با توجه به دیدگاه‌های موجود در این زمینه استخراج شده که به شرح زیر است:

جدول ۱: معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در پژوهش

معیار	زیرمعیار
زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)	دسترسی به سیستم هوشمند در منزل، تجهیز آزمایشگاه به سیستم‌های هوشمند، امکانات فرهنگی، جذابیت توریستی، امکانات و شرایط بهداشتی محل اسکان یا کار، برخورداری از امنیت شخصی، کیفیت مسکن، امکانات آموزشی، دسترسی به سیستم کامپیوتر در منازل
حکمرانی هوشمند	خدمات عمومی-اجتماعی، دموکراسی آنلاین، خدمات آنلاین، برنامه‌های استراتژیک دولت الکترونیک، امضای الکترونیک، توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت شفاف، میزان هزینهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات
پویایی هوشمند	دسترسی محلی، دسترسی به سیستم حمل‌ونقل ایمن و نوآور، دسترسی ملی، دسترسی به نت در وسایل نقلیه، بهبود شرایط سفرهای غیرموتوری، حمل‌ونقل هوایی
مردم هوشمند	خلاقیت، سطح شایستگی، میل به یادگیری مادام‌العمر، آموزش الکترونیک، تحقیق و توسعه، چندگانگی قومی-اجتماعی، انعطاف‌پذیری، حس بین‌المللی روشنفکری، مشارکت در زندگی اجتماعی، سطح تحصیلات، سرمایهٔ انسانی، مشارکت در زندگی سیاسی
اقتصاد هوشمند	توسعهٔ فضاهای کسب‌وکار، ارتقای مالی، روحیهٔ نوآوری، کارآفرینی، انعطاف‌پذیری بازار کار، منظر اقتصادی، جایگاه ملی و بین‌المللی، میزان نفوذ فناوری در کسب‌وکار، میزان بهره‌وری
محیط هوشمند	جذابیت و شرایط طبیعی، آلودگی، مدیریت پایدار منابع، حفاظت از محیط، سرانهٔ پارک، حفظ هویت و فرهنگ

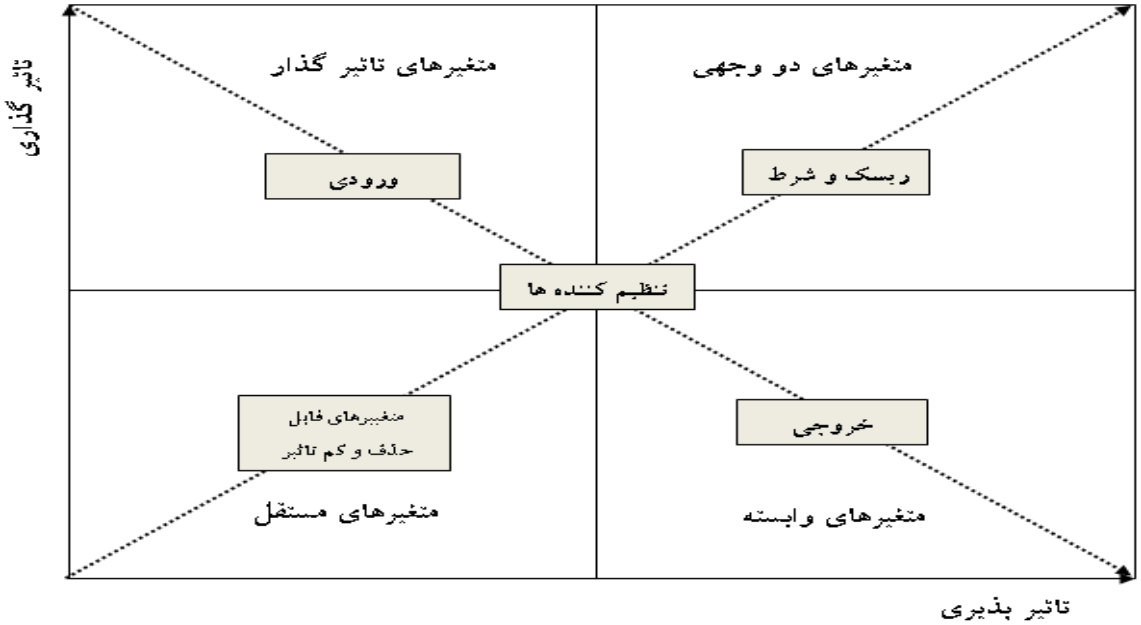
مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

روش تحقیق

این پژوهش از نظر نوع تحقیق کاربردی و از نظر ماهیت براساس روش‌های جدید علم آینده‌پژوهی، تحلیلی و اکتشافی است. در این تحقیق روش گردآوری داده‌ها برای بررسی عوامل هوشمندسازی شهر ارومیه، به‌منظور پاسخگویی به سؤالات تحقیق در محدودهٔ موردمطالعه، به دو صورت اسنادی (داده‌های ثانویه) و پیمایشی (داده‌های اولیه) و ابزار مورد استفاده در روش پیمایشی پرسشنامه و مصاحبه بوده‌است. جامعهٔ آماری این تحقیق ۳۲ نفر از استادان، متخصصان و کارشناسان (۵ نفر هیئت علمی، ۱۲ نفر دانشجوی دکتری و ۱۵ نفر از کارشناسان حوزهٔ شهرسازی) مرتبط با موضوع تحقیق هستند (لازم به ذکر است در مجموع لیست ۳۸ نفره‌ای تهیه شده و پرسشنامه به‌صورت تمام شماری در اختیار همهٔ آن‌ها قرار گرفت. درنهایت ۳۲ نفر به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند). برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، ترکیبی از روش‌های دلفی، تحلیل اثرات متقاطع و نرم‌افزار میک‌مک، نرم‌افزار سناریوویزارد، استفاده شده‌است.

تحلیل اثرات متقاطع: تحلیل اثرات متقاطع یکی از روش‌های آینده‌نگاری است که سعی دارد با روابط علّی و معلولی بین عوامل مؤثر بر یک موضوع، به سناریوهای ممکن و محتمل در آینده برای آن موضوع دست یابد (*حافظی‌فر و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۶*). تئودور گوردن و هلمر روش تأثیرات متقابل را اولین‌بار در سال ۱۹۶۶ ابداع کردند (*Gordon, 1994: 29*). این روش از این سؤال ساده به‌دست آمد که: «آیا پیش‌بینی آینده می‌تواند مبتنی بر تأثیرات احتمالی و متقابل‌اتفاقات آینده بر یکدیگر باشد؟»، در تکنیک تحلیل اثرات متقاطع، رویدادها، حوادث و روندها به مثابه متغیّرهای مستقل در نظر گرفته شده و از طریق بررسی خروجی (دو به دو) متغیّرهای مؤثر یا پیشران (در سطر و ستون) احتمالات پدیده در آینده ترسیم می‌شود (*ملک‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۰*). به عبارت دیگر، یک روش نیمه‌کمّی است که در آن به‌جای روابط علت- معلولی ساده، روابط متقابل بین خرده سیستم‌های مختلف، در ماتریس تحلیل می‌شود (*کارگر اصل زنوزی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶۰*).

نرم‌افزار میک‌مک: روش پیش‌بینی آینده به‌وسیلهٔ نرم‌افزار میک‌مک توسط مایکل گودت اختراع شد (*Godet, 2006: 12*). نرم‌افزار میک‌مک این امکان را می‌دهد که با کمک‌گرفتن از ارتباط ماتریسی، همهٔ مؤلفه‌های اصلی یک سیستم را تشریح کند. با بررسی این ارتباط، این روش امکان آشکارسازی متغیّرهای اصلی درجهت ارزیابی سیستم را ارائه می‌دهد. میزان ارتباط، با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود. عدد «صفر» به‌منزلهٔ «بدون تأثیر»، عدد «یک» به‌منزلهٔ «تأثیر ضعیف»، عدد «دو» به‌منزلهٔ «تأثیر متوسط» و درنهایت عدد «سه» به‌منزلهٔ «تأثیر زیاد» و P، به‌معنای اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم به‌صورت بالقوّه است؛بنابراین اگر تعداد متغیّرهای شناسایی‌شده n باشد، یک ماتریس n*n به‌دست می‌آید که در آن تأثیرات متغیّرها بر یکدیگر مشخص شده‌است. در این نرم‌افزار برای تعیین هریک از متغیّرهای از شکل زیر استفاده شده‌است.



شکل ۲: مختصات تحلیل تأثیر متقابل پیشران‌ها

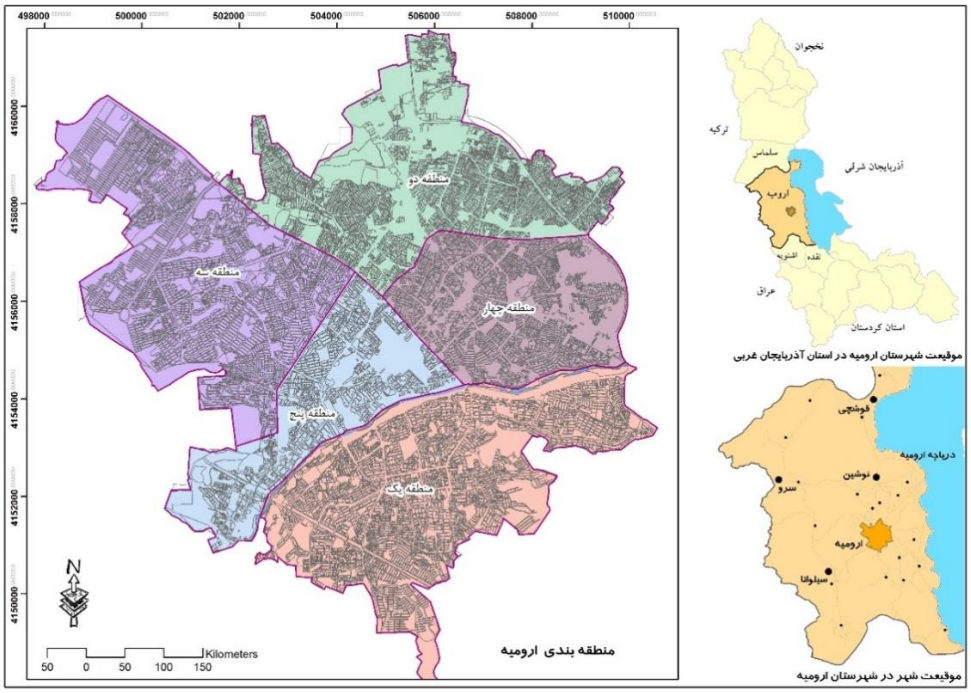
مأخذ: تقیلو و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱

سناریونوسی

نگاه به آینده و جایگزین‌های آن برای نوع بشری که در جامعه‌ای با تغییر و تحولات مداوم زندگی می‌کند، بسیار سخت است. سناریوسازی شاید کلیدی‌ترین روش‌شناسی آینده‌پژوهی است که می‌تواند آینده‌های محتملی که جهت انعکاس آینده‌های سازمان‌ها و سیستم‌های اجتماعی ساختار یافته‌اند را مدل‌سازی کند (*Slaughter, 2002: 290*) این تکنیک به‌دلیل کارایی آن در عدم‌قطعیت زمان و پیچیدگی به‌عنوان ابزار ارزشمندی است که به آمادگی سازمان‌ها برای آینده‌های محتمل کمک می‌کند و باعث می‌شود سازمان‌ها منعطف و نوآورتر شوند (*Amer, 2013: 21*). به‌طورکلی فرایند برنامه‌ریزی سناریو مبتنی بر ۲ مرحله است که عبارت‌اند از: ۰- شناسایی زمینه‌های سناریو؛ ۲- شناسایی عوامل کلیدی؛ ۲- تحلیل عوامل کلیدی؛ ۴- تولید سناریو؛ ۲- انتقال سناریو *(ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۵۷)*.

محدودهٔ مورد مطالعه

شهر ارومیه به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران، به‌عنوان مرکز اداری سیاسی استان آذربایجان‌غربی و شهرستان ارومیه با بیش از ۳ هزار سال قدمت، قدیمی‌ترین شهر در منطقهٔ شمال‌غرب ایران است و برپایهٔ آخرین سرشماری نفوس و مسکن، در سال ۱۳۹۵، تعداد جمعیت ساکن شهر ارومیه بالغ بر ۷۳۶۲۲۴ نفر (۳۶۹۰۴۳ مرد، ۳۶۷۱۸۱ زن)، دهمین شهر پرجمعیت ایران و دومین شهر پرجمعیت منطقهٔ شمال‌غرب ایران به‌شمار می‌آید *(آفتاب و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۰)*. قدمت آن به هزارهٔ اول قبل از میلاد بازمی‌گردد. برخی مورخان آن را به‌عنوان زادگاه زرتشت پیامبر می‌دانند؛ ازاین‌رو این شهر به‌عنوان نوزدهمین شهر تاریخی ایران در یونسکو به ثبت رسیده است *(میرغلامی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۸)*.



شکل ۳: محدودهٔ جغرافیایی محدودهٔ مورد مطالعه

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰

یافته‌های پژوهش

همان‌طور که قبلاً نیز مطرح شد، ۵۰ عامل به‌عنوان عوامل مؤثر هوشمندسازی شهر ارومیه شناسایی شد. در ادامه عوامل شناسایی‌شده با نرم افزار میک‌مک برای استخراج عوامل اصلی تأثیرگذار مورد تحلیل قرار گرفته‌است. ابعاد ماتریس مورد استفاده ۵۰*۵۰ است. طبق نتایج به‌دست‌آمده از نرم‌افزار میک‌مک درجهٔ پرشدگی ماتریس ۹۸ درصد است که نشان می‌دهد عوامل انتخاب‌شده تأثیر زیاد و پراکنده‌ای بر روی هم دارند. از مجموع ۲۴۵۰ رابطهٔ قابل‌ارزیابی در این ماتریس، ۵۰ رابطه، عددشان صفر بوده‌است که به این معنی است عوامل بر روی همدیگر تأثیر نگذاشته یا از همدیگر تأثیر نپذیرفته‌اند. ۷۷ رابطه عددشان یک بوده‌است؛ بدین معنی که تأثیر کمی بر روی همدیگر داشته‌اند. ۷۸۶ رابطه عددشان دو بوده که رابطهٔ تأثیرگذاری نسبتاً قوی را دارا بوده‌اند. ۱۳۲۴ رابطهٔ عددشان ۳ بوده که نشان می‌دهد روابط عامل‌های کلیدی بسیار زیاد بوده‌است و از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری زیادی برخوردار بوده‌اند. درنهایت نیز ۲۶۳ رابطه، عددشان p بوده است که نشان‌دهندهٔ روابط پتانسیلی و غیرمستقیم عامل‌ها بوده‌است.

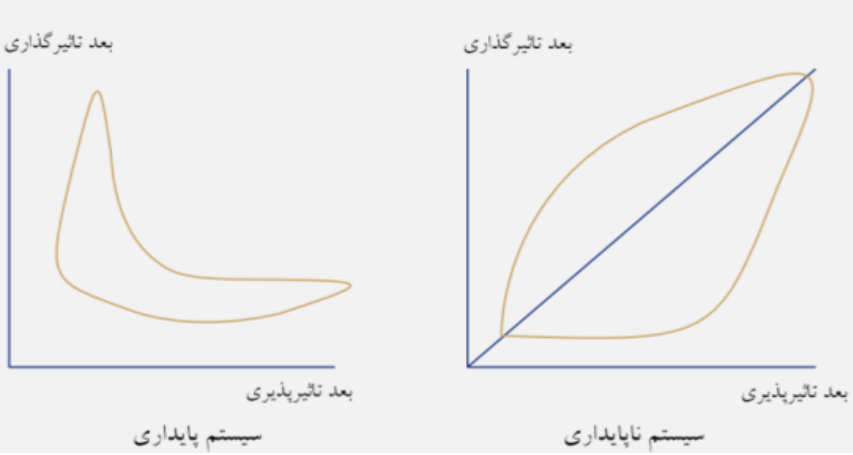
جدول ۲: وضعیت ماتریس تحلیل اثرهای متقابل

شاخص	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفر	تعداد یک	تعداد دو	تعداد سه	تعداد P	جمع کل	درجهٔ پرشدگی
ارزش	۵۰*۵۰	۲	۵۰	۷۷	۷۸۶	۱۳۲۴	۲۶۳	۲۴۵۰	۹۸

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

تحلیل سیستم و تعیین تأثیر متقابل عوامل بر همدیگر

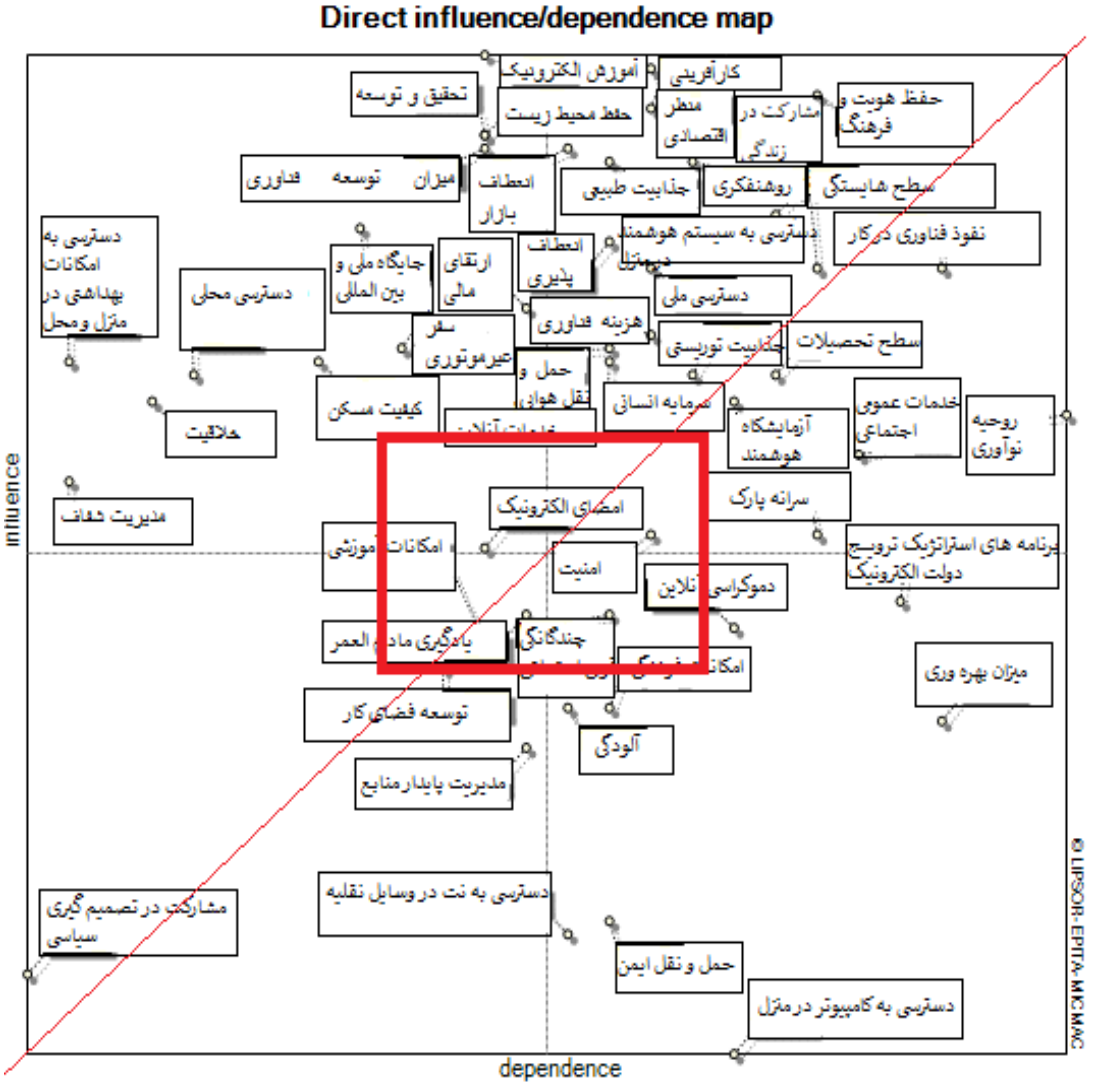
در ماتریس متقاطع جمع اعداد سطرهای هر متغیّر، میزان تأثیرگذاری و جمع ستونی هر متغیّر نیز میزان تأثیرپذیری آن متغیّر را از متغیّرهای دیگر نشان می دهد. نحوهٔ توزیع متغیّرها در صفحهٔ پراکندگی، نشان‌دهندهٔ پایداری یا ناپایداری سیستم است. درک پایداری یا ناپایداری سیستم در چگونگی تحلیل متغیّرها بسیار اثرگذار است. در مجموع دو نوع پراکنش تعریف شده‌است که به‌نام سیستم‌های پایدار و سیستم‌های ناپایدار معروف هستند. نحوهٔ پراکنش متغیّرها در سیستم‌های پایدار به‌صورت L انگلیسی نشان داده شده‌است؛ یعنی برخی متغیّرها دارای اثرگذاری بالا و برخی دارای اثرپذیری بالا هستند. در این نظام جایگاه هریک از عوامل و نقش آن به‌طور کامل روشن شده‌است؛ اما در نظام ناپایدار، وضعیت پیچیده‌تر از نظام‌های پایدار است. در این نظام متغیّرها حول محور قطری صفحه پراکنده بوده و متغیّرها در بیشتر مواقع حالت بینابینی از اثرگذاری و اثرپذیری را نشان می‌دهند که این امر ارزیابی و شناسایی عوامل اصلی را بسیار مشکل می‌کند. شکل ۱ نشان می‌دهد که نظام در چه وضعیتی است.



شکل ۴: پایداری یا ناپایداری سیستم

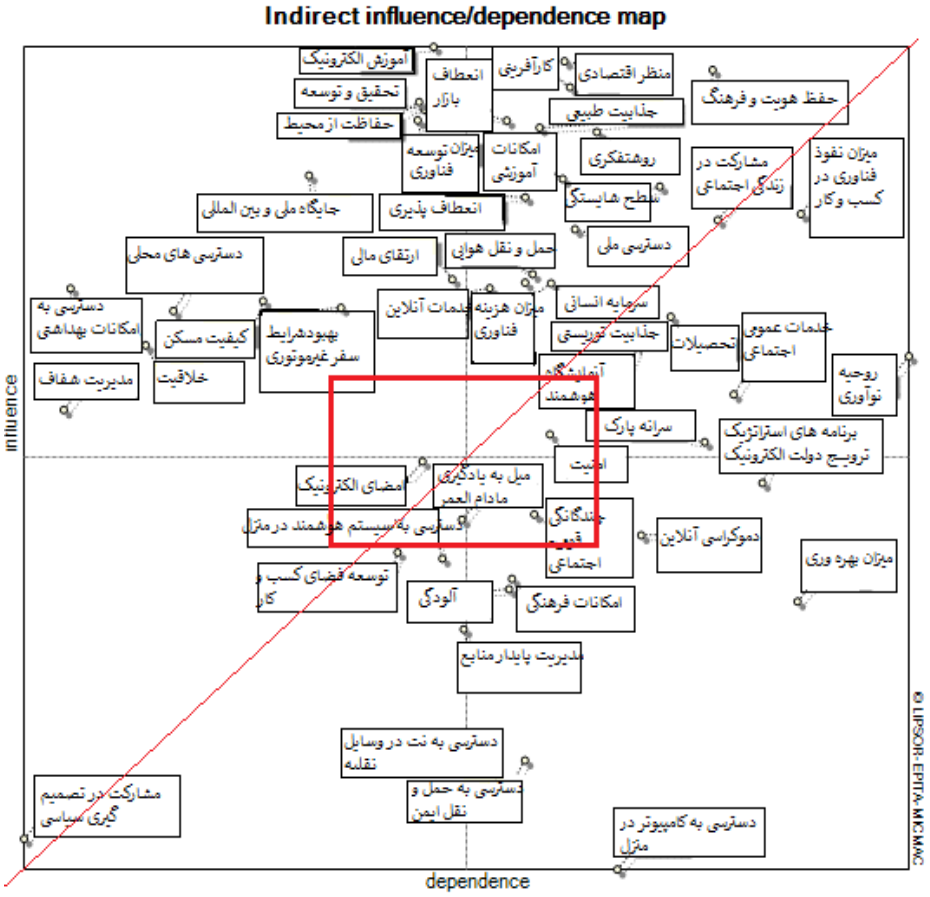
مأخذ: زالی و منصوری بیرجندی، ۱۳۹۴: ۲۲

همان‌طور که در خروجی نظام شکل ۵ و ۶ مشاهده می‌شود، پراکنش متغیّرها تأثیرگذار مستقیم و غیرمستقیم در هوشمندسازی شهر ارومیه نشان می‌دهد که وضعیت ناپایداری در سیستم بیشتر تحت‌تأثیر متغیّرهای تأثیرگذار و دووجهی است. به غیر از چند عامل محدود که نشان می‌دهند دارای تأثیرگذاری بالایی در سیستم هستند، بقیهٔ متغیرها از وضعیت تقریباً مشابهی نسبت‌به همدیگر برخوردارند که شدت و ضعف آن‌ها نیز متفاوت است. البته قضاوت نهایی در این خصوص منوط به بررسی توأمان تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم است. نکتهٔ مهم در تحلیل اثرات متقاطع، امکان قضاوت درخصوص سایر مؤلفه‌ها و معیارهای مطرح‌شده است. به‌بیان‌دیگر اگر هدف، صرفاً طبقه‌بندی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر هوشمندسازی شهر ارومیه بود، روش‌های بسیار ساده‌تری برای این مهم وجود دارد. حال آنکه سایر روش ها امکان طبقه‌بندی و بیان ویژگی سایر مؤلفه‌ها را ندارند. از نرم افزار میک‌مک و نحوهٔ تحلیل ماتریس متقاطع صرفاً برای استخراج عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندی شهر ارومیه استفاده شده و خروجی این نرم‌افزار و تحلیل‌ها به عنوان عوامل کلیدی مؤثر هوشمندشدن شهر ارومیه، ترکیب و به عنوان ورودی نرم افزار سناریوویزارد استفاده خواهند شد که درواقع هدف اصلی پژوهش است.



شکل ۵: نمودار پراکندگی متغیّرهای مستقیم و جایگاه آن‌ها در محور اثرگذاری اثرپذیری

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل۶: نمودار پراکندگی متغیّرهای غیرمستقیم و جایگاه آن‌ها در محور اثرگذاری اثرپذیری

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰

هدف از مقایسهٔ نتایج تحلیل اثرهای مستقیم و غیرمستقیم به‌دست‌آمده، یافتن عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندی شهر ارومیه درجهت دستیابی به توسعهٔ پایدار شهری و مدیریت پایدار است. با توجه به شکل‌های ۵ و ۶، نیروهای پیشران کلیدی به لحاظ اثرگذاری و اثرپذیری قابل‌ارائه خواهند بود. در بین ۵۰ متغیّر مورد بررسی، ۱۲ متغیّر به‌عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر در هوشمندی شهر ارومیه و مدیریت پایدار آن شناسایی شده‌اند. این متغیّرها عبارت‌اند از:

۱- حفاظت از محیط ۲- تحقیق و توسعه ۳- خلاقیت ۴- آموزش الکترونیک ۵- دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار ۶- کیفیت مسکن ۷- حکمرانی هوشمند ۸- میزان توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات ۹- دسترسی‌های محلی ۱۰- بهبود سفرهای غیرموتوری ۱۱- ارتقای مالی ۱۲- جایگاه ملی و بین‌المللی.

وضعیت احتمالی پیشران‌های کلیدی (تهیهٔ سند سناریو)

در این مرحله از فرایند انجام پژوهش پس از استخراج پیشران‌های کلیدی و نیز با نظرسنجی و مصاحبه با کارشناسان مرتبط با موضوع پژوهش اقدام به تهیهٔ سبد سناریو برای ۱۲ عامل کلیدی فوق شد. به‌این‌ترتیب که برای هریک از عوامل، سه فرض خوش‌بینانه- مطلوب (رنگ سبز)، بینابین- ایستا (رنگ زرد) و بدبینانه-بحرانی (رنگ قرمز) در نظر گرفته شد. پس از استخراج پیشران‌های کلیدی مؤثر بر هوشمندسازی شهر ارومیه توسط نرم‌افزار میک‌مک، اقدام به تهیهٔ سبد سناریو شد. برای هریک از متغیّرها ۳ وضعیت مطلوب، ایستا و بحرانی در نظر گرفته شد. براین‌اساس در مجموع ۳۶ وضعیت احتمالی طراحی شد که در جدول سه نشان داده

شده‌است. فرض‌های مطرح‌شده نشان از آینده‌های ممکن و باورپذیر پیش‌روی هوشمندی شهر ارومیه هستند که وضعیت یا فرض مطلوب بیانگر بهترین حالت، فرض ایستا بیانگر ادامهٔ روند موجود و فرض بحرانی بیانگر نامناسب‌ترین وضعیت پیش‌رو است.

جدول ۳: عوامل کلیدی مؤثر هوشمندسازی شهر ارومیه

نام اختصاری	عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندسازی ارومیه		زیرمجموعهٔ هر عامل	نام اختصاری	عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندسازی ارومیه		زیرمجموعهٔ هر عامل
A	حفاظت از محیط	a1	تلاش برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	G	تحقیق و توسعه	g1	جامعهٔ دانش‌بنیان و توسعهٔ هدفمند تحقیقات
		a2	ادامهٔ روند موجود در استفاده از انرژی و برخور با محیط			g2	روند تدریجی و کند توجه به تحقیقات
		a3	استفادهٔ بیشتر از انرژی‌های تجدیدناپذیر و تخریب محیط‌زیست			g3	رکود و عدم‌توجه به تحقیق و توسعه
B	دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار	b1	برطرف‌کردن موانع و تأمین شرایط مناسب دسترسی	H	خلاقیت	h1	توسعهٔ زیرساخت‌های خلاقیت و افزایش جذب طبقهٔ خلاق
		b2	ادامهٔ روند موجود و برطرف‌کردن برخی موانع دسترسی			h2	توسعهٔ تدریجی زیرساخت‌ها، رفع برخی موانع در جذب طبقهٔ خلاق و ادامهٔ وضع موجود
		b3	عدم‌توجه در دسترسی به امکانات بهداشتی			h3	اعمال محدودیت‌ها در توسعهٔ زیرساخت‌ها خلاقیت و فرصت‌سوزی در جذب طبقهٔ خلاق
C	کیفیت مسکن	c1	تدوین قوانین درجهت تثبیت و کنترل قیمت و رعایت استانداردهای ساخت‌وساز	I	بهبود شرایط سفرهای غیرموتوری	i1	تأمین زیرساخت‌ها و تشویق مردم به استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرمتوری و عمومی
		c2	ادامهٔ روند موجود قیمت‌ها و استانداردهای ضعیف ساخت‌وساز			i2	تأمین ضعیف زیرساخت‌ها و کاهش استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرمتوری و حمل‌ونقل عمومی
		c3	عدم‌کنترل قیمت و رعایت استانداردهای ساخت‌وساز			i3	تأمین زیرساخت‌ها و تشویق بی‌تفاوتی نسبت‌به استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرمتوری و حمل‌ونقل عمومی
D	حکمرانی هوشمند	d1	حکمرانی شفاف، توسعه‌گرا و برنامه‌محور	J	دسترسی‌های محلی	j1	توزیع بهینهٔ خدمات و عملکرد مطلوب سازمان‌ها
		d2	مدیریت محافظه‌کارانه و ضعیف			j2	توزیع نه‌چندان مناسب خدمات و عملکرد نسبتاً ضعیف سازمان‌ها
		d3	عدم شفافیت، مدیریت ضدتوسعه و ناکارآمد (بحران مدیریتی)			j3	توزیع نامتعادل خدمات و عملکرد ضعیف سازمان‌ها
E	میزان توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات	e1	استقرار وسیع دولت الکترونیک و شهر الکترونیک	K	ارتقای مالی	k1	تشویق و تأمین امنیت سرمایه‌گذاری
		e2	عدم توسعهٔ فناوری اطلاعات و کاربرد ضعیف آن			k2	برطرف‌کردن برخی موانع (تردید سرمایه‌گذاری)
		e3	اعمال محدودیتی بیشتر			k3	عدم‌حمایت از سرمایه‌گذاری (فرار سرمایه)
F	آموزش الکترونیک	f1	فراگیری آموزش الکترونیک	L	جایگاه ملی و بین‌المللی	l1	افزایش جایگاه خدمات و بازرگانی ملی و بین‌المللی
		f2	ادامهٔ روند موجود و رشد تدریجی آموزش			l2	ادامهٔ وضع فعلی (بی‌تفاوتی)
		f3	تضعیف و کمرنگی آموزش الکترونیک			l3	تضعیف نقش ملی و فراملی، انزوا و جایگزینی سایر کشورها

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

براساس وضعیت‌های احتمالی پیش‌روی هوشمندسازی شهر ارومیه، ماتریسی متقاطع ۳۶*۳۶ برای ۱۲ عامل کلیدی مذکور طراحی شد که به‌صورت پرسشنامه‌ای به همراه راهنمای نحوهٔ پاسخگویی در اختیار کارشناسان قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری‌شده از این مرحله، درجهت تجزیه‌وتحلیل وارد نرم‌افزار سناریو ویزارد شدند. سناریوهای استخراج‌شده می‌توانند کاملاً مطلوب یا کاملاً بحرانی باشند. درواقع سناریوهای مذکور براساس منطق و الگوریتم تحلیلگر نرم‌افزار سناریو ویزارد طراحی می‌شوند. برای تسهیل در درک صفحهٔ سناریو و وزن شرایط مطلوب تا بحرانی، ۳ حالت در نظر گرفته شد که در جدول ۴ مفاهیم رنگ‌بندی، امتیاز و وضعیت ارائه شده‌است.

جدول ۴: تعریف مفهوم رنگ‌ها، اعداد و وضعیت‌ها در صفحه سناریو

امتیاز	رنگ	وضعیت	ویژگی
۳	سبز	مطلوب	حاکم‌شدن بهترین شرایط ممکن برای هوشمندسازی شهر ارومیه
۱	زرد	ایستا	بلاتکلیفی در شهر، عدم‌اعتقاد به برنامه‌ریزی شهر هوشمند، روزمرگی، عدم‌توجه به عملکرد آیندهٔ شهر
-۳	قرمز	بحرانی	بحران مدیریتی، پس‌رفت مداوم، فاجعهٔ برنامه‌ریزی، شرایط نامطلوب در همهٔ شاخص‌های شهر هوشمند،

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

تجزیه تحلیل نتایج سناریو

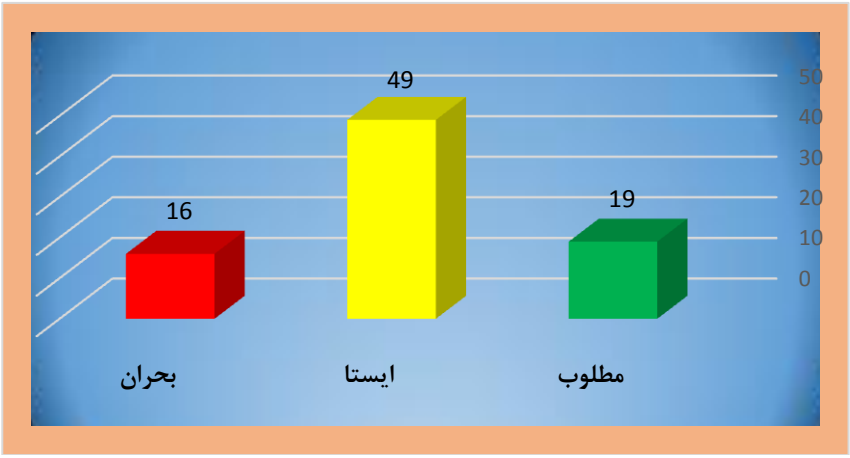
براساس منطق تحلیل‌گرانه نرم‌افزار سناریو ویزارد، سناریوهای باورکردنی شامل سناریوهای قوی نیز هستند که در این مرحله به‌صورت مجزا، ۷ سناریو قوی موردبازنگری قرار می گیرند. وضعیت عوامل کلیدی به تفکیک سناریوها در جدول ۵ ارائه شده‌است.

جدول ۵: وضعیت‌های هریک از عوامل ۱۲ گانه به تفکیک ۷ سناریوی قوی براساس طیف ۳ گانهٔ مطلوبیت، ایستا، بحران

	دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار	کیفیت مسکن	حکرانی هوشمند	میزان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات	دسترسی محل	بهبود شرایط سفرهای غیر موتوری	خلاقیت	آموزش الکترونیک	تحقیق و توسعه	ارتقای مالی	وجود احزاب و گروه‌های جدایی‌طلب	حفاظت از محیط
سناریو اول	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	مطلوب	مطلوب
سناریو دوم	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	مطلوب	ایستا
سناریو سوم	ایستا	ایستا	بحران	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	مطلوب	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا
سناریو چهارم	ایستا	ایستا	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا
سناریو پنجم	ایستا	ایستا	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا
سناریو ششم	ایستا	ایستا	بحران	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	ایستا	بحران	ایستا	ایستا
سناریو هفتم	بحران	بحران	بحران	بحران	بحران	مطلوب	مطلوب	مطلوب	بحران	بحران	بحران	بحران
جمع‌بندی	مطلوب=۲ ایستا=۴ بحران=۱	مطلوب=۲ ایستا=۴ بحران=۱	مطلوب=۲ ایستا=۱ بحران=۴	مطلوب=۲ ایستا=۳ بحران=۲	مطلوب=۲ ایستا=۴ بحران=۱	مطلوب=۱ ایستا=۴ بحران=۲	مطلوب=۱ ایستا=۷ بحران=۰	مطلوب=۲ ایستا=۶ بحران=۰	مطلوب=۰ ایستا=۶ بحران=۱	مطلوب=۲ ایستا=۳ بحران=۲	مطلوب=۲ ایستا=۴ بحران=۱	مطلوب=۱ ایستا=۵ بحران=۱

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

ازمجموع ۸۴وضعیت حاکم بر صفحهٔ سناریو براساس تعداد، ۱۶ وضعیت بحرانی معادل ۱۹/۰۴ درصد، ۴۹ وضعیت در حالت ایستا معادل ۵۸/۳۳ درصد و ۱۹ وضعیت مطلوب با معادل ۲۲/۶۱ درصد از کل صفحهٔ سناریو را به خود اختصاص داده است. با این وضعیت، به نظر می‌رسد وضعیت‌های ایستا، بخش عمده‌ای از صفحهٔ سناریوها را به خود اختصاص داده‌اند. از ببین پیشران‌های کلیدی حکمرانی هوشمند، بیشترین وضعیت بحرانی و دو پیشران خلاقیت و آموزش الکترونیکی بدون وضعیت بحرانی هستند و هیچکدام از پیشران‌های کلیدی در بهترین شرایط دارای بیش از دو وضعیت مطلوب نیستند.



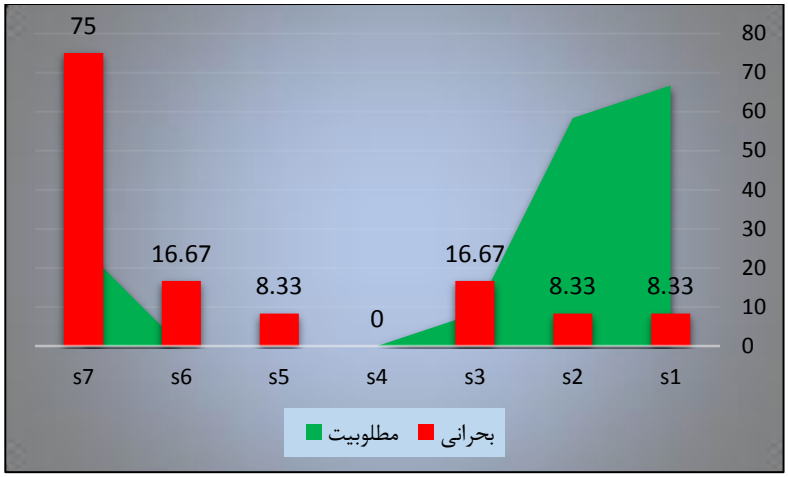
شکل ۷: نمودار نسبت وضعیت‌های احتمالی روند هوشمندی شهر ارومیه *(منبع: نویسندگان، ۱۴۰۰)*

بر اساس نتایج جدول ۶، سناریوی اول با کسب ۸ فرض مطلوب (۶۶/۶۷) درصد مطلوب‌ترین سناریو، سناریوی دو با ۷ حالت مطلوب (۵۸/۳۳) درصد سناریو رو به مطلوبیت، سناریوی چهار با ۱۲حالت ایستا (۳۳/۳۳)، سناریو برای ادامهٔ روند موجود و سناریو هفت با کسب ۹ فرض بحرانی (۷۵) درصد بحرانی‌ترین وضعیت برای این شهر متصور شده‌است.

جدول ۶: ضرایب، تعداد و درصد هریک از وضعیت‌ها به تفکیک هر سناریو براساس طیف سه‌گانه

سناریوها	وضعیت بحرانی			وضعیت ایستا			وضعیت مطلوب			ضرایب وضعیت			تعداد وضعیت‌ها به تفکیک		
	درصد شرایط ایستا	حداکثر شرایط ایستا	میزان شرایط بحرانی	درصد شرایط ایستا	حداکثر شرایط ایستا	میزان شرایط ایستا	درصد مطلوبیت	امتیاز ایده‌آل	میزان مطلوب	-۳	۱	۳	بحران	ایستا	مطلوب
S1	۸/۳۳	-۳۶	-۳	۲۵	۳۶	۹	۶۶/۶۷	۳۶	۲۴	-۳	۳	۲۴	۱	۳	۸
S2	۸/۳۳	-۳۶	۱	۳۳/۳۳	۳۶	۱۲	۵۸/۳۳	۳۶	۲۱	۰	۴	۲۱	۱	۴	۷
S3	۱۶/۶۷	-۳۶	-۶	۷۵	۳۶	۲۷	۸/۳۳	۳۶	۳	-۶	۹	۳	۲	۹	۱
S4	۰	-۳۶	۰	۱۰۰	۳۶	۳۶	۰	۳۶	۰	۰	۱۲	۰	۰	۱۲	۰
S5	۸/۳۳	-۳۶	-۳	۹۱/۶۶	۳۶	۳۳	۰	۳۶	۰	-۳	۱۱	۰	۱	۱۱	۰
S6	۱۶/۶۷	-۳۶	-۶	۸۳/۳۳	۳۶	۳۰	۰	۳۶	۰	-۶	۱۰	۰	۲	۱۰	۰
S7	۷۵	-۳۶	-۲۷	۰	۳۶	۰	۲۵	۳۶	۹	-۲۷	۰	۹	۹	۰	۳

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل ۸: نمودار درصد شرایط بحرانی و مطلوب به تفکیک هر سناریو

تهیه وترسیم : نگارندگان، ۱۴۰۰

گروه‌بندی و تحلیل سناریوها

به‌طورکلی سناریوهای قوی را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که هریک از گروه‌ها شامل سناریوهایی با ویژگی‌های تقریباً مشترک و با اندکی تفاوت در یک یا چند فرض از میان ۱۲ عامل کلیدی هستند. این گروه‌ها عبارت‌اند از:

گروه اول: سناریوی مطلوب (سناریوی ۱ و ۲)

گروه دوم: سناریوهای ایستا (سناریوی ۳، ۴، ۵، ۶)

گروه سوم: سناریوی بحرانی (شاملی سناریوهای ۷)

گروه اول: سناریوهای مطلوب شامل سناریوهای ۱ و ۲ (قوی‌ترین و بهترین حالت محتمل)

براساس تابلوی سناریوی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار سناریو ویزاد، سناریوهای یک و دو در این گروه قرار می‌گیرند که نشان‌دهندهٔ وضعیت مطلوب برای هوشمندی شهر ارومیه است. درواقع می‌توان گفت سناریوی ۱ با کسب امتیاز ۲۴ و سناریوی ۲ با کسب امتیاز ۲۱، مطلوب‌ترین سناریوهای تحقیق حاضر هستند. شرایط و حالت‌های مطلوبی که برای این سناریوها به‌دست آمده‌است، عبارت‌اند از: افزایش دسترسی به امکانات بهداشتی در محل کار و خانه، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای جایگاه ملی و بین‌المللی، تلاش برای حفاظت از محیط. درواقع می‌توان گفت در این سناریوها، حالت بحرانی نسبت‌به سایر سناریوها بسیار کمتر است. این سناریوها وضعیت مناسبی را برای مدیریت شهر و هوشمندشدن شهر ارومیه در نظر گرفته‌اند و با توجه به شرایط موجود در زمینهٔ رشد هوشمند یا به عبارتی هوشمندی شهر ارومیه و نیز تابلوی سناریوی به‌دست‌آمده، درجهت برطرف‌کردن کاستی‌های موجود، نیازمند برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه هستیم.

گروه دوم: سناریوهای ایستا شامل سناریوهای ۳، ۴، ۵، ۶

سناریوهای ۴ و ۵ به‌ترتیب با کسب امتیاز ۱۲ و ۱۱، با درنظرگرفتن حداکثر شرایط بینابین برای معیارهای مورد بررسی در سطح شهر، ازجمله سناریوهای ایستا در زمینهٔ هوشمندی شهر ارومیه هستند. درواقع می‌توان گفت که با برنامه‌ریزی‌های مناسب و صحیح معیارهای مورد بررسی می‌توانند شرایط مطلوبی را برای هوشمندی این شهر فراهم کنند. این درحالی‌ست که در صورت غفلت و عدم‌برنامه‌ریزی‌های صحیح، قطعاً به حالت‌های بحرانی تبدیل خواهند شد. همچنین می

توان گفت سناریوهای ۳ و ۶ نیز در این گروه قرار می‌گیرند.

گروه سوم: سناریوهای بحرانی شامل سناریوی ۷ (بدترین حالت‌های محتمل)

این گروه که شامل سناریوی ۷ است، نشان‌دهندهٔ وضعیت بحرانی هوشمندی این شهر است. این سناریو شامل متغیّرهای: عدم‌دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، کاهش کیفیت مسکن، عدم‌شفافیت مدیریت، کاهش توسعه در زمینهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، کاهش دسترسی‌های محلی، کاهش تحقیق و توسعه، کاهش ارتقای مالی، کاهش جایگاه ملی و بین‌المللی و تخریب محیط‌زیست است. در بین عوامل مورد بررسی، بیشترین متغیّرهای بحرانی مربوط به شاخص‌های مردم هوشمند است؛ زیرا برای هوشمندشدن شهری، ابتدا باید شرایط‌های ابتدایی یا به‌عبارتی فرهنگ‌سازی در سطح جامعه صورت پذیرد که این امر ازطریق تقویت مهارت و استعداد افراد جامعه، برگزاری کلاس‌های آموزشی، افزایش همکاری بین شرکت‌ها و مراکز دانش‌بنیان، انعطاف‌پذیری اشتغال افراد، افزایش تعداد جمعیت دانشگاه‌ها و مدارس و... امکان‌پذیر خواهد بود؛ بدین‌صورت که برای فرهنگ‌سازی به‌منظور تحقق شهر هوشمند، نیازمند وجود جوانان کاربلد و متخصص در حوزهٔ فناوری در شرایط تحریم و فشار بر دانشمندان، هستیم.

بررسی و تحلیل سناریوهای محتمل

براساس نتایج خروجی نرم افزار سناریوویزارد، ۷ سناریوی محتمل به‌دست آمد که از میان این سناریوها، ۲ سناریو دارای وضعیت مطلوب و ۴ سناریو دارای وضعیت ایستا و ۱ سناریو در حالت بحرانی است. با توجه به تأثیر و تأثر عوامل از همدیگر و وضعیت آن‌ها احتمال تحقق این سناریوها وجود دارد؛ بدین معنی که امکان حرکت ارومیه به‌صورت تدریجی به طرف هریک از این سناریوها وجود دارد. سناریوهای محتمل ترکیبی از شرایط بحرانی و مطلوب نیستند، بلکه نتایج بستگی به داده‌هایی دارد که در پرسشنامه در رابطه با شرایط شهر تکمیل می‌شود. این احتمال که تمام سناریوهای محتمل، همگی از شرایط مطلوب یا بحرانی یا میانه‌ای از آن‌ها باشند نیز وجود دارد.

قوی‌ترین سناریوی مطلوب: با توجه به نظر کارشناسان و خروجی نرم‌افزار سناریو ویزارد، قوی‌ترین سناریوی مطلوب در ارتباط با هوشمندی شهر ارومیه، سناریوهای ۱ و۲ با متغیّرهایی همچون: دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش تلاش برای توسعه در زمینهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای ملی و بین‌المللی، تلاش برای حفاظت از محیط است. نتایج این سناریوها گویای این امر است که درصورت برنامه‌ریزی‌های منسجم و تهیهٔ برنامه‌های بالادستی، ایجاد ذهنیت مناسب و مثبت در مدیران و شهروندان و همچنین همکاری بین سازمان‌ها، مردم و... زمینه‌های تحقق شهر هوشمند به‌طور کامل فراهم می‌شود.

نامحتمل‌ترین سناریو: درحال‌حاضر با توجه به اینکه شهر ارومیه نیز به‌عنوان یکی از کلان‌شهرها درجهت دستیابی به هوشمندی مطرح می‌شود، برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه صورت گرفته‌است که به مرور سرمایه‌گذاری‌هایی برای ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی در این شهر انجام می‌پذیرد. در صورت تداوم این روند، برنامه‌ریزی و شرایط مدیریتی و حفاظتی و نیز همکاری بین سازمان‌های مختلف، سطح آگاهی و خلاقیت افراد، سهم جمعیت محصل و انعطاف اشتغال افراد افزایش می‌یابد. درنتیجه انتظار می‌رود این شهرستان طی سال‌های آینده به نتایج موفقی در این زمینه دست یابد. نامحتمل‌ترین سناریو برای هوشمندی این شهر، سناریو ۷ با درنظرگرفتن شرایط کاملاً بحرانی است.

محتمل‌ترین سناریو: محتمل‌ترین سناریو در زمینهٔ هوشمندی شهر ارومیه، سناریو ۲ با کسب امتیاز ۲۱ با متغیّرهای دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش تلاش در زمینهٔ توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای ملی و بین‌المللی است. در این سناریو با توجه به وجود ناهماهنگی بین مناطق مختلف شهر ارومیه از نظر برخورداری از شرایط هوشمندی و زیرساخت‌های لازم، می‌توان گفت که با به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و نیز مدیریت پایدار شهری و همچنین نظارت بر ساخت‌وساز و سهم جمعیت جوان در اشتغال و نوآوری در سطح این شهر، انتظار می‌رود ارومیه گام‌هایی درجهت دستیابی به هوشمندی بردارد.

قوی‌ترین سناریوی بحرانی: قوی‌ترین سناریوی بحرانی، سناریوی ۷ با کسب امتیاز ۲۷- با متغیّرهایی چون عدم‌دسترسی به امکانات بهداشتی خانه و محل کار، کاهش کیفیت مسکن، عدم‌شفافیت مدیریت، کاهش توسعه در زمینهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، کاهش دسترسی‌های محلی، کاهش تحقیق و توسعه، کاهش ارتقای مالی، عدم‌ارتقای جایگاه ملی و بین‌المللی و تخریب محیط‌زیست است. در صورت تحقق این سناریو که شرایط بحرانی همچون کاهش کیفیت مسکن و کاهش دسترسی‌ها و... را نیز در پی دارد، سطح کیفیت زندگی شهروندان به‌شدت در وضعیت وخیمی قرار می‌گیرد که نارضایتی عموم را در پی خواهد داشت که این امر مدیریت شهری را نیز دچار مشکل می‌کند.

نتیجه

رشد پرشتاب جمعیت، نه‌تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعهٔ شهری ناممکن ساخته‌است. بدین‌جهت دیگر شیوه‌های مدیریت و حاکمیت قدیمی کارساز نبوده و با جهان به‌سرعت در حال تغییر امروز؛ در تضاد است. لذا این مساله برنامه ریزان شهری را در سراسر جهان برای یافتن روش‌های هوشمندتر برای مدیریت خواسته‌ها و توقعات جدید دنیای امروز، به تکاپو واداشته است؛ اما با این وجود اکثر شهرهای جهان سوم مراحل اولیهٔ شهر الکترونیک و شهر هوشمند را طی می‌کنند و برای رسیدن به شهر هوشمند، مسیر طولانی را در پیش دارند. یک شهر هنگامی هوشمند است که سرمایه‌گذاری زیادی در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات داشته باشد و تکنولوژی‌های گوناگون درجهت بهبود کیفیت زندگی شهروندان به‌کار برده شود. درواقع شهر هوشمند به شهری گفته می‌شود که دارای معیارهای زندگی هوشمند جدید، از جمله: اقتصاد هوشمند، روش زندگی هوشمند، انتقال اطلاعات سهل‌تر و هوشمند و در آخر یک مدیریت اداری هوشمند باشد. ابتکارات شهر هوشمند حکومت را برای رسیدن به موفقیت خود ایجاب می‌کند. در این راستا هدف پژوهش حاضر برنامه‌ریزی شهر هوشمند در ارومیه با رویکرد سناریونویسی است. در تحلیل متغیرهای انتخاب‌شده با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک، ۱۲ عامل: «حفاظت از محیط»، «تحقیق و توسعه»، «خلاقیت»، «آموزش الکترونیک»، »دسترسی به امکانات بهداشتی لازم در خانه و محل کار»، «کیفیت مسکن»، «حکمرانی هوشمند»، «میزان توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات»، «دسترسی‌های محلی»، «بهبود سفرهای غیرموتوری»، «ارتقای مالی»، «جایگاه ملی و بین‌المللی» باتوجه به اینکه بیشترین مقدار تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم داشتند، به‌عنوان عوامل‌کلیدی که عناصر سناریوهای هوشمندسازی ارومیه را تشکیل خواهند داد، انتخاب شده و با ۳۶ وضعیت (فرض) وارد نرم‌افزار سناریو ویزارد شد. نتایج حاصل از خروجی این نرم‌افزار نشان می‌دهد با اینکه، ۲۲/۶۱ درصد از این سناریوها مطلوب هستند و ۱۹/۰۴ درصد از سناریوهای ۷ گانه، حالت‌های بحرانی را نشان می‌دهند، احتمال

تحقق شرایط ایستا نیز حدود ۵۸/۳۳ درصد است که این امر نشان از این دارد که در هوشمندسازی شهر ارومیه، احتمال وقوع شرایط ایستا بیشتر، ولی احتمال وقوع دو حالت مطلوب و بحرانی به نسبت کمتر است. با توجه به شرایط حاکم بر شهر ارومیه، ادامهٔ وضعیت فعلی (شرایط ایستا) درواقع نوعی بحران در هوشمندسازی این شهر است. نکتهٔ بسیار مهم در نتایج، فاصلهٔ نسبی میزان مطلوبیت در بهترین سناریو با اهداف نهایی هوشمندسازی است. با این فرض که از میان سناریوهای ۷ گانه، بهترین سناریو که سناریوی شمارهٔ ۱ و ۲ است، اتفاق بیفتد. هنوز راهبردهای این سناریوها موفق به پوشش کامل هوشمندسازی شهر ارومیه نیست. در خوش‌بینانه‌ترین حالت، ۲ سناریوی اول و دوم از ۷ سناریوی مؤثر بر روند هوشمندسازی، از وضعیت ایده‌آل برخوردار خواهند بود. نتایج این سناریوها گویای این امر است که در صورت برنامه‌ریزی‌های منسجم و تهیهٔ برنامه‌های بالادستی، ایجاد ذهنیت مناسب و مثبت در مدیران و شهروندان و همچنین همکاری بین سازمان‌ها و مردم و... زمینه‌های تحقق شهر هوشمند به‌طور کامل فراهم می‌شود. از طرف دیگر، با این فرض که بدترین حالت ممکن، یعنی سناریوی ۷ در هوشمندسازی ارومیه اتفاق بیفتد، شاهد ۹ وضعیت بحرانی خواهیم بود که با این وضعیت در هوشمندسازی شاهد شرایط مطلوبی نخواهیم بود. از بین پیشران‌های کلیدی؛ حکمرانی هوشمند بیشترین وضعیت بحرانی را داشته و هیچ‌کدام از پیشران‌های کلیدی در بهترین شرایط دارای بیش از دو وضعیت مطلوب نیستند. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌شود:

-چشم‌اندازها برای آیندهٔ بهتر مهم هستند. ارومیه برای تبدیل‌شدن به یک شهر هوشمند، باید اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، مردم هوشمند و زندگی هوشمند و نحوهٔ تعامل بین آن‌ها در قالب برنامه‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت تدوین کند. ایجاد شفافیت در حکمرایی و برنامه‌های شهری درجهت افزایش تمایل شهروندان در مشارکت و همکاری با نهادهای مدیریتی. این امر با توجه به شرایط بحرانی حکمرانی هوشمند در ارومیه نسبت‌به سایر عوامل کلیدی، بیش‌ازپیش ضروری است.

-سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات باتوجه به موقعیت جغرافیایی، پتانسیل‌های صنعتی و تجاری، ظرفیت‌های بازرگانی خارجی، جذابیت توریستی، دانشگاهی و پژوهشی و... از مهم‌ترین عوامل توانمندسازی شهر ارومیه در زمینهٔ هوشمندسازی است.

-در دستیابی به یک شهر هوشمند، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و برنامه‌های کاربردی پیش‌نیاز هستند، اما باید این نکته را مدنظر قرار داد که بدون ارتباط واقعی و تمایل به همکاری مردم و نهادهای دولتی، بخش خصوصی، بخش آموزش و مدارس، ایجاد شهر هوشمند ارومیه محقق نمی‌شود.

-بالابردن شاخص‌های زندگی هوشمند ازطریق فراهم کردن مسکن مناسب و همچنین بهبود وضعیت سلامت‌شهروندان تقویت خدمات بهداشتی و آموزشی در سطح شهر ارومیه.

نباید این نکته را از نظر دور نگاه داشت که عملیاتی کردن و جنبه‌های اجرایی شهر هوشمند، مبتنی بر انجام مذاکرات و مباحثه‌های هدفمند با صاحبان مشاغل و نخبگان است که تجربه و دانش حاصل از این مذاکرات، امکان پیشبرد نوآوری‌های مرتبط با شهر هوشمند را محقق می‌سازد که این مهم اغلب در قالب بهره‌گیری از ایده‌های نوآورانهٔ طبقهٔ خلاق و مکانیسم‌های سازمانی و نهادی امکان‌پذیر می‌شود.

منابع

آفتاب، احمد؛ علیرضا سلیمانی؛ محمد فری (۱۳۹۷). ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری ارومیه با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامهٔ پدافند غیرعامل، دوره ۹. شماره ۴ . صفحات ۳۱-۱۷.
https://pd.ihu.ac.ir/article_204445.html

پوراحمد، احمد؛ کرامت‌الله زیاری؛ حسین حاتمی‌نژاد؛ شهرام پارسا پشاه‌آبادی (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند، باغ نظر، دوره ۱۵. شماره ۵۸. صفحات ۲۶-۵.
http://www.bagh-sj.com/article_59572.html

تقیلو، علی‌اکبر؛ ناصر سلطانی؛ احمد آفتاب (۱۳۹۵). پیشران‌های توسعهٔ روستاهای ایران. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۲۰. شماره ۴. صفحات ۲۸-۱.
https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-5316-fa.html

حافظی‌فر، مریم؛ فرح حبیب؛ حسین ذبیحی (۱۳۹۸). تحلیل تفسیری ساختاری معیارها و شاخص‌های پایداری اجتماعی در محلات شهری نمونهٔ موردی: محلات شهر اردبیل. فصلنامهٔ جغرافیا و توسعه. دوره ۱۷. شماره ۵۷. صفحات ۴۸-۳۱.
https://gdij.usb.ac.ir/article_5003.html

حسینی، سید هادی (۱۳۹۶). شهر فشرده و توسعهٔ پایدار شهری شهر سبزوار، نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۱۷. شماره ۴۵. صفحات ۱۱۶-۹۳
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-2801-fa.html

عنابستانی، علی‌اکبر؛ رقیه کلاته‌میمری (۱۳۹۹). تحلیل فضایی شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری توسعهٔ هوشمند روستایی مطالعهٔ موردی: شهرستان جوین، فصلنامهٔ جغرافیا و توسعه. دوره ۱۸. شماره ۶۰. صفحات ۲۰-۱.
https://gdij.usb.ac.ir/article_5638.html

کارگراصل‌زنوزی، قربانعلی؛ بختیار عزت‌پناه؛ رضا ولیزاده (۱۳۹۹). شناسایی و تحلیلی بر پیشران‌های مؤثر در توسعه آینده صنعت گردشگری تجاری با رهیافت آینده‌پژوهی (نمونه موردی: شهر جلفا، فصلنامه علمی و پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۲. شماره ۲. صفحات ۱۷۳-۱۵۳.
http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_672303.html

کاوسی، الهه؛ جمال محمدی (۱۴۰۰). تحرک و جابه‌جایی هوشمند و پایداری اجتماعی: ارزیابی روابط متقابل (مطالعهٔ موردی: شهر شیراز)، نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۲۱ . شماره ۶۱. صفحات ۲۹۴-۲۷۹.
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3532-fa.html

میرغلامی، مرتضی؛ مهسا شکرانی‌دیزج؛ امین صدیق‌فر؛ سیده مریم موسویلن (۱۳۹۴). بررسی میزان امنیت مجتمع‌های محصور با استفاده از روش تعیین ضریب مکانی و کانون‌های جرم‌خیز (مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه)، فصلنامهٔ مطالعات شهری. دوره ۴. شماره ۱۶. صفحات ۶۶-۵۵.
https://urbstudies.uok.ac.ir/article_15447.html?lang=fa

Refrences

Aftab, A., Houshmand, A., Piri, F. (2019). Assessing the Vulnerability of Urumia City Using Passive Defense Approach. Geography and Urban Space Development, Vol. 5, No. 2, 61-79. [In Persian]
https://pd.ihu.ac.ir/article_204445.html

Alvarez, F et al. (2009), The Future Internet. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
DOI:10.1007/978-3-642-30241-1

Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. Futures, Vol 46, 23-40.
https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003

Angelidou, M (2015) Smart cities: A conjuncture of four forces. Cities, Vol.47, 95-106.
https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004

Anabestani, A., Kalateh Mimari, R. (2020). Spatial Analysis of Indicators Effective in the Formation of Rural Smart Development (Case Study: Jovein County). Geography And Development Iranian Journal, Vol 18, No.60, 1-20. [In Persian]
https://gdij.usb.ac.ir/article_5638.html
Anthopoulos, L., and Fitsilis, P (2010). From Online to Ubiquitous Cities: The Technical Transformation of Virtual Communities, International Conference on E-Democracy, 360-372. Springer Berlin Heidelberg.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-11631-5_33
Arulmurugan, V. S., & Vijayan, S. (2013). Quality of Experienced based Approach for Power Scheduling in Smart Grids. Life Science Journal, Vol 10. No. 2, 1724-1728.
https://www.researchgate.net/publication/289039671_Quality_of_experienced_based_approach_for_power_scheduling_in_smart_grids
Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A,. Wachowicz, M., et al. (2012). Smart cities of the future.European Physical Journal Special Topics, Vol 214, 481-518.
https://rdcu.be/cNqwF
Ferraro, S. (2013). Smart Cities, Analysis of a Strategic Plan. (Master thesis).
https://amslaurea.unibo.it/5420/1/Ferraro_Saverio_tesi.pdf
Gordon, T. J. (1994), Cross- Impact Method, AC/UNU Millennium Project, Futures Research Methodology, Greenwood Press.
https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.7337&rep=rep1&type=pdf
Grubler, A. (2012). Urban Energy Systems. In G. W. Team, Global Energy Assessment (GEA) Toward a Sustainable Future (1307-1400), Cambridge University Press.
http://www.globalenergyassessment.org
Hafezi far, M., Habib, F., Zabihi, H. (2019). Nterpretive- Structural Analysis of Criteria and Indices of Social Sustainability in Urban Neighborhoods (Case Study: Neighborhoods of ARDABIL City). Geography And Development Iranian Journal, Vol 17, No. 57, 31-48. [In Persian]
https://gdij.usb.ac.ir/article_5003.html
Hancke, G. P., & Hancke Jr, G. P. (2012). The role of advanced sensing in smart cities. Sensors, Vol 13, No. 1, 393-425.
https://doi.org/10.3390/s130100393
Hans, S., & Margit , S. (2014). Smart Governance: A Roadmap for Research and Practice. In iConference 2014 Proceedings, 163-176). doi:10.9776/14060
http://hdl.handle.net/2142/47408
Harrison, C. et al. (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development, Vol. 54, No. 4, 1-16.
https://dl.acm.org/doi/10.1147/JRD.2010.2048257
Hollands, R. G (2008). "Will the real smart city please stand up, Jornaul of City, Vol. 12 , No. 3, 303-320.
https://doi.org/10.1080/13604810802479126
Hosseini, Seyed Hadi (2017). Compact city and sustainable urban development of Sabzevar city, Journal of Applied Research in Geographical Sciences. Vol. 17, No. 45, 93-116. [In Persian]
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-2801-fa.html
Hui, S. C. (2001). Low energy building design in high density urban cities, Renewable Energy, 624-640.
https://doi.org/10.1016/S0960-1481(01)00049-0
Ishida,T. (2017). Digital city, smart city and beyond. In The Proceedings of the 26th World Wide Web International Conference (WWW17), Perth, Australia.
https://doi.org/10.1145/3041021.3054710
Jones, G. and C. Hill (2013). Strategic Management Theory: An Integrated Approach, Mason, Ohio South-Western, Cangage Learning.
Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E.(2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
https://www.researchgate.net/publication/313716484_City-ranking_of_European_medium-sized_cities

Godet, M (2006). Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool. Washington, DC: Economica.
https://www.amazon.com/Creating-Futures-Scenario-Strategic-Management/dp/2717852441
Kargar asl Zanozi, G A., Ezzatpanah, B., Valizadeh, R. (2020). Identification and analysis of effective drivers in the future development of commercial tourism industry with a futures research approach (Case study: Julfa city). Journal of New Attitudes in Human Geography, Vol. 12, No.2, 153-173. [In Persian]
http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_672303.html
Kim, S., Song, S. M., & Yoon, Y.I.(2011). Smart learning services based on smart cloud computing.Sensors, Vol.11, No.8, 7835-7850.
https://doi.org/10.3390/s110807835
Karadag, t. (2013). An Evaluation of the Smart City Approach. (Master thesis). Middle East Technical University.
http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12615687/index.pdf
Kavoosi E, Mohammadi J. Smart Urban Mobility and Social Sustainability (2021). Exploring the relationship(Case Study:Shiraz City). researches in Geographical Sciences. 2021;Vol. 21.No. 61, 279-294. [In Persian]
https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3532-fa.html
Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, Vol. 25, No. 2, 137-149.
https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325
Malekzadeh, N., Bazzazzadeh, M., Rafieiyan, M. (2017). Identification and Analysis of the Effective Key Factors on Urban Development Using Foresight Approach A Case Study of Karaj Metropolitan Area. Geography and Urban Space Development, Vol. 3, No. 2, 35-52.
10.22067/GUSD.V3I2.49479
Mancilla-Amaya, L., Sanin, C., & Szczerbicki, E. (2010). Smart knowledge-sharing platform for edecisional community. Cybernetics and Systems: An International Journal, Vol. 1, No. 41, 17-30.
https://doi.org/10.1080/01969720903408730
Martelli, A. (2014). Models of Scenario Building and Planning: Facing Uncertainty and Complexity.Springer
https://link.springer.com/book/10.1057/9781137293503
Mirgholami, Morteza; Shokrani Dizaj, Mahsa; Sediqfar, Amin; Mousavian, Seyedeh Maryam (2015). Evaluating security in gated communities of Urmia city, Using Location Quotients and hotspots methods. Motaleate Shahri, Vol. 4, No. 16, 55-66. [In Persian]
https://urbstudies.uok.ac.ir/article_15447.html?lang=fa
Monzón, Andrés. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. SMARTGREENS 2015 - 4th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems, Proceedings. Vol. 579. 17-31. 10.1007/978-3-319-27753-0_2.
https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7297938
Pourahmad, A., Ziari, K., Hataminejad, H., Parsa, S. (2018). Explanation of Concept and Features of a Smart City. The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar, Vol. 15, No. 58, 5-26. [In Persian]
http://www.bagh-sj.com/article_59572.html
Slaughter, R. A. (2002). Futures studies as a civilizational catalyst. Futures, Vol. 34, No. 3-4, 349-363.
https://www.taylorfrancis.com/chapters/mono/10.4324/9780203465158-32/futures-studies-civilizational-catalyst-richard-slaughter
Taghilo A A, Soltani N, Aftab A. Propellants of rural development in Iran. MJSP. 2016, Vol. 20 , No. 4, 1-28. [In Persian]
https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-5316-fa.html
Zali. N., Mansori, S (2015). Analysis of Key Factors Affecting the Development of Sustainable Transport in the 1404 Horizon of Tehran Metropolis (structural analysis method). MJSP. Vol. 19, No. 2, 1-32.
URL: http://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-8161-fa.html