

Research Paper

Developing and examining indicators of the resilient smart city approach in the eight regions of Kermanshah metropolis with emphasis on the economic dimension

Milad Norozi¹, Alireza Sheikh -ul-Islami*², Farzaneh Sasanpour³, Abbas Malek Hosseini⁴

1. Department of Urban Planning, Borujerd branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran
2. Department of Geography and Urban Planning, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, Iran
3. Department of Geography and Urban Planning, Kharazmi University, tehran, Iran
4. Department of Geography and Urban Planning, Malayer branch, Islamic Azad University, Malayer, Iran

ARTICLE INFO

Abstract

PP: 522-545

Use your device to scan and read
the article online



Keywords: *Smart city, resilient city, resilient smart city, Kermanshah, economy*

The smart resilient city is a new approach to urban planning. While considering the common points of smart and resilient cities, this approach incorporates the concept of using the capacities of smart cities to promote resilience and as a complement to resilient cities in the path of sustainable development goals. The purpose of this research is to measure and classify 8 regions of Kermanshah metropolis based on economic indicators of the smart, resilient city approach. The present study was conducted using a descriptive-analytical method. The research approach is a mixed (qualitative-quantitative) approach. The statistical population of the study is the residents of Kermanshah metropolis in its 8 districts. Data analysis was carried out using the content analysis method and Delphi technique, and also in the quantitative dimension using the fuzzy electret method, and the weighting of the indicators was carried out using the Shannon entropy method. The results of the research indicate an imbalance in the enjoyment of the economic indicators of the resilient smart city approach by the regions of Kermanshah metropolis.

Citation: Norozi, M., Sheikh- ul-Islami, A., Sasanpour, F. and Malek Hosseini, A. (2025). Developing and examining indicators of the resilient smart city approach in the eight regions of Kermanshah metropolis with emphasis on the economic dimension. *Geography (Regional Planning)*, 15(58), 522-545

DOI: [10.22034/jgeoq.2025.495961.4197](https://doi.org/10.22034/jgeoq.2025.495961.4197)

* . **Corresponding Author:** Alireza Sheikh- ul-Islami **Email:** guplan@gmail.com

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

Extended Abstract

Introduction

One of these approaches that has been proposed in recent years is resilient smart cities. A smart city provides high efficiency for people and nature by using developing technologies. On the other hand, a smart city is not only related to the use of information and communication technology in the urban space, but also to social, political and economic dimensions. Indeed, the smart city discourse has recently begun to address aspects of urban conservation, particularly resilience, and to provide a contextual framework within which urban systems can be responsive to problems and shocks. Evidence suggests that smart city researchers are beginning to explore the context of resilience within themselves. The increasing level of overlap between smart cities and resilient cities indicates that resilience is increasingly being included among the goals of smart cities, and smart initiatives are often considered to allow cities to become more livable and resilient, and therefore, to respond more quickly to new challenges. Given that the Kermanshah metropolis is exposed to natural hazards and disasters, including earthquakes, floods, dust, infectious diseases (corona pandemic), etc., as well as problems and issues such as high unemployment rates, pollution due to high density and traffic, etc., and like many cities in developing countries, especially Iran, it must inevitably move on the path of smartization in light of significant global changes, there is a need to move on the path of a resilient smart city, considering the issues raised.

Methodology

The present study was conducted using a descriptive-analytical method and is of an applied type.

Results and Discussion

The economic dimension of the resilient smart city approach, which consists of 14 indicators and was developed after analyzing the content of sources and in-depth interviews until reaching the theoretical saturation stage and then the consensus of experts, was determined by a researcher-made questionnaire and data analysis using the Electra Fuzzy method, indicating that Region 6 has the highest level compared to other regions and Region 7 has

the lowest. Also, in the weighting method of Shannon entropy, the online shopping index and the virtual city market had the highest weight and the diversified economy indicators and access to business and financial support along with the number of startups had the lowest weight. Also, Regions 2, 4, and 5 were placed at the same level. The results of the research show an imbalance in the economic dimension indicators of the resilient smart city approach in the Kermanshah metropolitan areas. After the fuzzy electret analysis, region 6 ranked first with 7 points, and region 1 and region 8 ranked second with 5 and 4 points, respectively. Regions 2, 4, and 5, each with a dominance of 2, were not at the same level and were not at the desired level, and region 3 with a dominance of 1 and region 7 with 0 points were at the lowest level compared to other regions in terms of the economic dimension indicators of this approach.

Conclusion

One of the points that has emerged in the world, along with the increasing problems and complexity of urban issues in response to these issues and problems in sustainable development, is the characteristic of the smart city, which at the same time shows the indicators of the smart city and resilience. The common points of both have formed the concept of doing different things of the smart city to promote the city and respond to urban issues. This article, while theorizing about the smart city and adjusting its economic dimension indicators for the first time with the fuzzy electret model and in a quantitative and qualitative analysis, measures 8 regions of the Kermanshah metropolis. The achievement of fuzzy electret modeling to measure the status of the eight regions of the Kermanshah metropolis based on the locations of the smart city in the economic dimension is that some regions have a significant difference from each other, and this shows that some regions have a significant difference from each other in terms of expressing a view of the indicators after Kermanshah metropolis cannot have a favorable situation. In fact, the large difference between the scores of 7 for region six and 0 for region 7 allows us to conclude that the status of Kermanshah metropolis is not based on the principles and private indicators of a smart city. It is resilient in the economic dimension. And this indicates that

the current situation in Kermanshah metropolis is unfavorable. The results show that region 6 has the highest research score and dominance of 7 compared to the other seven regions. Region 1 and region 8 are also in a better situation after logic 6, respectively, compared to other regions. But the results of the analysis show that the other 5 regions are in an unfavorable situation, with regions 2, 4, and 5 having two scores in terms of the desirability of the indicators, and region 7

having the last rank with 0 points. It has been allocated to itself from the theories and desirability. In this way, we witness a large and significant gap and difference between regions, and our analysis based on the fuzzy electret method indicates that, according to these results and significant differences, Kermanshah metropolis is in an inappropriate situation in terms of the economic dimension of a resilient smart city.

References

1. Jamshid Zehi, M., Karimian Bostani, M; Hafez Rezazadeh, M. (۲۰۲۲). Analysis of Smart City Indicators in Zahedan City. Quarterly Journal of Scientific Studies in Human Settlement Planning, Volume 17, Issue (2), Serial 59, pp. 535-546.
2. Pourahmad, A, Ziari, K, Hataminejad, H, Parsa (Pesha Abadi), P.(2018). The concept and characteristics of the smart city. Bagh-e-Nazar Quarterly, Year 15, Issue 58, Pages 26-5
3. Moghtadari Esfahani, M.(2019). Redefining the concept of smart cities and the process of making cities smart. Iran Smart City Research Center, University of Tehran, 120-128.
4. Rahnama, M, Hosseini, M, Mohammadi Hamidi, S. (2019). Measuring and evaluating smart city indicators in Ahvaz metropolis, Human Geography Research, Volume 52, Number 2, pp. 589-611.
5. Hatami, A, Sasanpour, F, Ziparo, A, Soleimani, M. (1400). Sustainable Smart City: Concepts, Dimensions and Indicators, Journal of Applied Research in Geographical Sciences, Year 21, Issue 60, pp. 339-315.
6. Qoresh, GH, Parsi, H, Noorian, F. (2020). Analysis of the theoretical domain of the resilient smart city and development of its application framework, Journal of Fine Arts - Architecture and Urban Planning, Volume 25, Number 4, pp. 55-69.
7. Farghzadeh, N, Jamshidi, H. (2017). Smart City with Sustainable Development Approach, Third Annual Conference on Architecture, Urban Planning and Urban Management Research, Shiraz.
8. Zarabi, A; Abbasi, SH, Meshkini, A (2019). Evaluation of sustainable urban development with emphasis on resilience approach in informal settlements (case study of informal settlements in Sanandaj city). Scientific Journal of Geography and Planning, Year 24, Issue 74, Winter, Pages 119-133
9. Eskandari Nodeh, N; Gholipour, Y; Fallah Heidari, F; Ahmadpour, A (2019). Identifying the dimensions of resilience and its impact on urban sustainability of Rasht. Journal of Geography and Environmental Sustainability, 32, 63-77
10. Shaterian, M; Heydari Sureshjani, R; Varfinejad, ZH (2019). Modeling the effects of urban tourism on the quality of life and creative city in Kermanshah city. Journal of Geographical Spatial Planning, Scientific-Research Quarterly of Golestan University, Year 9, Serial Number 33, pp. 51-60
11. Kermanshah Province Statistical Yearbook 2019. Deputy of Statistics and Information, National Planning and Budget Organization, Kermanshah Province Management and Planning Organization
12. Habibi, A; Izadyar, S & Sarafarazi, A (2014). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making, Rasht, Katibeh Gil.
13. Pour Taheri, M. (2014), Application of Multi-Attribute Decision Making Methods in Geography, Samt Publications.
14. Hafeznia, M. (2009). An Introduction to Research Methods in the Humanities (Basic Revision with Additions). Organization for the Study and Compilation of University Humanities Textbooks (SAMAT)
15. A, Sharifi, K, Xiong, B, Jie He.(2022) Resilient-Smart Cities: Theoretical Insights. The Author(s), under exclusive

- license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), Resilient Smart Cities, The Urban Book Series, ISBN 978-3-030-95037-8, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8>
16. M, Md Dali, A. Sharifi, Y. Mohd Adnan(2022). Envisioning Sustainable and Resilient Petaling Jaya Through Low-Carbon and Smart City Framework. © The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), Resilient Smart Cities, The Urban Book Series, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_10
 17. M. R. Quintero, A. Sharifi (2022). Resilient Smart Cities: Contributions to Pandemic Control and Other Co-benefits. © The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), Resilient Smart Cities, The Urban Book Series, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_7
 18. Nel, D. and Nel, V. (2019), “Governance for resilient smart cities”, Conference Paper, pp. 1-9
 19. BANICA, A., EVA, M., CORODESCU-ROȘCA, E., IBĂNESCU, B.C., OPRIA, A.M., PASCARIU, G.C. (2020): Towards smart(er) resilient cities. Evidences from Romanian urban areas. *Geografie*, 125, 4, 397–422
 20. Komninos, N.; Kakderi, C.; Panori, A. (2019) Tsarchopoulos, P. Planning from an Evolutionary Perspective. *J. Urban Technol*, 26, 3–20
 21. Dr. Shwetasaibal Samanta Sahoo, Mr. Mukunda B G, Mr. Debasish Kanungo (2020). Smart City and Tourism: An Analysis of Development of Bhubaneswar as a Smart City
 22. N. Bansal, M. Mukherjee, A. Gairola (2017). Smart Cities and Disaster Resilience. From Poverty, Inequality to Smart City, Springer Transactions, in Civil and Environmental Engineering, DOI 10.1007/978-981-10-2141-1_8
 23. Lu, Q; Xie, X; Pitt, M; Chen, L; (2021) Enabling the Possibility of creating a New Smart Resilient City in the Post-Pandemic Period. In: Proceedings of the 27th Annual Conference 2021. Beyond 2021: Rebuilding the Built Environment Post-Covid 191. PRRES
 24. Kunzmann K.R (2014). Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development. *Crios*, 1/2014, pp. 9-20, doi: 10.7373/77140.
 25. Mucella Ates & Deniz Erinsel Önder.(2021). A local smart city approach in the context of smart environment and urban resilience. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* © Emerald Publishing Limited 1759-5908 DOI 10.1108/IJDRBE-07-2021-0064
 26. Tzioutziou, A.; Xenidis, Y. A Study on the Integration of Resilience and Smart City Concepts in Urban Systems. *Infrastructures* 2021, 6, 24. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6020024>
 27. Kitchin, R. Towards a Genuinely Humanizing Smart Urbanism. In *The Right to the Smart City*; Cardullo, P., Di Feliciano, C., Kitchin, R., Eds.; Emerald Publishing Limited: Bingley, UK, 2019; pp. 193–204.
 28. Ramirez Lopez, L.J.; Grijalba Castro, A.I. Sustainability and Resilience in Smart City Planning: A Review. *Sustainability* 2021, 13, 181. <https://dx.doi.org/10.3390/su13010181>
 29. Mlokozi, Diana & zanabria, victor.(2018). Big data analytics for achieving smart city resilience Key factors for adoption, Master thesis 15 HEC, course INFM10 in Information Systems, lund university school of economics and management
 30. Sharifi, Ayyoob. On the taxonomy of smart city indicators and their alignment with sustainability and resilience, *Urban Analytics and City Science*, 2021, Vol. 0(0) 1–20, DOI: 10.1177/23998083211058798
 31. Arafah, Y, Winarso, H, Suroso, D.(2018). Towards Smart and Resilient City: A Conceptual Model, The 4th PlanoCosmo International Conference, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, PP 1-19.
 32. H. Kudo, A. D’Andreamatteo, M. Sargiacomo, C. Vermiglio V. Zarone (2021). Smart and Resilient Cities: Best Practices from Disaster Risk Management Strategies. The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG

- 2021 M. S. Chiucchi et al. (eds.), Intellectual Capital, Smart Technologies and Digitalization, SIDREA Series in Accounting and Business Administration, https://doi.org/10.1007/978-3-030-80737-5_14
33. Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019), Smart cities: Advances in research-An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, pp. 88-100.
 34. Khatibi H, Wilkinson S, Dianat H, Baghersad M, Ramli H, Suhatri M. The resilient – smart city development: a literature review and novel frameworks exploration, 2021, Built Environment Project and Asset Management © Emerald Publishing Limited 2044-124X, DOI 10.1108/BEPAM-03-2020-0049
 35. Hee-sun choi and Seol (2023). Direction for a Transition toward Smart Sustainable Cities based on the Diagnosis of Smart City Plans. *Smart Cities* 2023, 6(1), 156-178; <https://doi.org/10.3390/smartcities6010009>
 36. Kamandari, M., Rahnama, M.R. (2017). Evaluation of Smart City Indicators in the Four Region of Kerman. *Journal of Geographical Space*, 17(58), 209-226. (in Persian)
 37. Carpenter, S. R., Walker, B.H., Anderies, J.M., and Abel, N. (2001), From metaphor to measurement: Resilience of what to what?", *Ecosystems*, No. 4, Pp. 765-781.
 38. Mourshed, M. Bucchiarone, A. Khandokar, Fahmida (2016). SMART: A process-oriented methodology for resilient smart cities. *IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*. 03 October 2016 DOI: 10.1109/ISC2.2016.7580872
 39. Samir, N. Eldayem, G. Elfateh, A. (2023). Smart Resilience City As An Approach To Improve Disaster Risk Reduction. *Journal of Urban Research*, Vol. 47, January 2023, 120-139
 40. Ramirez Lopez, L.J.; Grijalba Castro, A.I.(2021). Sustainability and Resilience in Smart City Planning: A Review. *Sustainability* 2020, 13, 181. <https://dx.doi.org/10.3390/su13010181>
 41. A. Sharifi A. Srivastava R. Singh N. Tomar R. Raji M. A.(2022) Recent Advances in Smart Cities and Urban Resilience and the Need for Resilient Smart Cities The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), *Resilient Smart Cities, The Urban Book Series*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_2
 42. Colding J, Barthel S (2017) An urban ecology critique on the “smart city” model. *J Clean Prod* 164:95–101. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.191>
 43. ITU-T (2014) An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies. *International Telecommunication Union Telecommunication Standardization*
 44. Baron M.(2012). “Do We Need Smart Cities for Resilience,” *Journal of Economics & Management*, vol. 10, p. 32, Mar
 45. Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467-482.
 46. Pour Taheri, M., (2013), *The use of multi-criteria decision-making methods in geography*, Tehran: SAMT Press.
 47. Oliva S, Lazzaretti L (2018) Measuring the economic resilience of natural disasters: an analysis of major earthquakes in Japan. *City Cult Soc* 15:53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2018.05.005>
 48. Ratti C., Townsend A. (2011). *The Social Nexus*. *Scientific American*, September 2011. Available at: http://senseable.mit.edu/papers/pdf/2011_Ratti_Townsend_Nexus_SA.pdf.
 49. BSI (2014). PAS 180, Smart cities – Vocabulary. British Standards Institution.
 50. Maguire B., Hagan P. (2007). Disasters and communities: Understanding social resilience. *The Australian Journal of Emergency Management*, Vol. 22 No. 2.
 51. Fiksel, J. (2003). Designing resilient, sustainable systems. *Environmental Science & Technology*, 37(23), 5330–5339
 52. Tasan-Kok T., van Kempen R., Raco M., Bolt G. (2013). Conceptual Overview of Resilience: history and context. *Resilience*

- Thinking in Urban Planning. *GeoJournal Library* 106. pp. 39-52.
- 1970/6092.10/org.doi.dx://http:doi. (2015) 49-19
- 53.** Papa, R, Glderisi, A, Majello, M, Sareeta, E, SMART AND RESILIENT CITIES, A SYSTEMIC APPROACH FOR DEVELOPING CROSS-SECTORAL STRATEGIES IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE, 3/9870-
- 54.** Banica, A., EVA, M. CORODESCU-ROȘCA, E., IBĂNESCU, B.C., OPRIA, A.M., PASCARIU, G.C. (2020): Towards smart(er) resilient cities. Evidences from Romanian urban areas. *Geografie*, 125, 4, 397–422



انجمن ژئوپلیتیک ایران

فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)

دوره ۱۵، شماره ۵۸، بهار ۱۴۰۳

شاپا چاپی: ۶۴۶۲-۲۲۲۸ شاپا الکترونیکی: ۲۱۱۲-۲۷۸۳

Journal Homepage: <https://www.jgeoqeshm.ir/>



مقاله پژوهشی

تدوین و بررسی شاخص های رویکرد شهر هوشمند تاب آور در مناطق هشتگانه کلانشهر کرمانشاه با تأکید بر بعد اقتصادی

میلاذ نوروزی - دانشجوی دکتری گروه شهرسازی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
 علیرضا شیخ الاسلامی* - گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
 فرزانه ساسان پور - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 عباس ملک حسینی - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>شماره صفحات: ۵۲۲-۵۴۵</p> <p>از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید</p>  <p>واژه‌های کلیدی: شهر هوشمند، شهر تاب‌آور، هوشمند تاب‌آور، کرمانشاه، اقتصادی</p>	<p>رویکرد شهر هوشمند تاب‌آور ضمن اینکه نقاط مشترک شهر هوشمند و تاب آور را در نظر می‌گیرد این مفهوم را در دل خود جا داده است که ظرفیت های شهر هوشمند را در راستای ارتقای تاب آوری و به عنوان مکمل شهر تاب آور در مسیر اهداف توسعه پایدار به کار می‌گیرد. هدف این پژوهش، سنجش و سطح بندی ۸ منطقه کلانشهر کرمانشاه بر مبنای شاخص های اقتصادی رویکرد شهر هوشمند تاب‌آور می‌باشد. پژوهش حاضر با روش توصیفی- تحلیلی انجام شده است. رویکرد پژوهش، رویکرد ترکیبی (کیفی- کمی) است. داده‌های لازم با ابزار پرسشنامه محقق ساخته، ... و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته (عمیق) بدست آمد. تحلیل داده‌ها با بهره گیری از روش تحلیل محتوی و تکنیک دلفی و همچنین در بعد کمی با استفاده از روش الکره فازی صورت گرفت و وزن دهی شاخص‌ها با روش آنتروپی شانون صورت گرفت. بعد اقتصادی رویکرد شهر هوشمند تاب آور که از ۱۴ شاخص تشکیل شده و پس از تحلیل محتوای منابع و مصاحبه عمیق تا رسیدن به مرحله اشباع نظری و سپس توافق نظر خبرگان تدوین گردید به وسیله پرسشنامه محقق ساخته و تحلیل داده‌ها به روش الکره فازی بیانگر این موضوع بود که منطقه ۶ بالاترین سطح را نسبت به دیگر مناطق به خود اختصاص داده است و منطقه ۷ پایین ترین. همچنین در وزن دهی به روش آنتروپی شانون شاخص خرید آنلاین و بازار شهر مجازی بیشترین وزن و شاخص های اقتصاد متنوع و دسترسی به پشتیبانی کسب و کار و امور مالی به همراه تعداد استارت‌آپ‌ها کمترین وزن را داشتند.</p>

استناد: نوروزی، میلاذ، شیخ الاسلامی، علیرضا، ساسان پور، فرزانه و ملک حسینی، عباس. (۱۴۰۴). تدوین و بررسی شاخص های رویکرد شهر هوشمند تاب آور در مناطق هشتگانه کلانشهر کرمانشاه با تأکید بر بعد اقتصادی. فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)، ۱۵(۵۸)، ۵۲۲-۵۴۵.

DOI:10.22034/jgeoq.2025.495961.4197

مقدمه

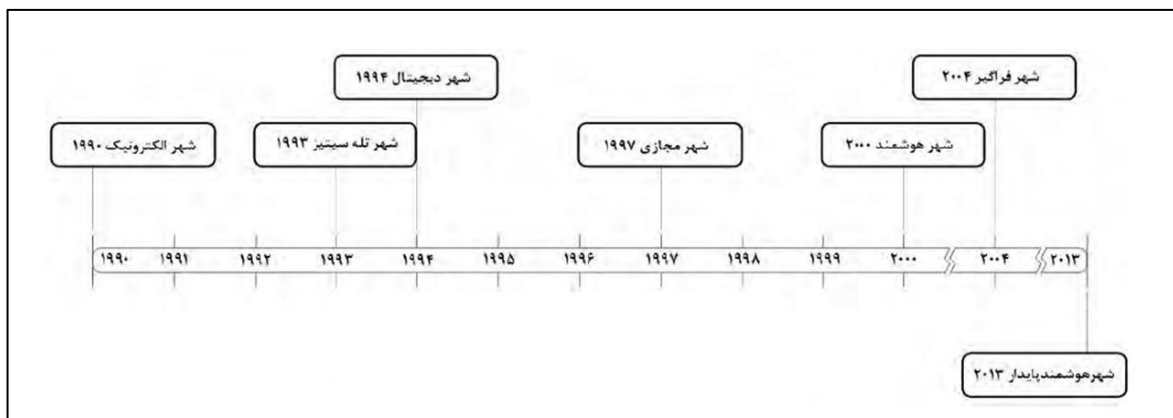
طی قرون متمادی، شهرها همواره دچار تحولات کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی شده اند. چنین تحولات وسیعی متأثر از رشد گسترده جمعیت شهری بوده است. چنان که بعد از جنگ جهانی دوم، یکی از مهمترین مشکلات به وجود آمده در کشورهای در حال توسعه، رشد و توسعه شتابان و ناهمگون شهرنشینی بوده است (جمشید زهی و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۳۶) که موجب افزایش تعداد و اندازه شهرها شده و منجر به گسترش شهرنشینی و شهرگرایی شده است (Samanta Sahoo et al, 2020). از طرفی این رشد شتابان شهرها متناسب با ظرفیت گسترش زیرساخت هایشان نیست و فشار فزاینده ای به زیرساخت های شهری تحمیل می کند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۶) و باعث مشکلات و خطرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی بزرگی در سراسر جهان می شود (bansal et al, 2017: 110). این افزایش شهرنشینی و رشد و اندازه تعداد شهرها در نقاط مختلف دنیا با پدیده شهرهای هوشمند و رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات در دهه اخیر همراه شده و معضلات و در عین حال امکانات قابل توجهی برای شهرها را نتیجه داده است و در عین حال نیاز به بازنگری نحوه استفاده از شهرها و فرصت هایی برای تغییر نحوه مدیریت شهرها را به همراه دارد به نحوی که رویکردهای سنتی و معمول و مواجهه با شهر و سبک زندگی شهری را با چالش های زیادی مواجه کرده است. نتیجه ترکیب این دو مسأله، تدوین طیف گسترده ای از طرح ها و برنامه ریزی های شهری معطوف به شهرهای هوشمند با رویکرد های نوین در سرتاسر دنیا بوده است (مقتدری اصفهانی، ۱۳۹۹: ۱۲۰). یکی از این رویکردها که در سالهای اخیر مطرح شده است شهرهای هوشمند تاب آور هستند. شهر هوشمند با استفاده از فناوری های در حال توسعه کارایی بالایی را برای مردم و طبیعت فراهم می کند از سوی دیگر شهر هوشمند نه تنها با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در فضای شهری، بلکه با ابعاد اجتماعی و سیاسی و اقتصادی مرتبط است (Ates & Deniz Erinsel, 2021: 4). در واقع گفتمان شهر هوشمند اخیراً شروع به پرداختن به جنبه های حفاظت شهری به ویژه تاب آوری کرده است و یک چارچوب زمینه ای را ارائه می دهد که سیستم های شهری بتوانند پاسخگو مشکلات و شوک ها باشند. شواهد نشان می دهد محققان شهر هوشمند شروع به بررسی زمینه های تاب آوری در خود می کنند (Tzioutziou & Xenidis, 2021: 10) و تعداد فزاینده ای از محققین وجود دارند که شهر هوشمند را به عنوان مرکزی می دانند که هم پایداری و هم تاب آوری یک شهر را تقویت کند (Kitchin, R, 2019 & Komninos et al, 2019). افزایش سطح هم پوشانی بین شهر هوشمند و شهر تاب آور، نشان می دهد که تاب آوری بیشتر و بیشتر در میان اهداف شهرهای هوشمند گنجانده می شود و ابتکارات هوشمند اغلب به این منظور مورد توجه قرار می گیرد که به شهرها اجازه می دهد قابل زندگی تر و تاب آور تر شوند و ازین رو، بتوانند سریعتر به چالش های جدید پاسخ دهند (Kunzmann, 2014).

امروزه شهرهای هوشمند دنیا با تجربه نسل های مختلف شهرهای هوشمند، وارد مرحله نوینی شده اند، که متمرکز بر هوش جمعی و شهروند هوشمند بوده، و فناوری تنها ابزاری برای بهره وری از این سرمایه در شهرها است. بنابراین ضروری است در این راستا رویکرد به هوشمندی برای شهرهای ایرانی بازنگری شود (مقتدری اصفهانی، ۱۳۹۹: ۱۲۰). با توجه به اینکه کلانشهر کرمانشاه در معرض خطرات و بلایای طبیعی از جمله زلزله، سیل، ریزگردها، بیماریهای واگیر (پاندمی کرونا) و ... همچنین مشکلات و مسائلی از جمله بالا بودن نرخ بیکاری، آلودگی ناشی از تراکم بالا و ترافیک و ... قرار دارد و همچنین مانند بسیاری از شهرهای کشورهای در حال توسعه به خصوص ایران به ناچار باید در مسیر هوشمند سازی با توجه به تغییرات چشمگیر جهانی حرکت کند، نیاز هست با توجه به مسائل مطرح شده در مسیر شهر هوشمند تاب آور حرکت کند. چرا که یک شهر تاب آور، قادر به مقابله با تمام چالش های یک جهان در حال تغییر را با توجه به سطح آمادگی برای رویدادهای شدید، و همچنین ظرفیت آن برای پاسخ گویی و بازسازی در مواجهه با مشکلات از طریق ایجاد ابتکارات نوآورانه ارائه می کند (Lopez & castro, 2021). و شهر هوشمند نیز با ترکیبی از فناوری اطلاعات، ارتباطات و تکنولوژی با دیگر سازمان ها برای طراحی، برنامه ریزی و سرعت بخشیدن به پروسه های اداری و کمک به شناسایی، ارائه راه حل های نوآورانه، به منظور بهبود پایداری و سرزندگی شهری تلاش می کند (به

نقل از محمدی و همکاران، ۱۴۰۰). تلاش ها برای افزایش و ارتقا توانایی شهر برای پاسخگویی به عوامل فشار ناهمگون مانند آب و هوایی، محیطی، انرژی و اقتصادی با هدف نهایی تضمین کیفیت زندگی بالاتر را مورد توجه قرار می دهد و موجب ارتقا تاب آوری شهر می گردد (mlokozi&zanabria,2018). هدف این پژوهش ضمن تشریح رویکرد شهر هوشمند تاب آور به ارزیابی مناطق هشتگانه کلانشهر کرمانشاه بر اساس شاخص های رویکرد شهر هوشمند تاب آور در بعد اقتصادی می پردازیم.

شهر هوشمند

کلمه "هوشمند" از اصطلاحات شهری به طور پراکنده در دهه ۱۹۹۰ آغاز شد که شروع به تطبیق فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیرساخت های شهری مدرن کرد (khatibi et al, 2021: 2). شهر هوشمند تعاریف متعددی دارد که توسط گروه های مختلف متخصصین و دولت ها مورد استفاده قرار گرفته است (مقتدی، ۱۳۹۹: به نقل از قریشی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۶). امروزه، شهرهای هوشمند یک ایده آل محبوب هستند، که از این عقیده ناشی می شود که شهرهای هوشمند با استفاده از فناوری اطلاعات، مهندسی، داده های بی نهایت و منابع انرژی به طور پایدار مدیریت و توسعه می یابند (hee and seul, 2023: 158). اگرچه از زمان تحول آن، هیچ چارچوب نظری آشکار وجود ندارد که تعریف اساسی مفهوم شهر هوشمند را تشکیل دهد در یک تعریف، شهریست که از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در تمامی اشکال آن از رویکرد سیستم اطلاعاتی تا استفاده هوشمند از زیرساخت تعاملی بهره می گیرد تا بتواند خدمات پیشرفته و مبتکرانه را برای شهروندان فراهم کند، کیفیت زندگی آنان را افزون سازد و منابع طبیعی را به صورت پایدار مدیریت کند (Ismagilova et al., 2019). در واقع در الگوی شهر هوشمند، تکنولوژی های گوناگون جهت بهبود زندگی شهروندان با هم ترکیب و مورد استفاده قرار می گیرد. بنابر این، شهر هوشمند نه یک واقعیت بلکه یک استراتژی توسعه شهری بوده و در آن تکنولوژی محور توسعه آینده می باشد (Kamandari & Rahnema, 2017: 216). نهایتاً می توان شهر هوشمند را یک سیستم اجتماعی-فنی متشکل از زیر سیستم های بهم مرتبط و خود مختار توصیف کرد که با بهره گیری از تکنولوژی های جدید نظیر هوش مصنوعی^۱، اینترنت اشیا^۲، رایانش ابری^۳، بلاکچین^۴ و نظایر آن به بازتعریف رابطه نهادهای اجتماعی در شئون مختلف زندگی شهری نظیر حکمروایی مطلوب و تفویض قدرت به شهروندان، خدمات و زیرساخت، زندگی باکیفیت، آموزش، اقتصاد پویا، پایداری و حفاظت از محیط زیست و تاب آوری در برابر مخاطرات می پردازد (قریشی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۶).



شکل ۱ خط تکاملی شهر هوشمند (سازمان پور و همکاران، ۱۴۰۰)

تاب آوری

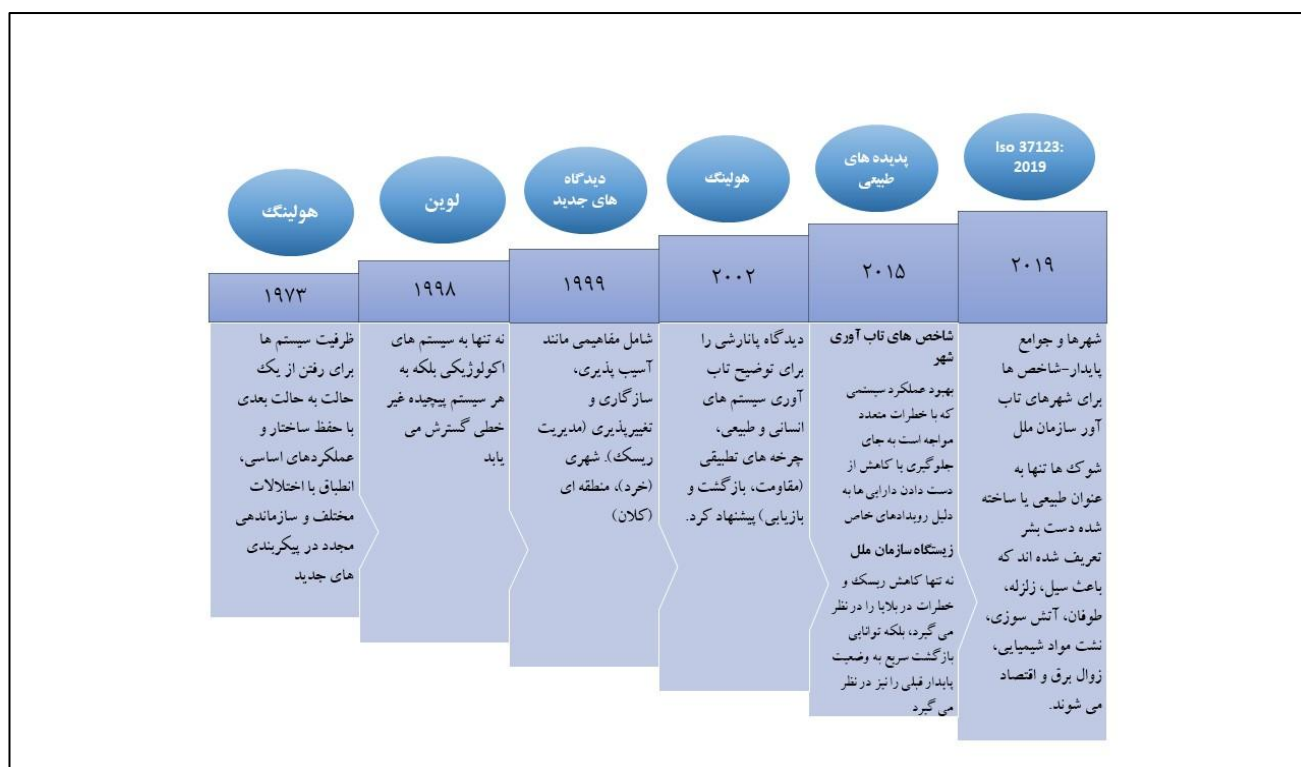
¹ Multi-Agent

² Internet of Things (Iot).

³ Cloud Computing.

⁴ Blockchain.

واژه تاب آوری از واژه لاتین resilio به معنای جهش به عقب گرفته شده است؛ اگر چه درباره ریشه این کلمه هنوز اختلاف نظر وجود دارد (ظرابی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۲۱)، اما درک مفهوم تاب آوری شهری نیازمند شناختی است که دانسته شود تئوری تاب آوری چگونه توسعه یافته است، اگرچه سابق استفاده از آن در رشته های روانشناسی و مهندسی تاریخ طولانی دارد، در ادبیات جهانی مربوط به تغییرات زیست محیطی، تاب آوری به طور معمول به پژوهش های زیست شناسی به نام هولینگ^۱ برمی گردد. هولینگ (۱۹۷۳) تاب آوری را به مثابه توانایی سیستم برای حفظ عملکردهای اساسی در رویارویی با آشفتگی ها، تعریف می کند. وی (۱۹۸۶) با توصیف اکوسیستم به منزل وضعیت های پایدار چندگانه، بین تاب آوری ثابت (منفعل) مهندسی (اشاره به توانایی سیستم برای بازگشت به وضعیت قبلی) و تاب آوری پویای اکولوژیکی (که بر حفظ عملکردهای کلیدی در زمان آشفتگی ها تأکید دارد) تفاوت قائل می شود (اسکندری نوده و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۵). در واقع تاب آوری از «افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری» و «خودسازماندهی»، «جذب اختلالات و بازگشت به حالت قبلی» ترکیب شده است. اما در ادامه بر دامنه مفهوم ذاتی تاب آوری افزوده شده است (ظرابی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۲۱). به طوری که امروزه اجماعی بر این تعریف از تاب آوری شکل گرفته است که تاب آوری عبارت است از ۱- مقدار آشفتگی که یک سیستم بتواند جذب کند و همچنان در همان حوزه و وضعیت قبلی باقی بماند (۲) مقدار توانایی سیستم در خود سازماندهی (در مقابل فقدان سازماندهی یا سازماندهی تحت جبر نیروهای بیرونی) و (۳) میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و سازگاری و در نهایت تحول یافتن در جایی که مورد نیاز است (Carpenter et al, 2001: 766).



شکل ۲ تکامل تاب آوری منبع: (Lopez and Castro, 2020: 15)

شهر هوشمند تاب آور

ظهور شهرنشینی، جهانی شدن و ایدئولوژی های نئولیبرال همراه با پیشرفت های سریع تکنولوژی که با آنها در شهرها همراه بود، به طور چشم گیری به ادغام گفتمان های فوق الذکر به شیوه ای جامع کمک کرد. در واقع تلقین فناوری ها در مدیریت خدمات

¹ Holling

شهری و پیشرفت اقتصادی-اجتماعی (در قالب خصوصی سازی، مشارکت و غیره) که توسط آنها امکان پذیر شده است. منجر به حکمرانی کارآمدتر، تسهیل نوآوری و رویکرد پایدار نسبت به زندگی شهری شده است (Sharifi, 2022: 25).

هم شهر هوشمند و هم شهر تاب آور بر اساس بسیاری از ویژگی ها از جمله کارایی، انعطاف پذیری، سازگاری، تنوع، نوآوری و ... مشابه همدیگرند و بر اساس یافته های پژوهشی مختلف، جنبه های مفهومی و عملیاتی مختلفی برای حمایت از همگرایی تاب آوری شهری و راه حل های شهر هوشمند در یک چارچوب توسعه واحد وجود دارد. در یک رویکرد عملی تفکر سیستماتیک به عنوان چارچوب توسعه شهری عملیاتی مشترک برای مفاهیم تاب آوری و شهر هوشمند عمل می کند. به طوریکه سازه های مفهومی که مانند سیستم های انطباقی پیچیده که برای تعریف توسعه شهر هوشمند استفاده شده است را می توان برای ارتقا تاب آوری شهری به کار برد (COLDING AND BARTHEL, 2017).

جدول ۱. ویژگی های مشترک شهر هوشمند و تاب آور

ویژگی	مفهوم	مأخذ
انطباق	ظرفیت سازگاری با موارد پیش بینی نشده	Ratti & Townsend, 2011- Nel & Nel, 2019
آگاهی	شناخت و درک پتانسیل های شهری	Giffinger et al., 2007
همکاری	هماهنگی و همکاری بین عناصر و اجزا و بازیگران	BSI, 2014- Chui et al., 2019
خلاقیت	سازگاری با شرایط جدید و یادگیری از تجربه فاجعه و همچنین خلاقیت در بهره گیری از منابع و سرمایه ها	Sengan et al., 2020- Maguire & Hagan, 2007
تنوع	تنوع در ابعاد مختلف اجتماعی، زیرساختی، عملکرد و ..	Berkes et al., 2002- Caragliu et al., 2009
کارآمدی	ظرفیت سیستم ها و بهینه سازی عملکرد آنها به طوری که عملکرد با مصرف متوسط منابع محقق شود	Fiksel, 2003- Kulkarni et al., 2020
انعطاف پذیری	توانایی تغییر در بازار کار و سرمایه و انطباق یک سیستم با شرایط غیر منتظره	Tasan-Kok, 2013- Giffinger et al., 2007
ابتکار عمل	روش های جدید سازماندهی جامعه، روش های جدید انجام کارها	Ernstson et al., 2010- Arafah & Winsaro, 2017
یادگیری	و اینکه دانش به روز نیاز آید توانایی انسان برای کسب دانش از طریق ضروری برای سازگاری با تغییرات است	Papa et al., 2015
شبکه ای بودن	ظرفیت پیوند بین دستگاه ها و اجزا دیگر و همچنین بین گره های عملکردی	BSI, 2014 - Papa et al., 2015
مشارکت	ایجاد درک مشترک و کشف دیدگاه هایی که ممکن است از طریق فرآیند های علمی سنتی تر به دست نیاید و همچنین ظرفیت مشارکت سازمان ها و شهروندان	BSI, 2014 - Papa et al., 2015
افزونگی	ظرفیت المان های سیستم برای انجام کار های مشابه	Nel & Nel, 2019-
مدولار بودن	بین زیرسیستم ها یک ارتباط قوی و مستقل از فضای بیرون برقرار است	Wang, 2017- Nel & Nel, 2019
استحکام	مطمئن، تحمل پذیری و قابل اتکا بودن، برخورداری سیستم از عوامل ایمنی و محافظ در برابر شوک و اختلال	McEntire, 2014
آموزش و پیش بینی	پیش بینی سناریو های آینده و آموزش به شهروندان	Nel & Nel, 2019- Papa et al., 2015

(یافته های پژوهش)

علاوه بر این شناسایی ارتباط منطقی بین این دو رویکرد از منظر مفهوم پایداری و به طور دقیق تر از منظر کاهش آسیب پذیری و بهبود کارایی کیفیت کلی زندگی در سیستم های شهری آسان تر است. بسیاری از محققان در زمینه شهر هوشمند که به مفهوم تاب آوری اذعان کرده اند، مدعی افزایش ظرفیت سیستم های شهری به سمت عملکرد تاب آور با پذیرش فناوری هستند (ITU, 2014).

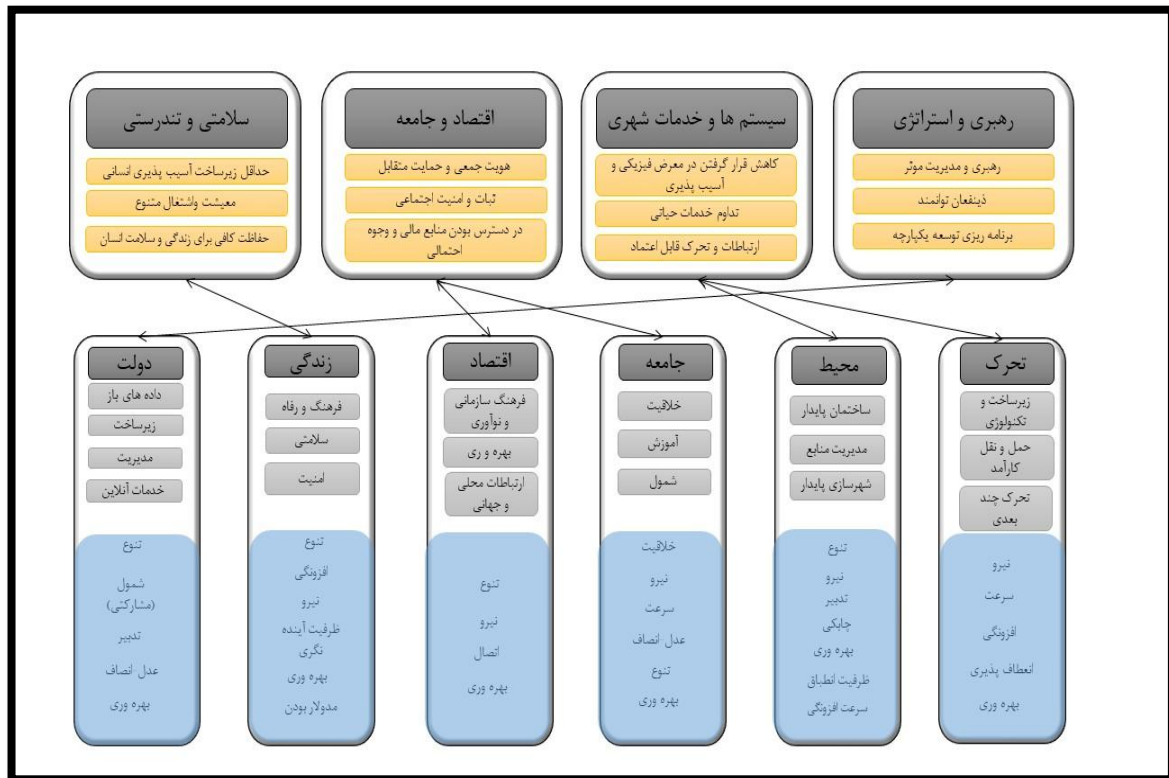
در سال ۲۰۱۲ بارون در پژوهشی "عنوان آیا برای تاب آوری به شهرهای هوشمند نیاز داریم؟" رویکرد ویژگی های مشترک هر دو مفهوم را مطرح می کند و عنوان می کند شهر هوشمند و شهر تاب آور بر اساس سیستم های مشابه عملیاتی شده اند و

مسیرهای توسعه مشابهی دارند (Baron, 2012:44). ادغام میان حوزه ها و فرایندهای کاربردی به موضوعی قوی در میان دولت ها و نهادهای عمومی برای تحقق دستور کار شهر هوشمند در برخی کشورها تبدیل شده است (Mourshed et al, 2016: 2). در رویکردهای نوین، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) نقش مهمی را ایفا می کند و فرصتی بی سابقه برای توسعه پایدار شهرها به وجود می آورد که مبتنی بر منابع کارآمد، هوشمند، انعطاف پذیر و قابل زندگی باشند (hatami et al, 2023: 2).

شهرهای هوشمند سیستم ها و زیرساخت های فیزیکی و فناوری اطلاعات (IT) را ترکیب می کنند که می تواند انسجام اجتماعی را تضمین کند و توانایی های شناختی را از طریق استفاده از نوآوری را بهبود بخشد. این ویژگی با ایده رو به رشد تاب آوری شهر، که در حال تغییر الگوی شهر هوشمند است همسو هستند (Samir et al, 2023: 122).

هم شهر هوشمند و هم شهر تاب آور مسیری را برای بهینه سازی و ارتقای شهر فراهم می کنند. شهر هوشمند قادر به آدرس دهی طیف وسیعی از مشکلات شهری مانند کمبود منابع، تراکم ترافیک، محیط زیست آلودگی و غیره است. در مقایسه، انتظار می رود شهر تاب آور مشکلات شدید ناشی از بلایای بزرگ با پیامدهای شدید بر محیط را برطرف کند. از طرف دیگر ویژگی های شهرهای هوشمند و تاب آور مکمل یکدیگر به دنبال توسعه شهری پایدار هستند و می توان این را یک فرض معقول دانست زیرا استفاده از فناوری هوشمند می تواند جنبه های مختلف فرایندهای شهرها را بهبود بخشد و در نتیجه تاب آوری شهری را از ابعاد حکمروایی، اقتصاد، بوم شناسی و کیفیت زندگی ارتقا بخشد (Tzioutziou & Xenidis, 2021:12).

استفاده از فناوری های مدرن و هوشمند اینها به نوبه خود می تواند به بهبود معیشت مردم در شهرها کمک کند (sharifi, 2022: 19). در واقع شهر هوشمند با توجه به قابلیت نظارت و مدیریت زیرساخت هایی مانند حمل و نقل، ساختمان ها، برق و آب در دستیابی به بهره وری انرژی و منابع، از پیش گیری از بلایا در توسعه شهر تاب آور پشتیبانی می کند. به عنوان مثال اقتصاد هوشمند مدیریت صحیح امور مالی شهر و جریان های درآمدی متنوع را فراهم می کند. به ویژه کاربرد گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات مزایایی را برای جذب و جذب استعدادها را فراهم می کند. داده کاوی و تجسم تصمیم گیری و عملیات اقتصادی هوشمند جریان سرمایه را بهبود می بخشد و مدیریت اقتصاد شهری را جامع تر می کند. برای مثال استفاده از بلاکچین قابلیت اطمینان و شفافیت تراکنش ها را برای تضمین امنیت تراکنش های مالی بهبود می بخشد و از مدیریت صحیح امور مالی شهر پشتیبانی می کند، که برای یک شهر با عملکرد خوب اهمیت دارد (xiang et al, 2022: 107).



شکل ۳. رابطه شهر هوشمند و تاب آور منبع: (xiang et al, 2022: 105)

اقتصاد و جامعه به هویت جمعی و حمایت متقابل، ثبات و امنیت اجتماعی و در دسترس بودن منابع مالی و بودجه های احتیاطی نیاز دارند. یک اقتصاد هوشمند با روحیه نوآورانه، انعطاف پذیری بازار کار، توانایی تبدیل و غیره مشخص میشود و می تواند متنوع، قوی، متصل و کارآمد باشد و میتواند انعطاف پذیری، خلاقیت، استحکام، سرعت، برابری، تنوع و کارایی را در شهرها ارتقا دهد. علاوه بر این، ابعاد اقتصادی یک شهر هوشمند می تواند پشتیبانی قوی برا پیش بینی و آماده سازی بلایا، کاهش بلایا و بازیابی فراهم کند. همچنین پایه ای برای توسعه زیرساخت های هوشمند و مدیریت دولتی است (Oliva and Lazzeretti, 2018). آل- اوداح (۲۰۱۷) در مقاله ای با عنوان مطالعه اکتشافی از طرح های شهر هوشمند (تئوری، تجارب و ارتباط آن با پایداری، طرح های شهر هوشمند را در سه بُعد پایداری با دیدگاه پراگماتیک مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که رویکرد شهرهای هوشمند بدون بومی سازی نمی تواند در شهرهای مختلف به صورت یکسان به کار گرفته شود (به نقل از حاتمی و همکاران، ۱۴۰۰).

فارغ زاده و جمشیدی (۱۳۹۶) در مقاله ای با عنوان شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار بیان کردند که رشد روزافزون جمعیت و تمرکز آن ها در شهرها آثار مخرب و اغلب فاجعه آمیزی را بر زیستگاه های طبیعی و زندگی بشر می گذارد و شهرها را در معرض بحران های ناگوار از جمله تخریب محیط زیست، نزول زیربنای موجود، فقدان دسترسی به زمین سرپناه، آلودگی های زیست محیطی، خطر کمبود و اتمام منابع طبیعی و در نهایت اتلاف سرمایه های طبیعی و انسانی قرار می دهد. از همین رو لازم است در شیوه سنتی مدیریت شهرها تجدید نظر نمود و شیوه های جدید مبتنی بر مدیریت واحد شهری به صورت هوشمند را جایگزین نمود. این شیوه مبتنی بر حفاظت و بهبود منابع طبیعی و فرهنگی، پخش متعادل سود ها و هزینه ها، گسترش گزینه های حمل و نقل، اشتغال مسکن، توسعه پایدار و ارتقای بهداشت و سلامت و اجتماع سالم است. هولر (۲۰۱۴) و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان شهرهای هوشمند به این نکته اشاره دارند که ظهور فناوری های نوین اطلاعاتی مانند گوشی های هوشمند به

1. Al-Udah

2. Holer

عنوان یک نوش دارویی برای استفاده کردن در زیرساخت شهرهای سنتی به کار گرفته شود و به دنبال آن کاهش اثرات زیست محیطی و بهبود کیفیت زندگی شهروندان شود و این تکنولوژی های جدید شهرهای هوشمند را به عنوان یک واقعیت در جهان تبدیل خواهند کرد (به نقل از کمانداری و رهنما، ۱۳۹۶). موسلا آتس و دنیز ارینسل اوندرا (۲۰۲۱). در پژوهشی با عنوان رویکرد شهر هوشمند محلی در زمینه محیط هوشمند و تاب آوری شهری به ارائه یک مدل شهر هوشمند خاص منطقه می پردازند و نقش این مدل را در تاب آوری در برابر بلایای محیط ساخته شده آشکار می کنند. نل و نل (۲۰۱۹). در پژوهشی با عنوان "حکمرانی برای شهرهای هوشمند تاب آور"، اصولی مختلفی را برای پیوند دو مفهوم شهر هوشمند و تاب آور پیشنهاد می کند. اصول پیشنهادی بر ویژگی های سیستم های پیچیده استوار است که درک ما را از محیط های شهری چند وجهی تسهیل می کند. علاوه بر این روش هایی را مورد بحث قرار می دهد که در آن سیستم های شهری چند گانه عمل می کنند و در مقیاس های زمانی-مکانی مختلف عمل می کنند. در این مقاله پنج اصل در راستای کمک به حکمرانی شهرهای هوشمند تاب آور پیشنهاد می شود. شریفی (۲۰۲۱). در پژوهشی با عنوان "در طبقه بندی شاخص های شهر هوشمند و همسویی آنها با پایداری و تاب آوری" با هدف پر کرن شکاف بین شاخص های شهر هوشمند، تاب آوری و پایداری با ایجاد یک طبقه بندی ۳۳ پارچوب ارزیابی یا مجموعه شاخص را از نظر نوع شاخص، پیوندهای بخشی و همسویی با ابعاد و ویژگی های پایداری و تاب آوری بررسی می کند. نتایج نشان می دهد از نظر همسویی و تمرکز بخشی، شاخص های موجود عمدتاً مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات، اقتصاد و حکمرانی و توانایی های مربوط به برنامه ریزی است. شریفی و همکاران (۲۰۲۲). در پژوهشی با عنوان "شهرهای هوشمند تاب آور: بینش های نظری" به شکاف های تحقیقاتی برای ادغام شهر هوشمند و شهر تاب آور یعنی شهر هوشمند تاب آور به منظور تضمین بهتر توسعه شهری پایدار تحت چالش های بزرگ می پردازد. این پژوهش به بررسی این موضوع می پردازد که چگونه شش مولفه شهر هوشمند یعنی (حکمرانی، مردم، زندگی، تحرک، اقتصاد و محیط زیست) به شهر تاب آور در چهار جنبه سلامت و رفاه، اقتصاد و جامعه، سیستم ها و خدمات شهری و رهبری کمک می کند و نهایتاً استراتژی جهت امکانات و پتانسیل های ادغام شهر هوشمند و شهر تاب آور یعنی شهر هوشمند تاب آور را نشان می دهد. ارافه ۱ و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان به سوی شهر هوشمند و تاب آور بیان کردند که مفاهیم تاب آوری در ارزیابی، به ویژه در زمینه بلایای طبیعی لحاظ نشده است. نتایج نشان داد که مفهوم شهر هوشمند و تاب آور باهم ارتباط تنگاتنگی دارند. هیروکو کودو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان شهرهای هوشمند و تاب آور: بهترین روش ها از استراتژی های مدیریت ریسک بلایا. به تحلیل ارتباط تاب آوری و هوشمندی شهری می پردازد و اینکه چگونه می تواند در برابر بلایا به سیاستگذاری های شهری از طریق پیوند این دو مفهوم کمک کند و برخی از اصول مطالعات مربوط به شهر هوشمند و شهر تاب آور، رابطه آنها و پایداری، و حکمرانی هوشمندی شهری را به ویژه در ادبیات مدیریت دولتی و مطالعات شهر نشان میدهد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی و از لحاظ هدف جزء پژوهش های کاربردی-نظری محسوب می شود. شیوه جمع آوری داده ها به صورت پیمایش میدانی است. به این صورت که پس از تدوین شاخص ها از طریق مصاحبه عمیق با خبرگان و رسیدن به اشباع نظری و مطالعه نظام مند متون با کد گذاری شاخص ها ترسیم گردید و سپس با رویکرد دلفی به اجماع نظر خبرگان شاخص ها تدوین گردید. در بخش کیفی پژوهش از روش تحلیل محتوی استفاده شد. جهت ارزیابی وضعیت موجود مناطق هشتم کلاتشهر کرمانشاه پرسشنامه محقق ساخته تدوین گردید و بین ۳۸۴ نفر که بر مبنای فرمول کوکران حجم نمونه انتخاب شد توزیع گردید. و سوال ها بر اساس پاسخ های ۵ گزینه ای طیف لیکرت طراحی گردید. حجم نمونه مصاحبه با متخصصان نیز بر اساس مدل دلفی برابر با ۱۴ نفر در ۲ راند می باشد (Landeta, 2006: 470). فرمول کوکران عبارت است از:

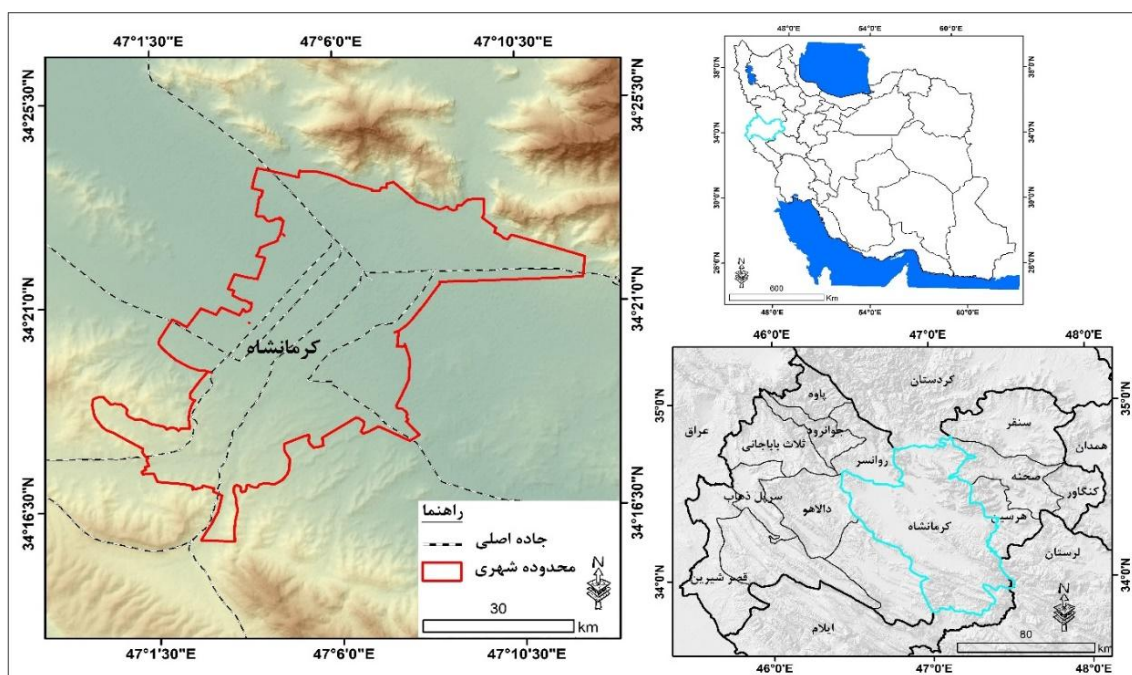
$$n = \frac{\frac{t^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} (\frac{t^2 pq}{d^2} - 1)}$$

در فرمول کوکران، n حجم نمونه مورد نیاز، t اندازه متغیر در توزیع نرمال که از جدول مربوط به سطح احتمال مورد نظر استخراج می‌شود، p درصد توزیع صفت در جامعه یعنی نسبت درصد افرادی است که دارای صفت مورد مطالعه هستند، q درصد افرادی است که فاقد آن صفت در جامعه هستند، d تفصل نسبت واقعی صفت در جامعه با میزان برآورد آن صفت در جامعه است که حداکثر نسبت آن تا 0.05 است و دقت نمونه گیری نیز به آن بستگی دارد و N حجم جامعه مورد مطالعه را نشان می‌دهد (حافظ نیا، ۱۳۸۷: ۱۶۷).

همچنین جهت جمع آوری برخی از داده‌ها به سازمان‌های مرتبط مراجعه گردید و داده‌ها جمع آوری شد. سپس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها روش الکترون فازی^۱ به کار گرفته شد. روش الکترون (حذف و انتخاب سازگار با واقعیت)، یکی از روش‌های جدید برای حل مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره است، که ساسمن، روی و بنایون آن را در سال ۱۹۹۶ معرفی کردند (پور طاهری، ۱۳۹۳: ۱۲۳). در این روش گزینه‌های رقیب با استفاده از مقیاس‌های غیر رتبه‌ای ارزیابی می‌شوند. گام‌های حل مسأله با این روش به این ترتیب است (Pour Taheri, 2013: 123-127). ۱- تشکیل ماتریس تصمیم ۲- نرمال سازی پس از تشکیل ماتریس تصمیم ۳- وزن دهی به شاخص‌ها، که در این پژوهش از روش آنترویی شانون استفاده گردید ۴- تشکیل ماتریس بی مقیاس موزون ۵- مشخص کردن مجموعه هماهنگی و ناهماهنگی ۶- محاسبه ماتریس هماهنگی ۷- محاسبه ماتریس ناهماهنگی ۸- تعیین ماتریس هماهنگ موثر ۹- تعیین ماتریس ناهماهنگ موثر ۱۰- مشخص کردن ماتریس کلی و موثر

قلمرو جغرافیایی پژوهش

کرمانشاه با موقعیت ۳۴ درجه و ۱۹ دقیقه عرض شمالی از استوا و ۴۷ درجه و ۷ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ تقریباً در مرکز استان کرمانشاه قرار گرفته و دارای ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا است. مساحت شهر کرمانشاه بالغ بر $9568/6$ هکتار است و فاصله آن تا همدان 189 km و سنندج 136 km و ایلام 208 km و خرم‌آباد 197 km و تهران 525 km است. شهر کرمانشاه دومین شهر پرجمعیت منطقه غرب و شمال غربی کشور بعد از تبریز و بزرگترین شهر استان کرمانشاه است (شاطریان و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۳).



شکل ۴. محدوده مورد مطالعه

1- Fuzzy ELECTERE

یافته ها

با توجه به نو بودن موضوع پژوهش و اینکه تا کنون پژوهشی با مجموعه شاخص ارزیابی شهر هوشمند تاب آور در ایران انجام نگرفته بود. ابتدا با رویکرد استقرایی و با روش تحلیل محتوی منابع لاتین و سپس مصاحبه عمیق با خبرگان سعی شد شاخص های رویکرد شهر هوشمند تاب آور تدوین شود. در پژوهش حاضر، از روش الکره در قالب اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. اعداد فازی به صورت سلیقه‌ای بیان می‌شوند که اعداد بین ۰ و ۱ در این پژوهش به کار گرفته شده است.

جدول ۲. اعداد فازی مثلثی معادل طیف لیکرت ۵ درجه

متغیر کلامی	مقدار فازی	عدد فازی مثلثی
خیلی کم	۱	(۰, ۰, ۰/۲۵)
کم	۲	(۰, ۰/۲۵, ۰/۵)
متوسط	۳	(۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۷۵)
زیاد	۴	(۰/۵, ۰/۷۵, ۱)
خیلی زیاد	۵	(۰/۷۵, ۱, ۱)

(حیبی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۳)

پس از اینکه با استفاده از مطالعه نظام مند متون و مصاحبه عمیق با خبرگان و روش تحلیل محتوی و کد گذاری و بهره گیری از تکنیک دلفی توافق نظر بر روی شاخص های شهر هوشمند تاب آور حاصل آمد. با توجه به ابعاد و گستره شاخص ها تاکید پژوهش بر روی بعد اقتصادی جهت ارزیابی وضع موجود مناطق کلانشهر کرمانشاه قرار گرفت. در ادامه پرسشنامه ای برای گردآوری داده ها جهت ارزیابی شاخص های بعد اقتصادی رویکرد شهر هوشمند تاب آور تدوین و با استفاده از فرمول کوکران بین ۳۸۴ نفر از شهروندان کلانشهر کرمانشاه توزیع گردید و داده ها گردآوری شد. همچنین برای وزن دهی به شاخص ها از روش آنترویی شانون استفاده گردید.

جدول ۳. شاخص های پژوهش

کد	شاخص	منبع گردآوری داده ها	واحد	وزن آنترویی	منابع تحلیل متون / مصاحبه عمیق
C1	خدمات تسهیلاتی الکترونیکی	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۶۹	Sharifi et al, 2022
C2	پوشش بیمه و تأمین اجتماعی	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۲۸	مصاحبه
C3	پس انداز	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۶۵	Melasutra et al, 2022
C4	دور کاری و توانایی بازگشت به کار با کمک ict	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۹۳	Quintero and sharifi, 2022
C5	کار آفرینی	پایگاه اطلاعات صنعتی ایران vic.ir	عدد	۰.۰۵۹	مصاحبه
C6	خرید آنلاین	پرسشنامه	میانگین	۰.۱۵۸	Quintero and sharifi, 2022
C7	انعطاف پذیری بازار کار	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۷۹	Sharifi et al, 2022
C8	تبلیغ و اشتراک گذاری ظرفیت های گردشگری به کمک فناوری های دیجیتال	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۷۸	Quintero and sharifi, 2022
C9	اقتصاد متنوع	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۲۳	Nel and Nel, 2019
C10	حفظ دارایی ها با بلاکچین	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۷۱	Sharifi et al, 2022
C11	دسترسی به پشتیبانی کسب و کار و امور مالی	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۳۱	Sharifi et al, 2022
C12	محاسبه آنلاین مالیات و پرداخت	پرسشنامه	میانگین	۰.۰۷۴	Banica et al, 2020
C13	بازار شهر مجازی	پرسشنامه	میانگین	۰.۱۳۹	Komninos et al, 2019

C14	تعداد استارتاپ ها	سازمان جهاد دانشگاهی استان کرمانشاه	تعداد در سال	۰۰۰۳۹	مصاحبه
-----	-------------------	--	-----------------	-------	--------

مراحل روش الکترون فازی

در مرحله اول برای تشکیل ماتریس تصمیم فازی از m گزینه و n معیار استفاده می شود، ابتدا اهمیت فازی هر معیار مشخص می شود این اهمیت همان وزن معیار است که می تواند مستقیم توسط تصمیم گیرنده تعیین شود.

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}, \tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n]$$

رابطه ۱

پس از تشکیل ماتریس تصمیم، باید با استفاده از نرم اقلیدوسی به یک ماتریس بی مقیاس تبدیل شوند.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_1^m x_{ij}^2}}$$

رابطه ۲

گام بعد وزن دهی به شاخص: برای وزن دهی به شاخص ها روش های گوناگونی وجود دارد که در این پژوهش از روش وزن دهی آنتروپی شانون استفاده گردیده است.

تشکیل ماتریس نرمال وزن دار

در این مرحله برای تشکیل ماتریس بی مقیاس وزنی، در هریک از مقادیر ماتریس بی مقیاس در وزن مولفه مربوط به خود ضرب می شود. در واقع در این گام وزن های معیارها که با روش آنتروپی شانون به دست آورده بودیم را در ماتریس نرمال ضرب می کنیم. تا ماتریس وزن دار حاصل شود.

جدول ۴. ماتریس نرمال موزون

C4	C3	C2	C1	
(۰, ۰.۰۲۸۶, ۰.۱۴۳۰)	(۰, ۰.۰۲۴۷, ۰.۰۶۱۷)	(۰, ۰.۰۱۰۸, ۰.۰۲۵۱)	(۰, ۰.۰۲۴۱۲, ۰.۰۸۲۹۹)	منطقه ۱
(۰, ۰.۰۲۳۱, ۰.۱۸۶۷)	(۰, ۰.۰۲۲۳, ۰.۰۸۱۰)	(۰, ۰.۰۱۰۷, ۰.۰۲۶۱)	(۰, ۰.۰۱۸۱۴, ۰.۱۳۰۸)	منطقه ۲
(۰, ۰.۰۱۴۱, ۰.۲۵۸۸)	(۰, ۰.۰۱۷۰, ۰.۱۲۳۲)	(۰, ۰.۰۱۱۱, ۰.۰۲۲۹)	(۰, ۰.۰۱۷۶, ۰.۱۳۴۹)	منطقه ۳
(۰, ۰.۰۲۴۹, ۰.۱۷۲۰)	(۰, ۰.۰۱۸۰, ۰.۰۱۱۵۶)	(۰, ۰.۰۱۱۰, ۰.۰۲۳۴)	(۰, ۰.۰۲۱۶۲, ۰.۱۰۲۹)	منطقه ۴
(۰, ۰.۰۴۲۵, ۰.۰۳۱۷)	(۰, ۰.۰۲۰۳, ۰.۰۹۷۵)	(۰, ۰.۰۱۰۹, ۰.۰۲۴۰)	(۰, ۰.۰۱۹۴, ۰.۱۲۰۶)	منطقه ۵
(۰, ۰.۰۲۱۷, ۰.۱۱۷۷)	(۰, ۰.۰۲۳۵, ۰.۰۷۱۷)	(۰, ۰.۰۱۱۳, ۰.۰۲۱۰)	(۰, ۰.۰۲۴۵, ۰.۰۷۹۸)	منطقه ۶
(۰, ۰.۰۱۳۶, ۰.۲۶۲۷)	(۰, ۰.۰۲۳۳, ۰.۰۷۳۰)	(۰, ۰.۰۱۰۱, ۰.۰۳۰۵)	(۰, ۰.۰۱۷۳, ۰.۱۳۷۴)	منطقه ۷
(۰, ۰.۰۲۶۵, ۰.۱۵۹۷)	(۰, ۰.۰۲۲۰, ۰.۰۸۳۸)	(۰, ۰.۰۱۰۲, ۰.۰۲۹۹)	(۰, ۰.۰۲۰۹, ۰.۱۰۸۳)	منطقه ۸
C8	C7	C6	C5	
(۰, ۰.۰۲۵۶, ۰.۱۰۷۱)	(۰, ۰.۰۲۶۸, ۰.۱۰۱۲)	(۰, ۰.۰۵۵۲, ۰.۱۸۹۹)	(۰.۰۵۹, ۰.۰۵۹, ۰.۰۵۹)	منطقه ۱
(۰, ۰.۰۲۵۹, ۰.۱۰۴۱)	(۰, ۰.۰۲۴۴, ۰.۱۲۰۴)	(۰.۰۵۵۴/۰.۱۸۰۷)	(۰.۰۳۶۴, ۰.۰۳۶۴, ۰.۰۳۶۴)	منطقه ۲
(۰, ۰.۰۲۸۳, ۰.۰۸۵۰)	(۰, ۰.۰۲۷۰, ۰.۰۹۹۸)	(۰, ۰.۰۳۹۳, ۰.۳۱۷۳)	(۰.۰۳۴۹, ۰.۰۳۴۹, ۰.۰۳۴۹)	منطقه ۳
(۰, ۰.۰۲۹۵, ۰.۰۷۵۷)	(۰, ۰.۰۲۲۹, ۰.۱۳۳۴)	(۰, ۰.۰۴۸۸, ۰.۲۴۰۸)	(۰.۰۴۳۴, ۰.۰۴۳۴, ۰.۰۴۳۴)	منطقه ۴
(۰, ۰.۰۲۸۸, ۰.۰۸۱۵)	(۰, ۰.۰۲۱۲, ۰.۱۴۶۱)	(۰, ۰.۰۴۵۸, ۰.۲۶۴۸)	(۰.۰۴۹۶, ۰.۰۴۹۶, ۰.۰۴۹۶)	منطقه ۵
(۰, ۰.۰۳۰۲, ۰.۰۷۰۲)	(۰, ۰.۰۲۹۲, ۰.۰۸۱۶)	(۰, ۰.۰۶۳۹, ۰.۱۲۰۴)	(۰.۰۴۷۳, ۰.۰۴۷۳, ۰.۰۴۷۳)	منطقه ۶

(۰, -/۰.۲۱۸, -/۰.۱۳۶)	(۰, -/۰.۱۸۸, -/۰.۱۶۵۲)	(۰, -/۰.۲۸۸, -/۰.۴۰۱۰)	(-/۰.۴۰۳, -/۰.۴۰۳, -/۰.۴۰۳)	منطقه ۷
(۰, -/۰.۲۳۳, -/۰.۱۲۵)	(۰, -/۰.۲۸۰, -/۰.۹۱۷)	(۰, -/۰.۴۶۸, -/۰.۲۵۷۳)	(-/۰.۵۲۰, -/۰.۵۲۰, -/۰.۵۲۰)	منطقه ۸
C12	C11	C10	C9	
(۰, -/۰.۲۸۳, -/۰.۶۹۰)	(۰, -/۰.۱۰۶, -/۰.۳۸۶)	(۰, -/۰.۲۵۲, -/۰.۸۲۱)	(۰, -/۰.۰۷۷, -/۰.۲۹۸)	منطقه ۱
(۰, -/۰.۲۶۴, -/۰.۸۴۶)	(۰, -/۰.۱۰۱, -/۰.۴۲۵)	(۰, -/۰.۲۴۲, -/۰.۸۹۸)	(۰, -/۰.۰۷۹, -/۰.۲۸۱)	منطقه ۲
(۰, -/۰.۲۲۲, -/۰.۱۱۸۲)	(۰, -/۰.۰۹۵, -/۰.۴۷۵)	(۰, -/۰.۱۷۷, -/۰.۱۴۱۸)	(۰, -/۰.۰۷۸, -/۰.۲۹۴)	منطقه ۳
(۰, -/۰.۲۱۳, -/۰.۱۲۵)	(۰, -/۰.۱۰۶, -/۰.۳۸۶)	(۰, -/۰.۱۸۷, -/۰.۱۳۳۹)	(۰, -/۰.۰۷۹, -/۰.۲۸۵)	منطقه ۴
(۰, -/۰.۲۴۱, -/۰.۱۳۰)	(۰, -/۰.۱۰۲, -/۰.۴۲۰)	(۰, -/۰.۱۹۷, -/۰.۱۲۶۳)	(۰, -/۰.۰۷۹, -/۰.۲۸۱)	منطقه ۵
(۰, -/۰.۲۶۱, -/۰.۰۸۶۶)	(۰, -/۰.۱۱۳, -/۰.۳۳۴)	(۰, -/۰.۲۳۹, -/۰.۹۲۲)	(۰, -/۰.۰۸۳, -/۰.۲۵۱)	منطقه ۶
(۰, -/۰.۲۶۴, -/۰.۸۴۴)	(۰, -/۰.۱۱۲, -/۰.۳۳۸)	(۰, -/۰.۱۴۲, -/۰.۱۶۹۸)	(۰, -/۰.۰۷۳, -/۰.۳۳۴)	منطقه ۷
(۰, -/۰.۲۷۹, -/۰.۰۷۲۵)	(۰, -/۰.۱۰۵, -/۰.۳۹۹)	(۰, -/۰.۲۳۲, -/۰.۹۸۳)	(۰, -/۰.۰۷۴, -/۰.۳۲۰)	منطقه ۸
C16	C15	C14	C13	
		(-/۰.۳۶, -/۰.۳۶, -/۰.۳۶)	(۰, -/۰.۴۶۶, -/۰.۱۸۲۴)	منطقه ۱
		(-/۰.۳۶, -/۰.۳۶, -/۰.۳۶)	(۰, -/۰.۳۵۴, -/۰.۲۷۲۵)	منطقه ۲
		(-/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵)	(۰, -/۰.۳۹۸, -/۰.۳۱۷۳)	منطقه ۳
		(-/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵)	(۰, -/۰.۳۷۳, -/۰.۲۵۷۰)	منطقه ۴
		(-/۰.۳۶, -/۰.۳۶, -/۰.۳۶)	(۰, -/۰.۴۲۲, -/۰.۲۱۸۳)	منطقه ۵
		(-/۰.۳۶, -/۰.۳۶, -/۰.۳۶)	(۰, -/۰.۵۴۳, -/۰.۱۲۰۸)	منطقه ۶
		(-/۰.۳۶, -/۰.۳۶, -/۰.۳۶)	(۰, -/۰.۳۹۶, -/۰.۲۳۸۸)	منطقه ۷
		(-/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵, -/۰.۳۱۵)	(۰, -/۰.۴۰۶, -/۰.۲۳۰۸)	منطقه ۸

به علت محاسبات گسترده مقایسات بین اعداد فازی، از روش کریس^۱ جهت تبدیل اعداد فازی به اعداد قطعی (دیفازی) استفاده گردید. با توجه به قاعده کریس چنانچه $\tilde{M} = M1, M2, M3$ یک عدد فازی مثلثی باشد، با استفاده از فرمول زیر می توان آن را دی فازی کرد.

$$D(M) = \frac{m_1 + 4m_2 + m_3}{6} \quad (\text{رابطه ۳})$$

تشکیل ماتریس هماهنگ

مجموعه هماهنگ مجموعه ای از معیارهایی است که $Vx_j \geq Vy_j$ است که همان ماتریس نرمال وزن دار است. که ماتریس هماهنگ از مجموع وزن تمام معیارهای موجود در مجموعه هماهنگ حاصل می شود.

$$\tilde{c}_{gf} = (c_{gf}^L, c_{gf}^M, c_{gf}^U) = \sum_{j \in J_c} \tilde{w}_j = \left(\sum_{j \in J} w_j^L, \sum_{j \in J} w_j^M, \sum_{j \in J} w_j^U \right) \quad (\text{رابطه ۴})$$

جدول ۵. ماتریس هماهنگ

	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸
منطقه ۱		۵.۳۱۶۵	۴.۱۰۷۵	۶.۰۱۴	۵.۵۰۷۶	۴.۰۴۸۳۳	۶.۶۷۰۵	۶.۲۴۶۵
منطقه ۲	۱.۳۳۸۱		۴.۲۲۶۳	۲.۶۱۴۳	۲.۳۰۹۵	۰.۷۴۹۱	۳.۲۸۰۸	۲.۱۸۵۵
منطقه ۳	۱.۰۷۴۶	۲.۶۱۴۳		۲.۵۹۳۶	۲.۲۱۱۳	۱.۶۵۸۵	۴.۷۵۳۳	۲.۲۲۵

منطقه ۴	۰.۶۶۶۵	۲.۵۶۷۸	۴.۰۶۱		۲.۲۸۸۸	۰	۳.۳۹۹۶	۱.۹۹۹۵
منطقه ۵	۱.۱۴۷	۲.۵۶۷۸	۴.۶۲۹۳	۲.۸۹۳۳		۰.۷۸۵۳	۴.۳۰۳۸	۱.۸۶۵۱
منطقه ۶	۳.۶۰۶۳	۴.۲۴۷	۵.۱۸۲۱	۵.۱۸۲۱	۴.۲۱۰۸		۴.۷۹۹۸	۴.۳۰۹
منطقه ۷	۰.۱۶۰۱	۱.۹۰۱۳	۱.۹۰۱۳	۱.۵۹۶۵	۰.۸۷۸۳	۰.۳۸۲۳		۰.۴۹۶
منطقه ۸	۰.۴۰۸۱	۲.۸۱۰۶	۴.۵۱۵۶	۳.۱۸۲۶	۳.۱۳۱	۰.۶۸۷۱	۴.۶۸۶۱	

تشکیل ماتریس ناهمبستگی

در این مرحله با استفاده از مقادیر ماتریس بی مقیاس موزون و از طریق رابطه زیر ماتریس ناهمبستگی تشکیل می گردد. ماتریس مخالف یک ماتریس مربعی است که بعد آن تعداد گزینه ها می باشد هر یک از درایه های این ماتریس شاخص عدم توافق (مخالف) بین دو گزینه نامیده می شود مقدار شاخص عدم توافق از صفر تا یک تغییر می کند با محاسبه شاخص عدم توافق برای همه زوج گزینه ها می توان ماتریس عدم توافق را به صورت زیر تعریف کرد. با توجه به مقاله ارائه شده توسط حاتمی و همکاران در سال ۲۰۱۱، فاصله بین دو آلترناتیو توسط فاصله ی همینگ^۱ سنجیده می شود.

$$d_{gf} = \frac{\max_{j \in J_D} |\tilde{v}_{gj} - \tilde{v}_{fj}|}{\max_j |\tilde{v}_{gj} - \tilde{v}_{fj}|} = \frac{\max_{j \in J_D} |d(\max(\tilde{v}_{gj}, \tilde{v}_{fj}), \tilde{v}_{fj})|}{\max_j |d(\max(\tilde{v}_{gj}, \tilde{v}_{fj}), \tilde{v}_{fj})|} \quad (\text{رابطه ۵})$$

جدول ۶. ماتریس ناهمبستگی

	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸
منطقه ۱		۱.۰۳۷۲۰	۱.۰۸۴۴۴	۱.۰۱۸۳	۱.۰۱۴۸	۰.۷۴۷۷	۱.۱۴	۰.۳۴۸۴
منطقه ۲	۰.۷۵۱۴		۱.۰۴۳۸	۱.۰۸۲۱	۱.۱۱۲۶	۱.۰۹۸۶	۰.۹۳۹۵	۰.۸۱۲۶
منطقه ۳	۰.۶۹۴۵	۰.۸۴۴۴		۰.۸۲۲۸	۰.۸۳۳۹	۰.۵۴۵۳	۰.۹۸۲۰	۰.۸۲۳۲
منطقه ۴	۰.۷۷۳۳	۱.۹۶۷۴	۰.۹۷۳۹		۰.۹۳۳۷	۰.۶۲۰۳	۱.۰۷۱۱	۰.۹۲۳۶
منطقه ۵	۰.۷۷۷۳	۰.۹۷۷۸	۰.۹۶۳۷	۰.۸۶۵۵		۰.۶۰۸۲	۱.۰۴۱۵	۰.۸۸۹۶
منطقه ۶	۱.۰۴۰۴	۱.۱۵۷۷	۱.۱۹۶۲	۱.۱۴۲۰	۱.۱۵۱۰		۱.۲۴۹۷	۱.۱۴۳۲
منطقه ۷	۰.۶۲۲۹	۰.۶۰۵۱	۰.۸۱۴۰	۰.۷۱۰۹	۰.۷۴۶۴	۰.۴۶۵۸		۰.۷۳۵۶
منطقه ۸	۰.۷۸۸۰	۰.۹۵۸۵	۰.۹۷۳۵	۰.۹۳۸۲	۰.۹۱۰۲	۰.۶۱۸۶	۱.۰۵۰۵	

ماتریس همبستگی و ناهمبستگی موثر

در مرحله بعد به محاسبه ماتریس همبستگی موثر می پردازیم، ابتدا مقدار آستانه را به دست می آوریم. شاخص های ماتریس همبستگی را با مقدار حد آستانه مقایسه میکنیم تا ببینیم کدام یک از شاخص ها از این آستانه همبستگی بیشتر می باشد و حداقل انتظارات ما را برآورده می سازد (مروتی و بیدکانی، ۱۳۹۹: ۲۱۵). در واقع هر عنصری از ماتریس همبستگی که مقدار آن مساوی و یا بزرگتر از مقدار آستانه باشد، مقدار یک و به هر عنصری از ماتریس همبستگی که مقدار آن کوچکتر از آستانه باشد، مقدار صفر داده می شود. مقدار آستانه از طریق رابطه زیر به دست می آید.

$$\bar{C} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m C_{kl}}{m(m-1)} \quad k \neq l \quad (\text{رابطه ۶})$$

¹ Hamming distance

در این مرحله ابتدا مقدار آستانه محاسبه شده سپس برخلاف ماتریس هماهنگ موثر به مقادیر کوچکتر از آستانه مقدار یک و به مقادیر بزرگتر از آستانه مقدار صفر داده می شود.

جدول ۸. ماتریس ناهماهنگ موثر (G)

مناطق	یک	دو	سه	چهار	پنج	شش	هفت	هشت
یک	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰
دو	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰
سه	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱
چهار	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱
پنج	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱
شش	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
هفت	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
هشت	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰

جدول ۷. ماتریس هماهنگ موثر (H)

مناطق	یک	دو	سه	چهار	پنج	شش	هفت	هشت
یک	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
دو	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
سه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
چهار	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
پنج	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
شش	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
هفت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
هشت	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰

در مرحله آخر ماتریس بولین موافق و ناموافق در یکدیگر ضرب می شوند و ماتریس نهایی شکل میگیرد. این ماتریس از ضرب تک تک درایه های ماتریس موافق و ماتریس مخالف حاصل می شود. در این مرحله با ترکیب ماتری هماهنگ موثر (H) و ماتریس ناهماهنگ موثر (G) ماتریس کلی موثر (F) به دست می آید. ماتریس تسلط نهایی (F) ترجیحات جزئی گزینه ها را بیان میکند. به طور مثال، اگر مقدار h_{ke} برابر یک باشد بدین معناست که برتری گزینه k بر گزینه e در هر دو حالت موافق و مخالف قابل قبول است (یعنی برتری آن از حد آستانه موافقت بیشتر بوده و مخالفت و یا ضعف آن نیز از حد آستانه مخالفت کمتر است) ولیکن هنوز گزینه k شانس مسلط شدن توسط گزینه های دیگر را دارد. گزینه ای باید انتخاب شود که بیشتر از آن مغلوب شود، تسلط داشته باشد و از این نظر می توان گزینه ها را رتبه بندی کرد.

$$F = H \times G$$

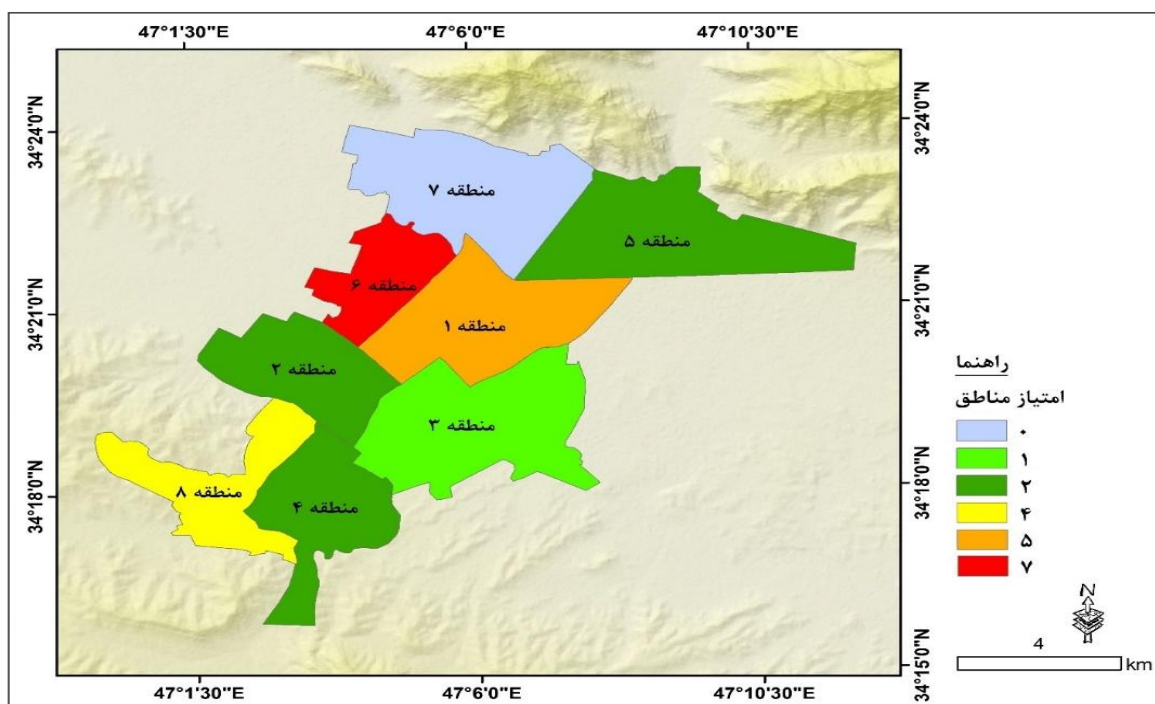
(رابطه ۷)

جدول ۹. ماتریس نهایی (F)

امتیاز مناطق	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸
منطقه ۱	۵	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰
منطقه ۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
منطقه ۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
منطقه ۴	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
منطقه ۵	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰
منطقه ۶	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
منطقه ۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
منطقه ۸	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰

ماتریس نهایی پژوهش به ما نشان داد که منطقه شش در رتبه اول با ۷ امتیاز، منطقه یک با ۵ امتیاز در رتبه دوم، منطقه ۸ با ۴ امتیاز در رتبه سوم، مناطق ۲ و ۴ و ۵ با ۲ امتیاز در مرتبه بعدی و مناطق سه و هفت به ترتیب با ۱ و ۰ امتیاز در رتبه آخر قرار دارند. نتایج نهایی که از روش الکترون فازی به دست آمده نشان می دهد منطقه شش بیشترین مطلوبیت را از نظر شاخص های

رویکرد هوشمند تاب آور در بعد اقتصادی به خود اختصاص داده است. و سپس منطقه یک از وضعیت مطلوب تری نسبت به دیگر مناطق برخوردار است. منطقه هشت در رتبه سوم قرار دارد و نسبت به پنج منطقه دیگر وضعیت بهتری را داراست. در ادامه شاهدیم که مناطق دو و سه و چهار و پنج از وضعیت نامطلوب تری نسبت به مناطق ذکر شده برخوردار هستند به طوری که مناطق دو و چهارو پنج با ۲ امتیاز نسبت به مناطق شش و یک و هشت وضعیت نامطلوبی را از نظر شاخص ها دارا هستند. و در نهایت مناطق سه و هفت در رتبه آخر قرار دارند و نشان می دهد این دو منطقه کمترین برخورداری از مطلوبیت را بر اساس بعد اقتصادی به خود اختصاص داده اند.



شکل ۵. وضعیت مناطق هشتگانه کلانشهر کرمانشاه بر اساس نتایج نهایی الکره فازی

نتیجه گیری

امروزه این موضوع در سراسر جهان مورد قبول واقع شده است که شهرهای هوشمند و به ویژه نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش سزایی در مسیر اهداف توسعه پایدار شهری دارند. از طرف دیگر هرکدام از شهرهایی در دنیا که در مسیر شهر هوشمند قدم برداشته اند، با توجه به مسائل و مشکلات شهری و اختلالات و چالش هایی که دارند رویکرد متفاوتی را در بعد هوشمندی پذیرفته و در پیش گرفته اند. یکی از رویکردهایی که امروزه در جهان همزمان با افزایش مشکلات و پیچیدگی مسائل شهری در راستای پاسخ به این مسائل و مشکلات در راستای اهداف توسعه پایدار پا به عرصه ظهور نهاده است، رویکرد شهر هوشمند تاب آور است که ضمن همپوشانی شاخص های شهر هوشمند و تاب آور و نقاط مشترک هر دو رویکرد به کار گیری ظرفیت های شهر هوشمند جهت ارتقای تاب آوری و پاسخگویی به مسائل شهری را در مفهوم خود شکل داده است. این مقاله ضمن نظریه پردازی در مورد رویکرد شهر هوشمند تاب آور و تدوین شاخص های بعد اقتصادی آن برای اولین بار با مدل الکره فازی و به صورت تلفیقی کمی و کیفی، ۸ منطقه کلانشهر کرمانشاه را مورد سنجش قرار می دهد. در وزن دهی به روش آنتروپی شانون شاخص خرید آنلاین و بازار شهر مجازی بیشترین وزن و شاخص های اقتصاد متنوع و دسترسی به پشتیبانی کسب و کار و امور مالی به همراه تعداد استارتاپ ها کمترین وزن و اهمیت را داشتند. نتایج حاصل از به کار گیری مدل الکره فازی جهت سنجش وضعیت مناطق هشتگانه کلانشهر کرمانشاه بر اساس رویکرد شهر هوشمند تاب آور در بعد اقتصادی بیانگر این موضوع است که مناطق از لحاظ برخورداری از شاخص های بعد اقتصادی اختلاف معناداری با یکدیگر دارند و این نشان می دهد کلانشهر کرمانشاه نمی تواند از وضعیت مطلوبی برخوردار باشد در واقع تفاوت زیاد بین امتیازهای ۷ مربوط به منطقه شش و ۰ مربوط به

منطقه ۷ میتوان نتیجه گرفت که وضعیت کلانشهر کرمانشاه بی توجه به اصول و شاخص های رویکرد شهر هوشمند تاب آور در بعد اقتصادی می باشد. و این موضوع نشانگر نامطلوب بودن وضع موجود در کلانشهر کرمانشاه می باشد. نتایج پژوهش نشان داد که منطقه ۶ با امتیاز و تسلط ۷ نسبت به هفت منطقه دیگر بالاترین برخورداری را به خود اختصاص داده است. منطقه ۱ و منطقه ۸ نیز بعد از منطق ۶ به ترتیب نسبت به مناطق دیگر در وضعیت بهتری به سر می برند. اما نتایج تحلیل نشان می دهد ۵ منطقه دیگر در وضعیت نامطلوبی به سر می برند به طوری که مناطق ۲ و ۴ و ۵ با دو امتیاز و منطقه سه با یک امتیاز از نظر مطلوبیت شاخص ها در وضعیت نامناسبی قرار دارند و همچنین منطقه ۷ با ۰ امتیاز آخرین رتبه را از نظر برخورداری و مطلوبیت به خود اختصاص داده است. به این ترتیب شاهد شکاف و تفاوت زیاد و معنا دار بین مناطق هستیم و تحلیل ما بر مبنای روش الکترون فازی نشانگر این موضوع است که با توجه با این نتایج و اختلافات معنا دار کلانشهر کرمانشاه از شاخص های بعد اقتصادی رویکرد شهر هوشمند تاب آور در وضعیت نامناسبی به سر میبرد.

منابع

- ۱- اسکندری نوده، محمد؛ قلیپور، یاسر، فلاح حیدری، فاطمه؛ احمدپور، ایوب(۱۳۹۸). شناسایی ابعاد تاب آوری و تأثیر آن بر پایداری شهری رشت. نشریه جغرافیا و پایداری محیط، ۳۲، ۶۳-۷۷
- ۲- پور طاهری، مهدی(۱۳۹۳)، کاربرد روش های تصمیم گیری چندشاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت.
- ۳- پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت اله؛ حاتمی نژاد، حسین؛ پارسا(پشا آبادی)، پارسا(۱۳۹۷). مفهوم و ویژگی های شهر هوشمند. فصلنامه باغ نظر، سال پانزدهم، شماره ۵۸، صفحه ۲۶-۵
- ۴- جمشید زهی، محمداکرم؛ کریمیان بستانی، مریم؛ حافظ رضاضاده، معصومه(۱۴۰۱). تحلیل شاخص های شهر هوشمند در شهر زاهدان. فصلنامه علمی مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، دوره ۱۷، شماره (۲)، پیاپی ۵۹، صص ۵۳۵-۵۴۶
- ۵- حاتمی، افشار، ساسانپور، فرزانه، زیارو، آبرتو، سلیمانی، محمد (۱۴۰۰). شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص ها، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیست و یکم، شماره ۶۰، صص ۳۳۹-۳۱۵.
- ۶- حافظ نیا، محمدرضا(۱۳۸۸). مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی (تجدید نظر اساسی با اضافات). سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها (سمت)، ۱۳۸۸
- ۷- حبیبی، آرش؛ ایزدیار، صدیقه و سرافرازی، اعظم(۱۳۹۳). تصمیم گیری چند معیاره فازی، رشت، کتیبه گیل.
- ۸- رهنما، محمدرحیم، حسینی، سیدمصطفی، محمدی حمیدی، سمیه (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز، پژوهش های جغرافیایی انسانی، دوره ۵۲، شماره ۲، صص ۶۱۱-۵۸۹.
- ۹- سالنامه آماری استان کرمانشاه ۱۳۹۸. معاونت آمار و اطلاعات، سازمان برنامه و بودجه کشور، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه
- ۱۰- شاطریان، محسن؛ حیدری سورشجانی، رسول؛ ورفی نژاد، ژیللا(۱۳۹۸). مدلسازی تاثیرات گردشگری شهری بر کیفیت زندگی و شهر خلاق در شهر کرمانشاه. مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی-پژوهشی دانشگاه گلستان، سال نهم، شماره مسلسل سی و سوم، صص ۶۰-۵۱
- ۱۱- ظرابی، اصغر؛ عباسی، شایسته، مشکینی، ابوالفضل(۱۳۹۹). ارزیابی توسعه پایدار شهری با تأکید بر رویکرد تاب آوری در سکونتگاه های غیررسمی (مورد مطالعه سکونتگاه های غیررسمی شهر سنندج). نشریه علمی جغرافیا و برنامه ریزی، سال ۲۴، شماره ۷۴، فصل زمستان، صفحات ۱۱۹-۱۳۳
- ۱۲- فارغزاده، ندا، جمشیدی، حسینعلی (۱۳۹۶). شهر هوشمند با رویکرد توسعه پایدار، سومین کنفرانس سالانه پژوهش های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری، شیراز.
- ۱۳- قریشی، غزاله سادات، پارسا، حمیدرضا، نوریان، فرشاد (۱۳۹۹). تحلیل بر قلمرو نظری شهر هوشمند تاب آور و تدوین چارچوب کاربردی آن، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، دوره ۲۵، شماره ۴، صص ۶۹-۵۵.
- ۱۴- مقتدری اصفهانی، فریناز(۱۳۹۹). بازتعریف مفهوم شهرهای هوشمند و فرایند هوشمند سازی شهرها. مرکز تحقیقات شهر هوشمند ایران، دانشگاه تهران، ۱۲۸-۱۲۰

- Smart Cities, The Urban Book Series, ISBN 978-3-030-95037-8, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8>
- 16- A. Sharifi A. Srivastava R. Singh N. Tomar R. Raji M. A. (2022) Recent Advances in Smart Cities and Urban Resilience and the Need for Resilient Smart Cities The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), Resilient Smart Cities, The Urban Book Series, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_2
 - 17- Arafah, Y, Winarso, H, Suroso, D. (2018). Towards Smart and Resilient City: A Conceptual Model, The 4th PlanoCosmo International Conference, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, PP 1-19.
 - 18- Banica, A., EVA, M. CORODESCU-ROȘCA, E., IBĂNESCU, B.C., OPRIA, A.M., PASCARIU, G.C. (2020): Towards smart(er) resilient cities. Evidences from Romanian urban areas. Geografie, 125, 4, 397-422
 - 19- BĂNICĂ, A., EVA, M., CORODESCU-ROȘCA, E., IBĂNESCU, B.C., OPRIA, A.M., PASCARIU, G.C. (2020): Towards smart(er) resilient cities. Evidences from Romanian urban areas. Geografie, 125, 4, 397-422
 - 20- Baron M. (2012). "Do We Need Smart Cities for Resilience," Journal of Economics & Management, vol. 10, p. 32, Mar
 - 21- BSI (2014). PAS 180, Smart cities – Vocabulary. British Standards Institution.
 - 22- Carpenter, S. R., Walker, B.H., Anderies, J.M., and Abel, N. (2001), From metaphor to measurement: Resilience of what to what?", Ecosystems, No. 4, Pp. 765-781.
 - 23- Colding J, Barthel S (2017) An urban ecology critique on the "smart city" model. J Clean Prod 164:95-101. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.191>
 - 24- Dr. Shwetasaibal Samanta Sahoo, Mr. Mukunda B G, Mr. Debasish Kanungo (2020). Smart City and Tourism: An Analysis of Development of Bhubaneswar as a Smart City
 - 25- Fiksel, J. (2003). Designing resilient, sustainable systems. Environmental Science & Technology, 37(23), 5330-5339
 - 26- H. Kudo, A. D'Andreamatteo, M. Sargiacomo, C. Vermiglio V. Zarone (2021). Smart and Resilient Cities: Best Practices from Disaster Risk Management Strategies. The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2021 M. S. Chiucchi et al. (eds.), Intellectual Capital, Smart Technologies and Digitalization, SIDREA Series in Accounting and Business Administration, https://doi.org/10.1007/978-3-030-80737-5_14
 - 27- Hatami, A. Sasanpur, F. Asadzadeh, H. P.M. vanBodegom. (2023) Scenario analyses to reach smart sustainability in Tehran. Research Square, <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2731302/v1>
 - 28- Hee-sun choi and Seol (2023). Direction for a Transition toward Smart Sustainable Cities based on the Diagnosis of Smart City Plans. Smart Cities 2023, 6(1), 156-178; <https://doi.org/10.3390/smartcities6010009> http://senseable.mit.edu/papers/pdf/2011_Ratti_Townsend_Nexus_SA.pdf.
 - 29- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019), Smart cities: Advances in research-An information systems perspective. International Journal of Information Management, 47, pp. 88-100.
 - 30- ITU-T (2014) An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies. International Telecommunication Union Telecommunication Standardization
 - 31- Kamandari, M., Rahnama, M.R. (2017). Evaluation of Smart City Indicators in the Four Region of Kerman. Journal of Geographical Space, 17(58), 209-226. (in Persian)
 - 32- Khatibi H, Wilkinson S, Dianat H, Baghersad M, Ramli H, Suhatri M. The resilient – smart city development: a literature review and novel frameworks exploration, 2021, Built Environment Project and Asset Management © Emerald Publishing Limited 2044-124X, DOI 10.1108/BEPAM-03-2020-0049
 - 33- Kitchin, R. Towards a Genuinely Humanizing Smart Urbanism. In The Right to the Smart City; Cardullo, P., Di Felicianantonio, C., Kitchin, R., Eds.; Emerald Publishing Limited: Bingley, UK, 2019; pp. 193-204.
 - 34- Komninos, N.; Kakderi, C.; Panori, A. (2019) Tsarchopoulos, P. Planning from an Evolutionary Perspective. J. Urban Technol, 26, 3-20
 - 35- Kunzmann K.R (2014). Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development. Crios, 1/2014, pp. 9-20, doi: 10.7373/77140.

- 36- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 467-482.
- 37- Lu, Q; Xie, X; Pitt, M; Chen, L; (2021) Enabling the Possibility of creating a New Smart Resilient City in the Post-Pandemic Period. In: Proceedings of the 27th Annual Conference 2021. Beyond 2021: Rebuilding the Built Environment Post-Covid 191. PRRES
- 38- M. Md Dali, A. Sharifi, Y. Mohd Adnan(2022). Envisioning Sustainable and Resilient Petaling Jaya Through Low-Carbon and Smart City Framework. © The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), *Resilient Smart Cities, The Urban Book Series*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_10
- 39- M. R. Quintero, A. Sharifi (2022). Resilient Smart Cities: Contributions to Pandemic Control and Other Co-benefits. © The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 A. Sharifi and P. Salehi (eds.), *Resilient Smart Cities, The Urban Book Series*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-95037-8_7
- 40- Maguire B., Hagan P. (2007). Disasters and communities: Understanding social resilience. *The Australian Journal of Emergency Management*, Vol. 22 No. 2.
- 41- Mlokozi, Diana & zanabria, victor.(2018). Big data analytics for achieving smart city resilience Key factors for adoption, Master thesis 15 HEC, course INFM10 in Information Systems, lund university school of economics and management
- 42- Mourshed, M. Bucchiarone, A. Khandokar, Fahmida (2016). SMART: A process-oriented methodology for resilient smart cities. *IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*. 03 October 2016 DOI: 10.1109/ISC2.2016.7580872
- 43- Mucella Ates & Deniz Erinsel Önder.(2021). A local smart city approach in the context of smart environment and urban resilience. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* © Emerald Publishing Limited 1759-5908 DOI 10.1108/IJDRBE-07-2021-0064
- 44- N. Bansal, M. Mukherjee, A. Gairola (2017). *Smart Cities and Disaster Resilience. From Poverty, Inequality to Smart City*, Springer Transactions, in Civil and Environmental Engineering, DOI 10.1007/978-981-10-2141-1_8
- 45- Nel, D. and Nel, V. (2019), "Governance for resilient smart cities", Conference Paper, pp. 1-9
- 46- Oliva S, Lazzeretti L (2018) Measuring the economic resilience of natural disasters: an analysis of major earthquakes in Japan. *City Cult Soc* 15:53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2018.05.005>
- 47- Papa, R, Glderisi, A, Majello, M, Sareeta, E, SMART AND RESILIENT CITIES, A SYSTEMIC APPROACH FOR DEVELOPING CROSS-SECTORAL STRATEGIES IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE, 3/9870-1970/6092.10/org.doi.dx://http:doi. (2015) 49-19
- 48- Pour Taheri, M., (2013), *The use of multi-criteria decision-making methods in geography*, Tehran: SAMT Press.
- 49- Ramirez Lopez, L.J.; Grijalba Castro, A.I.(2021). Sustainability and Resilience in Smart City Planning: A Review. *Sustainability* 2020, 13, 181. <https://dx.doi.org/10.3390/su13010181>
- 50- Ratti C., Townsend A. (2011). *The Social Nexus*. *Scientific American*, September 2011. Available at:
- 51- Samir, N. Eldayem, G. Elfateh, A. (2023). Smart Resilience City As An Approach To Improve Disaster Risk Reduction. *Journal of Urban Research*, Vol. 47, January 2023, 120-139
- 52- Sharifi, Ayyoob. On the taxonomy of smart city indicators and their alignment with sustainability and resilience, *Urban Analytics and City Science*, 2021, Vol. 0(0) 1–20, DOI: 10.1177/23998083211058798
- 53- Tasan-Kok T., van Kempen R., Raco M., Bolt G. (2013). Conceptual Overview of Resilience: history and context. *Resilience Thinking in Urban Planning*. *GeoJournal Library* 106. pp. 39-52.
- 54- Tzioutziou, A.; Xenidis, Y. A Study on the Integration of Resilience and Smart City Concepts in Urban Systems. *Infrastructures* 2021, 6, 24. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6020024>