

Investigating the Indicators of Good Urban Governance with an Emphasis on Smartness (Case study: Tabriz metropolis)

Zeinab Baradaran Khanian^{1✉}, Zahra Azari², Hosein Asgharpur³

1. Ph. D of Urban and Regional Economics, University of Tabriz, Faculty of Economics and Management, Tabriz, Iran
✉ E-mail: zeinab.baradaran@tabrizu.ac.ir
2. Ph. D of Institutional Economics, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran
E-mail: azariza2015@gmail.com
3. Professor of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran
E-mail: asgharpur@gmail.com



How to Cite: Baradaran Khanian, Z; Azari, Z; & Asgharpur, H. (2024). Investigating the Indicators of Good Urban Governance with an Emphasis on Smartness (Case study: Tabriz metropolis). *Geography and Development*, 22 (75), 193-218.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22111/GDIJ.2024.46278.3560>

Received:

31 July 2023

Received in revised form:

15 December 2023

Accepted:

20 January 2024

Published online:

10 June 2024

Keywords:

Smart city,
Good urban governance,
Information and
communication
technology,
Python software,
JEL classification: R10,
R11, R00.

ABSTRACT

Increasing urbanization, population growth and the social, economic and environmental problems resulting from them, along with the growth and expansion of information and communication technology - as the main axis of transformation in the world - is the main feature of the 21st century. To deal with the challenge of cities, the concept of smart city has been presented. Good urban governance is presented as a prerequisite for a smart city by national and international organizations. Therefore, the idea of urban management and governance has been removed from its traditional state and improved. In other words, good and smart governance involves an open dialogue between citizens and city officials through an active ICT platform. Therefore, the purpose of this study is to answer the question that with the new changes in the field of technology in the cities of the country, especially the metropolises, what is the state of good governance indicators in the studied metropolis? And is the urban management in Tabriz metropolis able to improve the desirable urban governance indicators in line with the smart city indicators? The answers to the research questions have been done by using a combination of quantitative and qualitative models. The indicators of smart city and good urban governance have been extracted using questionnaire tools and statistics available in statistical yearbooks and analyzed in Python programming environment. The results show that the overall score of good governance in Tabriz metropolis is 0.436. Among the five indicators introduced by the United Nations, the effectiveness index is the most favorable and the equality index is the most unfavorable among other indicators.



© the Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

1. Introduction

The urban population of the planet has increased from 224 million people (13%) in 1900 to 2.4 billion people (55%) in 2018 and has increased more than 10 times during the last century. It is estimated that this population growth will increase over the next 30-40 years and it is estimated that it will double by 2025 and reach more than 8 billion people, with more than 90% of this growth occurring in the cities of developing countries and by 2050, this ratio will exceed 68%. If the increase in population and the expansion of cities means the

multiplication of problems and problems in them along with the increase in service requests, the first institution that is proposed in this field to deal with the above issues is the institution of urban management. In this regard, "good governance" is one of the concepts that has been introduced into the public administration literature by the World Bank, the United Nations and the International Monetary Fund since two decades ago.

Along with the issues related to good urban governance, managers and thinkers in the fields of technology and urban management in the big cities of the world decided to adopt newer measures that the development of information and communication technology and the smartening of cities is a possible and practical answer in this field which has been proposed to solve many problems and challenges of today's cities.

Based on this, in the present era, the smart city can be explained based on the development and growth of economic, social, cultural, etc. foundations in urban communities and in the form of good urban governance, and Iranian metropolises are no exception to this.

2. Methodology and Material

In terms of purpose, the current study is an applied research that is conducted using a combination of quantitative and qualitative models. Due to the specialization of the subject, the statistical population in this research consists of two groups, the first group is 384 people from the population of ten districts of Tabriz metropolis and the second group is the managers, experts and specialists of various departments of urban planning in Tabriz metropolis.

The scope of the present study is related to the smart city in the metropolis of Tabriz with a basic emphasis on the dimension of smart governance (government). The method of compiling smart city indicators and good urban governance has been done through a two-step process. In the first stage, the indicators of smart city and good urban governance were categorized according to theoretical foundations and empirical studies. In the next stage, after designing the questionnaire of the second part and verifying its validity using the content and form method, by distributing the questionnaire at the level of each region, field data is collected by random sampling from among the residents of Tabriz city and the indicators with Using Python software, they were scaled and standardized between zero and one as follows:

$$z = \frac{X_{ij} - \min X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}}$$

After calculating all the indicators extracted from the questionnaire, using the Python software and the available data, the overall score of the good governance index in Tabriz metropolis was calculated.

3. Results and Discussion

At the level of Tabriz metropolis, after data normalization, the dimension of smart environment with a score of 0.26 of the unit has the highest score among other dimensions, while smart governance (government) and smart life with 0.11 and 0.12 have the lowest points. Also, the overall score of Tabriz metropolis in intelligence is equal to 0.166 of the unit.

Also, the results obtained from the output of the Python software show that the overall score of the good governance index in Tabriz metropolis is 0.436, which means that the conditions of good urban governance in Tabriz metropolis are currently in an unfavorable situation. Also, from the total of five indicators introduced by the United Nations, which were in accordance with the smart city indicators in Tabriz metropolis, the effectiveness index with a score of 1.63 is the most favorable and the equality index with a score of 0.71 is the most unfavorable among other indicators.

4. Conclusion

In this research, which is based on the theoretical framework and with the aim of investigating the status of good urban governance indicators in Tabriz metropolis with an emphasis on smartness, in the first place in

order to apply the indicators of smart city and good urban governance with the help of specialists and experts and foundations According to existing opinions, specialized indicators related to each were extracted. In the second stage, with the help of the questionnaire made by the researcher and the statistics and information available in the statistical yearbook and various urban organizations, and with the help of Excel software and the Python software, to measure the level of good urban governance in this the metropolis was paid.

Keywords: Smart city, Good urban governance, Information and communication technology, Python software. JEL classification: R10, R11, R00.

5. References

- Afzali, M., Modiri, M., & Farhudi, R. A (2018). Prioritizing Indicators in the make Smart Process (Case Study: Kerman City). *Research and urban planning*, 9(35), 21-30. (in Persian)
https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_3276.html
- Akbari, Gh (2006). Social capital and urban governance. *Geographical Research*, 21(4), 153-135.
<https://www.sid.ir/paper/442307/fa>
- Beginia, A. R., Safari, S., Morshidizad, A., & Poladrag, A. M (2011). Identification and prioritization of good governance indicators. *Public Administration Perspective*, 3(12), 65-86. (in Persian)
https://jpap.sbu.ac.ir/article_94767.html
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P (2009). Smart cities in Europe, series research memoranda 0048. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, 48.
<https://ideas.repec.org/p/vua/wpaper/2009-48.html>
- Carbó-Ramírez, P., & Zuria, I (2011). The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning*, 100(3), 213-222.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204611000168>
- Correia, L. M., & Wünstel, K (2011). Smart Cities Applications and Requirements, White Paper of the Experts Working Group, Net! Works European Technology Platform.
https://grow.tecnico.ulisboa.pt/wp-content/uploads/2014/03/White_Paper_Smart_Cities_Applications.pdf
- Dept. Business (2013). Smart cities: background paper, UK Government, Department for Business, Innovation and Skills, 26-33.
- Dixon, T., Farrelly, L., Horton-Baker, N., & Webb, R (2017). Re-imagining the future of cities using urban foresight techniques: towards a smart and sustainable Reading 2050.
<https://centaur.reading.ac.uk/70189/>
- Dong, F., Li, Y., Li, K., Zhu, J., & Zheng, L (2022). Can smart city construction improve urban ecological total factor energy efficiency in China? Fresh evidence from generalized synthetic control method. *Energy*, 241, 122909.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544221031583>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. University of Ljubljana, Evert Meijers. Project homepage
www.smart-cities.eu.
- Giffinger, R., & Gudrun, H (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 7-26.
https://www.researchgate.net/publication/228915976_Smart_cities_ranking_An_effective_instrument_for_the_positioning_of_the_cities
- Golchini, S., Moradi, E., & Khezrnejad., P (2017). Investigating the Good Urban Governance Within the Framework of the Urban Management System (A Case Study of Sanandaj, Iran). *Quarterly Journal of Environmental Based Territorial Planning*, 52, 45-64. (in Persian)
<https://sanad.iau.ir/journal/ebtp/Article/682774?jid=682774>

- HABITAT, U (2009). Urban governance index (UGI) a tool to measure progress in achieving good urban governance. Available in unhabitat.org.
- Hashemi, S. A., Rah-Najat, M., Sharifzadeh, F., & Saadi, M. R (2019). Relationship between Good Governance and a Smart City: A case study of Tehran. *A Quarterly Journal of Socio-Cultural Strategy*, 9(34), 67-90. (in Persian).
https://rahbordfarhangi.csr.ir/article_115605.html
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M (2006). Governance matters V: governance indicators for 1996-2005. World Bank policy research working paper, 4012, 1740479-1150402582357.
https://www.researchgate.net/publication/228190656_Governance_Matters_VI_Governance_Indicators_for_1996-2006
- Leydesdorff, L., & Deakin, M (2011). The triple-helix model of smart cities: A neo-evolutionary perspective. *Journal of urban technology*, 18(2), 53-63.
https://www.researchgate.net/publication/233337976_The_Triple-Helix_Model_of_Smart_Cities_A_Neo-Evolutionary_Perspective
- Li, W., Batty, M., & Goodchild, M. F (2020). Real-time GIS for smart cities. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(2), 311-324.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2019.1673397>
- Masik, G., Sagan, I., & Scott, J. W (2021). Smart City strategies and new urban development policies in the Polish context. *Cities*, 108, 102970.
https://www.researchgate.net/publication/346358309_Smart_City_strategies_and_new_urban_development_policies_in_the_Polish_context
- Myeong, S., Kim, Y., & Ahn, M. J (2020). Smart city strategies—technology push or culture pull? A case study exploration of gimpo and namyangju, South Korea. *Smart Cities*, 4(1), 41-53.
<https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/3>
- Mutiara, D., Yuniarti, S., & Pratama, B (2018, March). Smart governance for smart city. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 126, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.
https://www.researchgate.net/publication/323817759_Smart_governance_for_smart_city
- Nowicka, K (2014). Smart city logistics on cloud computing model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 266-281.
https://www.researchgate.net/publication/277576118_Smart_City_Logistics_on_Cloud_Computing_Model
- Papa, R., Gargiulo, C., & Galderisi, A (2013). Towards an urban planners' perspective on Smart City. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(01), 5-17.
https://www.researchgate.net/publication/236595219_Towards_an_Urban_Planners%27_Perspective_on_Smart_City
- Rahnama, M. R., Hosseini, S. M., & Mohammadi hamidi, S (2020). Measuring and assessment of smart city criteria in Metropolis Ahvaz. *Researches of human geography*, 52(2), 589-611. (in Persian)
https://journals.ut.ac.ir/article_68785.html
- Rahmani, M. T., & Keshavarz, M (2012). Examining the model of good governance and the role of the government in the management and administration of the affairs of cities in Iran. *Journal of Urban Ecology Research*, 1(1), 23-55. (in Persian)
https://grup.journals.pnu.ac.ir/article_37.html
- Sharifzadeh, F., & Qalipour, R. A (2003). Good governance and the role of the government. *Managing Organizational Culture*, 1(4), 93-110. (in Persian)
https://jomc.ut.ac.ir/article_14192.html

- Shieh, E., Habibi, K., & Ehsani, M (2019). Role of intelligent management in urban physical planning in order to mitigate consequences of earthquakes. *Hoviatshahr*, 13(2), 37-50. (in Persian)
<https://sanad.iau.ir/Journal/hoviatshahr/Article/794053>
- Voordijk, H., & Dorrestijn, S (2021). Smart city technologies and figures of technical mediation. *Urban research & practice*, 14(1), 1-26.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17535069.2019.1634141>
- UCLG (2009). Smart cities study, The committee of digital and knowledge based cities of UCLG, International study on the situation of ICT, 24-36.
- United Nations Centre for Human Settlements (2000), Principles of Good Urban Governance, UNCHS Global Campaign on Urban Governance.
- United Nations Development Programme (2000). The urban governance initiative, Kuala Lumpur: UNDP.
([http:// www.tugi.org](http://www.tugi.org)).
- United Nations (2019). World Urbanization Prospects 2018: Highlights.
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities?. *Land use policy*, 73, 49-58.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837717314667>



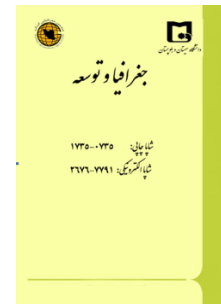
بررسی شاخص‌های حکمرانی خوب شهری با تأکید بر هوشمندسازی مورد مطالعه: کلان‌شهر تبریز

زینب برادران‌خانیان، زهرا آذری، دکتر حسین اصغریور

چکیده

شهرنشینی فزاینده، افزایش روزافزون جمعیت و مشکلات عظیم اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی حاصل از آن‌ها، به همراه رشد و گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات، شاخص اصلی قرن ۲۱ در سطح جهان است. برای مقابله با چالش شهرها، مفهوم شهر هوشمند و حکمرانی خوب شهری به‌عنوان یک پیش‌شرط از سوی سازمان‌های ملی و بین‌المللی ارائه شده است؛ به عبارت دیگر، در حکمرانی خوب شهری و شهر هوشمند، گفت‌وگوی باز بین شهروندان و مقامات شهری از طریق یک پلتفرم ICT فعال است. هدف از این مطالعه، پاسخ به این پرسش است که با تغییرات جدید در حوزه فناوری در شهرهای کشور، به‌ویژه کلان‌شهرها، وضعیت شاخص‌های حکمرانی خوب در کلان‌شهر مورد مطالعه به چه صورت است؟ و آیا مدیریت شهری در کلان‌شهر تبریز قادر به ارتقای شاخص‌های حکمرانی مطلوب شهری در راستای شاخص‌های شهری هوشمند است؟ پاسخ به سؤال‌های پژوهش، با به‌کارگیری ترکیبی از مدل‌های کمی و کیفی انجام شده است. شاخص‌های شهر هوشمند و حکمرانی خوب شهری با استفاده از ابزار پرسش‌نامه و آمار موجود در سالنامه‌های آماری استخراج شده و در محیط برنامه‌نویسی پایتون تجزیه و تحلیل شده است. نتایج نشان می‌دهد که امتیاز کلی حکمرانی خوب در کلان‌شهر تبریز، ۰/۴۳۶ از واحد است. از مجموع پنج شاخص معرفی شده برای حکمرانی خوب شهری توسط سازمان ملل، شاخص «اثربخشی» مطلوب‌ترین و شاخص «تساوی» نامطلوب‌ترین وضعیت را در میان سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داده‌اند.

جغرافیا و توسعه، شماره ۷۵، تابستان ۱۴۰۲
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۹
تاریخ بازنگری داور: ۱۴۰۲/۰۹/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰
صفحات: ۱۹۳-۲۱۸



واژه‌های کلیدی:

شهر هوشمند، حکمرانی خوب شهری،
فناوری اطلاعات و ارتباطات، محیط
برنامه‌نویسی پایتون. طبقه‌بندی R10،
R00، R11

مقدمه

جمعیت شهرنشین کره زمین از ۲۲۴ میلیون نفر (۱۳ درصد) در سال ۱۹۰۰ به ۴/۲ میلیارد نفر (۵۵ درصد) در سال ۲۰۱۸ رسیده و در طول یک قرن اخیر بیش از ۱۰ برابر شده (United Nation, World Urbanization Prospects The 2019 Revision: 1-2) برآورد شده که این رشد جمعیت طی ۳۰-۴۰ سال آینده فزاینده بوده است (Dixon et al, 2017: 778)، و تخمین زده می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ دو برابر شده و به بیش از ۸ میلیارد نفر خواهد رسید که بیش از ۹۰ درصد این رشد در شهرهای کشورهای درحال توسعه بوده است و تا سال ۲۰۵۰ نیز این نسبت از ۶۸ درصد تجاوز خواهد کرد (United Nation, World Urbanization Prospects The 2019 Revision: 1-2) اگر افزایش جمعیت و گسترش شهرها به معنای چند برابر شدن مسائل و مشکلات موجود در آن‌ها به همراه افزایش درخواست خدمات تلفی شود، اولین نهادی که در این زمینه برای مقابله با مسائل بالا مطرح می‌شود، نهاد مدیریت شهری است؛ زیرا شهرها از عناصر کلیدی آینده محسوب می‌شوند و تحولات شهری در دو دهه اخیر مدیریت شهری را

۱. دانش‌آموخته دکترای اقتصاد شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تبریز، دانشکده اقتصاد و مدیریت، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)

zeinab.baradaran@tabrizu.ac.ir

azariza2015@gmail.com

asgharpur@gmail.com

۲. دانش‌آموخته دکترای اقتصاد نهادگرایی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳. استاد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

با چالش‌هایی مواجه کرده است که پیش از این، این مسائل و چالش‌ها وجود نداشتند (UN Habitat, 2009). اگرچه پیشرفت عصر اطلاعات به مهار منابع محاسباتی تصوراتپذیر یک نسل پیش کمک کرده و مشکلات منابع مورد درخواست آن‌ها را حل کرده است، پاسخ به مشکلات پیچیده جهان امروزی دشوار شده است (رهنما و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۹۰). در حالی که برنامه‌ریزی شهری از طریق ایجاد محیطی بهتر، مساعدتر، سالم‌تر، مؤثرتر و دلپذیرتر به دنبال تأمین رفاه شهروندان است؛ دولت‌ها و ملت‌ها برای دستیابی به محیطی بهتر و پایدارتر و زندگی جمعی آسوده‌تر، نیازمند شیوه‌های مدیریت جدیدتر و نوآورانه‌تری در اداره شهرها هستند (Carbó-Ramírez & Zuria, 2011: 213). در این راستا «حکمرانی خوب» یکی از مفاهیمی است که از دو دهه پیش، توسط بانک جهانی، سازمان ملل و صندوق بین‌المللی پول وارد ادبیات مدیریت دولتی شده است. حکمرانی خوب که بر مشارکت سه بخش دولت، نهادهای مدنی و بخش خصوصی تأکید دارد، از دهه ۱۹۸۰ به دلیل آسیب‌پذیری نظام‌های سیاسی و اختلال در اجرایی شدن شاخص‌هایی که تأییدگر اصل حاکمیت مردمی و حکومت خوب و پاسخ‌گو هستند، به‌عنوان یکی از مباحث مهم و نوین در ادبیات توسعه مطرح شده است (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۸) و به سبب آن، امور و مسائل عمومی به گونه‌ای درست‌تر و بهینه‌تر اداره می‌شوند؛ از این‌رو، ارتباط درست و تعاملی سه بخش یادشده، زمینه تحقق حکمرانی خوب را در ابعاد اقتصادی، سیاسی و اداری فراهم می‌کند (شریف‌زاده و قلی‌پور، ۱۳۸۲: ۹۶). بانک جهانی، حکمرانی خوب را براساس شش شاخص حق اظهارنظر و پاسخ‌گویی، ثبات سیاسی، کارایی و اثربخشی دولت، کیفیت قوانین و مقررات، حاکمیت قانون و کنترل فساد تعریف کرده (بیگی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۵)، این در حالی است که سازمان ملل متحد نیز در سال (۲۰۰۵) این شاخص‌ها را در پنج دسته اثربخشی، تساوی، مشارکت، پاسخ‌گویی و امنیت طبقه‌بندی کرده است.

در کنار مباحث مربوط به حکمرانی خوب شهری، و در شرایطی که مسائل و پدیده‌های شهری جدید روزبه‌روز بر پیچیدگی اداره و مدیریت شهرها می‌افزاید، مدیران و اندیشمندان حوزه‌های فناوری و مدیریت شهری در شهرهای بزرگ دنیا بر آن شدند تا تدابیر جدیدتری نیز داشته باشند (افضلی‌نیز و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۲). توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و هوشمندسازی شهرها یک پاسخ ممکن و عملی در این زمینه است که برای حل بسیاری از مشکلات و چالش‌های شهرهای کنونی مطرح شده است.

در عصر حاضر، شهر هوشمند بر پایه توسعه و رشد بنیان‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و... در جوامع شهری و در قالب حکمرانی خوب شهری قابل تبیین به‌نظر می‌رسد و کلان‌شهرهای ایران نیز از این امر مستثنا نیستند. در این میان کلان‌شهر تبریز به‌عنوان ششمین کلان‌شهر بزرگ ایران و از هسته‌های قانونی محور توسعه شمال‌غرب کشور مطرح است که در طول سالیان متمادی تغییرات فراوانی را در تمامی ابعاد جمعیتی، کالبدی و ساختار فضایی درون شهری مانند تحول در فضای داخلی و مساحت شهر، دگرگونی در بافت کالبدی شهر و رشد بی‌رویه در سطح افقی مشاهده کرده است. این عوامل که باعث نابسامانی در شهر شده و شهر را گرفتار ساختاری بیمارگونه کرده، در کنار نرخ بی‌سابقه رشد و توسعه شهر، ضرورت بررسی هوشمندسازی به‌عنوان راهکاری جدید با توجه به گسترش روزافزون فناوری اطلاعات در شهر و در راستای پاسخ‌گویی به نیازهای جدید شهروندان در زندگی شهری آنان را ایجاد کرده است. با نگاهی مقایسه‌ای به شاخص‌های دو راهبرد حکمرانی خوب شهری و شهر هوشمند، می‌توان دریافت که این دو با یکدیگر رابطه لازم و ملزومی دارند؛ یعنی ارکان پاسخ‌گویی، تساوی، فقدان خشونت (امنیت)، مشارکت و اثربخشی دولت، از شاخص‌های حکمرانی خوب به شمار می‌آیند که در شاخص‌های شهر هوشمند و

به خصوص بعد دولت هوشمند به آن‌ها اشاره شده است و باید در بستر شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز نیز تجسم و تحقق یابند؛ بنابراین توسعه دولت هوشمند کارآمد و مؤثر، شرط لازم برای توسعه شهرهای هوشمند و حکمروایی شایسته شهری است (Correia & Wünnstel, 2011: 33-34)، و در این مطالعه مسئله اساسی این است که رسیدن به شرایط حکمرانی خوب شهری در کلان‌شهر تبریز تا چه اندازه وابسته به تحقق هوشمندسازی شهر است؛ به عبارت دیگر، این پژوهش بر آن است تا با بررسی الزامات تحقق شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز، به مسئله شهر هوشمند در قالب حکمرانی خوب شهری بپردازد.

در ادامه با معرفی شاخص‌های حکمرانی خوب شهری و مطابقت آن با شاخص‌های شهر هوشمند در دنیا و مبانی نظری حاکم‌بر موضوع، روش‌شناسی مقاله حاضر معرفی می‌شود و در نهایت نتایج و تجزیه و تحلیل آن‌ها ارائه خواهد شد.

ادبیات موضوع

شهر هوشمند

تجزیه و تحلیل عمیق ادبیات شهر هوشمند نشان می‌دهد، در تعاریف نویسندگان شش محور معرفی شده توسط جیفینگر و همکاران^۱ (۲۰۰۷) که عبارت‌اند از: اقتصاد هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، جابه‌جایی هوشمند، زندگی هوشمند، مردم هوشمند و دولت هوشمند، مورد توافق همگان است و می‌توان آن را به‌عنوان چهارچوبی برای بسط شهرهای هوشمند شناسایی کرد و آن را برای حرکت به سمت هوشمندی برای تمامی شهرها تعمیم داد. براساس تعریف ارائه‌شده جیفینگر و همکاران^۱ (۲۰۰۷)، شهر هوشمند شهری است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی از جمله حمل‌ونقل و همچنین زیرساخت‌های مدرن مانند ICT که باعث رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی می‌شود، با مدیریت صحیح منابع طبیعی، از طریق مدیریت مشارکتی مردم در آن انجام پذیرد و دارای ۶ بُعد، ۳۱ معیار و ۷۴ شاخص باشد. در اصل، شهر هوشمند؛ مکانی ممتاز برای توسعه پایدار است که در آن به مسائلی همانند: تاب‌آوری، به‌روزرسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری، بهبود ایمنی و سایر موارد از طریق یک رویکرد نوآورانه، نظام‌مند و پایدار، براساس ارتباط و تبادل اطلاعات با هدف بهینه‌سازی فرایندهای مدیریت شهری پرداخته می‌شود (شعبه و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۸).



شکل ۱: شهر هوشمند

مأخذ: جیفینگر و همکاران، ۲۰۰۷

شهر هوشمند، مفهوم گسترده‌ای است که دامنه تعریف آن از استفاده جامع از فناوری اطلاعات و ارتباطات در بسترهای شهری تا به خدمت گرفتن نوآوری‌های صنعت نسل چهارم و دستاوردهای همگرایی حوزه‌های NBIC^۱ در کارخانه، سازمان و زیرساخت‌های شهری امتداد می‌یابد (Nowicka, 2014: 48). در اولین گام، ایده شهر هوشمند در راستای ارتقای سرمایه اجتماعی شهرها بود، بدین مفهوم که باعث بالارفتن توانمندی‌های مردم و جامعه می‌شد. مردم به کمک زیرساخت ICT به عنوان رکن اساسی سرمایه‌های اجتماعی موجود در جامعه قادر بودند تا سازمان یافته‌تر، هدفمندتر و با کیفیت بالاتر به امور فردی، خدماتی و اجتماعی خود رسیدگی کنند. (Dixon et al, (2017: 4; Leydesdorff & Deakin, 2011: 1). بنابراین شهر هوشمند، شهری است که به طور هوشمندانه در منابع انسانی، اجتماعی، فناوری اطلاعات و ارتباطات مدرن و سنتی برای ارتقای رشد اقتصادی پایدار و کیفیت بالای زندگی با مدیریت عاقلانه منابع طبیعی از طریق حکومت مشارکتی، سرمایه‌گذاری می‌کند (Mutiarra et al, 2018: 1; Caragliu et al, 2009: 6). با اتخاذ یک رویکرد کل نگر می‌توان سه عامل اصلی که اجزای مفهومی شهر هوشمند را تشکیل می‌دهند، مطابق با شکل زیر دسته‌بندی کرد:



شکل ۲: عوامل اصلی شهر هوشمند در حول مؤلفه‌های آن
تهیه و ترسیم: نم و پاردو، ۲۰۱۳

به‌طور کلی می‌توان این‌گونه استدلال کرد، به شهرهای هوشمند به‌عنوان شهری می‌نگرند که قادر به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به شیوه‌ای گسترده و هوشمندانه است و هدف نهایی آن‌ها یافتن یک مسیر صحیح است که در آن سرمایه‌گذاری‌ها برای دستیابی به رشد پایدار، در شرایط اقتصادی و زیست‌محیطی مناسب قرار دارند و هدف آن‌ها بهبود کیفیت زندگی شهروندان است (Papa et al, 2013: 6).

مروری بر تعاریف مختلف شهر هوشمند از جمله تعاریف جدیدی که توسط مسیک و همکاران^۲ (۲۰۲۱) (شهر هوشمند شهری است که براساس دیدگاه نئولیبرالیستی راهبردهای توسعه شهری پایدار را ارائه می‌دهد)، وردجک و دورستجن^۳ (۲۰۲۱) (برخلاف تمامی تعاریف که عمدتاً روی پرداختن به عناصر محوری فناوری هوشمند یعنی فناوری اطلاعات و ارتباطات و اینترنت اشیا متمرکز شده‌اند، تنها با اندکی توجه به اینکه چگونه سیاست، حکمرانی،

1. Nano-Bio-Info Technologies and Cognitiv Sciences Convergence
2. Masik et al.
3. Voordijk & Dorrestijn.

علوم فضایی و برنامه‌ریزی استراتژیک می‌توانند بهترین‌های ممکن را برای حرکت به سمت شهر هوشمند ارائه دهند (داند و همکاران^۱ (۲۰۲۲)؛ لی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) و میونگ و همکاران^۳ (۲۰۲۰) (شهرهای هوشمند، سیستم‌های دیجیتالی، هوشمند، منعطف و به‌روزرسانی‌شده‌ای را برای ارتقای کیفیت و عملکرد خدمات شهری ارائه می‌کنند که در حال حاضر بر اکثر قوانین شهری سنتی غالب شده‌اند) بیان شده است. اندیشمندان و پژوهشگران بر این امر توافق دارند که شاخصه اصلی شهر هوشمند فناوری اطلاعات و ارتباطات است؛ اما این موضوع را که فناوری به‌تنهایی و به‌صورت اتوماتیک باعث هوشمندی نمی‌شود و مردم نقش کلیدی در این میان دارند، نباید نادیده گرفت و در کنار فناوری از موضوعات اجتماعی نباید غافل شد. همچنین، معنای یک شهر هوشمند ترکیبی از سرمایه اجتماعی (مانند شبکه‌های بزرگ و باز ارتباطات اجتماعی)، سرمایه زیرساختی (مانند امکانات مخابراتی پیشرفته)، سرمایه انسانی (مانند نیروی کار ماهر) و سرمایه‌های کارآفرینی (مانند فعالیت‌های تجاری خلاق و ریسک‌پذیر) است و شهر هوشمند یک مفهوم چندوجهی دارد. این نگرش جامع در تعیین یک مدل شهر ایده‌آل کمک می‌کند (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2018: 2).

- حکمرانی خوب شهری

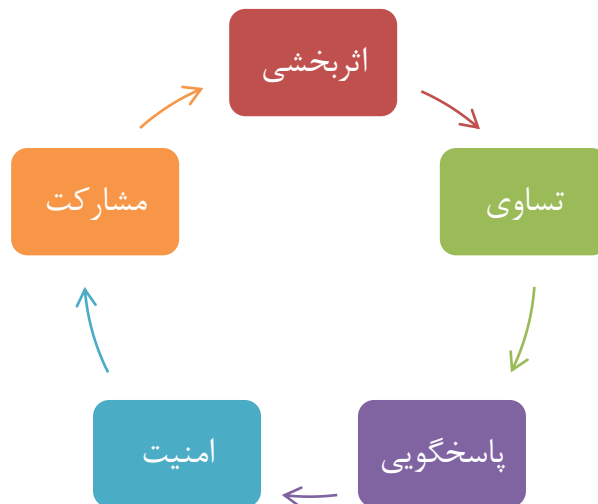
در دهه‌های پایانی قرن بیستم با شکل‌گیری تحولات اجتماعی و سیاسی و تغییر و تحولات در حوزه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و همچنین افزایش چالش‌ها و مشکلات مناطق شهری و در نهایت ناتوانی مدیران و سیاست‌گذاران برای حل مشکلات و کاهش آن‌ها، الگوی مدیریت شهری سنتی مورد انتقادات وسیعی قرار گرفت (رهنمایی و کشاورز، ۱۳۸۹: ۴۴). در چنین شرایطی الگوی حکمرانی شهری به‌عنوان جایگزینی برای روش‌های سنتی دولت (متمرکز، سلسله‌مراتبی، از بالا به پایین، بوروکراتیک) در نظر گرفته شد. براین مکتب‌الاین اولین نظریه‌پردازی است که در سال ۱۹۷۳ به تعریف دو مفهوم حکومت و حکمرانی پرداخته است. از نظر او «حکومت» مجموعه‌ای از نهادهای رسمی و حقوقی با قدرت قانونی است؛ اما حکمرانی فرایندی نظام‌مند و به‌هم‌پیوسته است که هم حکومت و هم اجتماع را دربرمی‌گیرد. حکومت شهری مبین رویکرد سنتی به اداره شهرها و مدیریت شهری و کلان‌شهری است و بیشتر به مناسبات حکومت مرکزی با شهرداری‌ها و سازمان‌های رسمی و حکومتی پرداخته و بر روابط عمومی بین آن‌ها تأکید دارد.

در تعریفی دیگر توسط بانک جهانی (۱۹۹۵) حکمرانی شامل نهادهای رسمی و نظام‌هایی است که برای تضمین رعایت قانون، قدرت پیدا کرده‌اند؛ همچنین قراردادهای غیررسمی را دربرمی‌گیرد که مردم و نهادها بر سر آن توافق کرده یا درک می‌کنند که به نفع آن‌هاست. همچنین بانک جهانی در سال ۲۰۰۶ آخرین تعریف خود از حکمرانی خوب را در سه بخش الف) انتخابات، پاسخ‌گویی و تعویض حاکمان؛ ب) کارآمدی نهادها، مقررات و مدیریت منابع و ج) احترام به نهادها، قوانین و تعاملات میان کنشگران در جوامع مدنی، تجارت و سیاست ارائه و برای آن شش شاخص حق اظهارنظر و پاسخ‌گویی، بی‌ثباتی سیاسی و خشونت، اثربخشی دولت، بار مالی مقررات (کیفیت نظم‌دهنده)، حاکمیت قانون و کنترل فساد را معرفی کرد (Kaufmann et al, 2006: 253).

با توجه به دو تعریف ذکرشده در بالا حکمرانی شهری، یعنی اثرگذاری همه ارکان عمومی، خصوصی و دولتی بر مدیریت شهر، با تمام سازوکارهایی که باعث تعالی شهر و شهروندان شود. نه اینکه عرصه‌های عمومی و خصوصی

1. Dong et al
2. Li et al
3. Myeong et al

کنار گذاشته شوند و فقط عرصه دولتی اختیاردار آن دو باشد. در اینجا نقش دولت تنها پاسداری از اجرای قوانین و هماهنگ کننده بوده و از دخالت مستقیم آن در تصمیم‌گیری‌ها، اداره و اجرای امور زندگی روزمره مردم ممانعت می‌شود (اکبری، ۱۳۸۵: ۱۴۹). برای سنجش حکمرانی خوب شاخص‌های متعددی توسط افراد و سازمان‌های مختلف محلی و جهانی معرفی شده‌اند که در این پژوهش با مبنا قرار دادن شاخص‌های مرکز اسکان بشر سازمان ملل و بانک جهانی و با مطالعه ادبیات نظری و تجربی تحقیق، در نهایت پنج شاخص اصلی شامل مشارکت، تساوی، اثربخشی، پاسخ‌گویی و امنیت برای سنجش وضعیت حکمرانی خوب در شهر تبریز انتخاب شدند. با توجه به وجود اجماع نسبی بر تعاریف و مفاهیم شاخص‌های فوق و ارائه تعریف آن‌ها در سایر پژوهش‌های مرتبط از توضیح یک‌به‌یک شاخص‌ها خودداری خواهد شد. مرکز اسکان بشر سازمان ملل، شاخص‌های حکمروایی شهری را در ۲۴ شهر مورد سنجش قرار داده و آن‌ها را مطابق با نمودار (۱) در پنج دسته (مشارکت، تساوی، اثربخشی، پاسخ‌گویی و امنیت) معرفی کرده است:



نمودار ۱: شاخص‌های پنج‌گانه حکمروایی هوشمند براساس تعریف سازمان ملل

مأخذ: سازمان ملل متحد، ۲۰۰۵

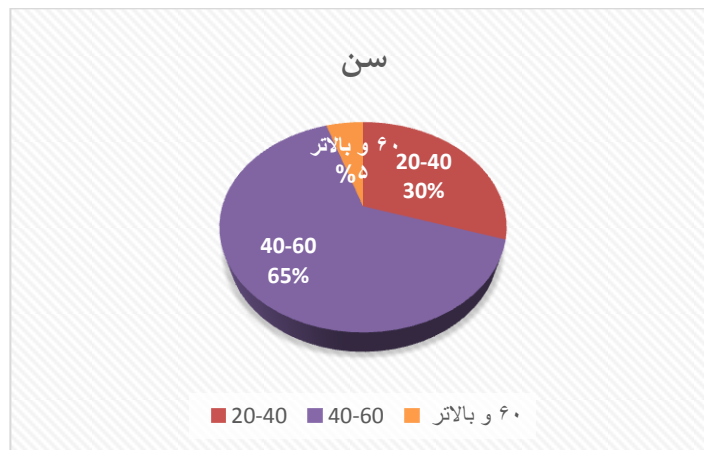
مشارکت: منظور از مشارکت، قدرت تأثیرگذاران بر تصمیم‌گیری‌ها و سهم‌شدن شهروندان در قدرت است. **اثربخشی و کارایی:** این معیار بر استفاده از منابع موجود برای تأمین نیازهای شهروندان، ارائه خدمات شهری و رضایت مردم استوار است.

پاسخ‌گویی و شفافیت: این معیار بر حساب پس دادن مسئولان و تصمیم‌گیران در قبال شهروندان استوار است. همچنین شفافیت نقطه مقابل پنهان‌کاری در تصمیم‌گیری است. پنهان‌کاری امکان بروز فساد را افزایش می‌دهد (گلچینی و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۴).

روش‌شناسی

مطالعه حاضر به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که با استفاده از ترکیبی از مدل‌های کمی و کیفی انجام می‌شود. جامعه آماری در این پژوهش به دلیل تخصصی بودن موضوع شامل دو گروه است که گروه اول ۳۸۴ نفر از

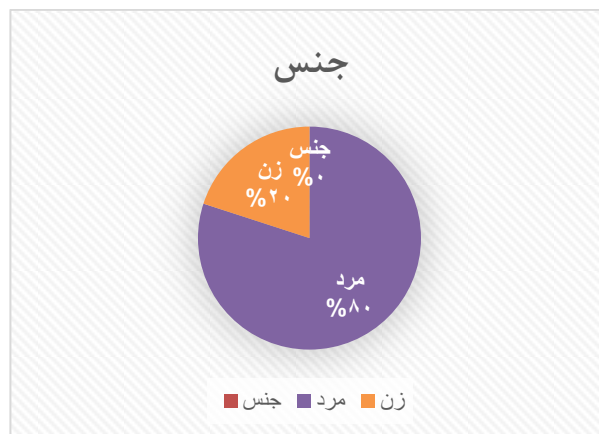
جمعیت مناطق ده‌گانه کلان‌شهر تبریز و گروه دوم، مدیران، کارشناسان و متخصصان بخش‌های مختلف برنامه‌ریزی شهری در کلان‌شهر تبریز هستند که تکنیک انتخاب گروه خبرگان روش گلوله‌برفی بوده است.^۱ با استفاده از این روش فهرستی از متخصصان در حوزه‌های مختلف اقتصادی، زیست‌محیطی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، حمل‌ونقل و... شناسایی شدند که دانش فنی و تجربه این افراد نقش اساسی در انتخاب آنان داشته است. ترکیب سنی افرادی که مورد پرسشگری قرار گرفتند، به شرح نمودار (۲) است.



نمودار ۲: ترکیب سنی کارشناسان و متخصصان

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

همچنین ترکیب جنسی افراد با نسبت ۸۰ به ۲۰ مطابق با نمودار (۳) برتری مردان را نشان می‌دهد.

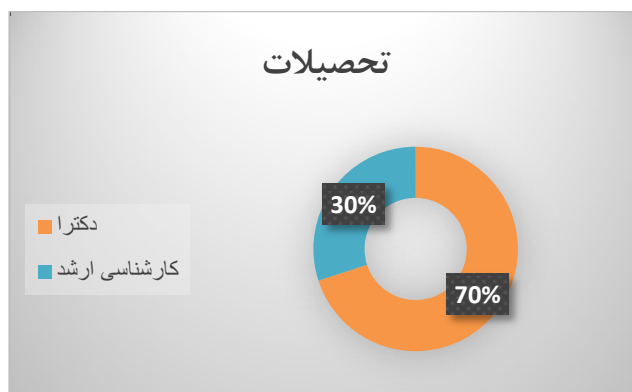


نمودار ۳: ترکیب جنسی کارشناسان و متخصصان

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

در انتها نیز تحصیلات خبرگان مورد پرسشگری با نسبت ۷۰ درصد دکترا و ۳۰ درصد کارشناسی ارشد مطابق با نمودار (۴) بوده است.

۱. فرایند انتخاب نمونه از طریق روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انجام گرفته است. در این روش اعضای آینده نمونه از طریق اعضای سابق نمونه انتخاب می‌شوند و نمونه مانند یک گلوله‌برفی بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود. این نمونه‌گیری با داشتن تعداد اولیه‌ای از افراد شروع می‌شود. سپس، از آن‌ها خواسته می‌شود تا کسانی را که فکر می‌کنند برای این تحقیق مناسب هستند، معرفی کنند. این عمل تا جایی انجام می‌گیرد که اطلاعات مد نظر اشباع شود.



نمودار ۴: ترکیب سطح تحصیلات کارشناسان و متخصصان

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

قلمرو مطالعه حاضر مربوط به شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز با تأکید اساسی بر بُعد حکمروایی (دولت) هوشمند است.

روش تدوین شاخص‌های شهر هوشمند و حکمروایی خوب شهری

اطلاعات به‌دست‌آمده در این قسمت از طریق یک فرایند دومرحله‌ای صورت گرفته است. در مرحله نخست شاخص‌های شهر هوشمند و حکمرانی خوب شهری^۱ با توجه به مبانی نظری و مطالعات تجربی انجام‌شده، دسته‌بندی شدند.

برای اینکه وضعیت کلان‌شهر تبریز از نظر شاخص‌های حکمرانی خوب شهری به‌درستی مورد بررسی قرار گیرد، خوشه‌های مهمی از اصلی‌ترین متغیرها توسط مهم‌ترین مطالعات انجام‌گرفته در زمینه شهر هوشمند (در ۶ بُعد، ۳۱ معیار و ۷۴ شاخص^۲) توسط جیفینگر و همکاران (۲۰۰۷) و در زمینه حکمرانی خوب شهری توسط سازمان ملل متحد (۲۰۰۵) مشخص شد. به‌منظور تطبیق هرچه‌بیشتر متغیرهای مورد توجه در این مطالعه (شامل متغیرهای شهر هوشمند و حکمرانی خوب شهری) با ساختار موجود در کلان‌شهر تبریز، پرسشنامه‌ای به‌منظور تأیید نظر خبرگان از ساختار و متغیرهای ذکرشده ترتیب داده شد. این پرسشنامه‌ها صرفاً توسط خبرگان و متخصصان که به‌وضعیت موجود در بخش‌های مختلف کلان‌شهر تبریز تسلط و احاطه دارند، تکمیل شد. درنهایت و براساس نظرات خبرگان، شاخص‌های حکمرانی خوب شهری در ۵ بخش اثربخشی تساوی، مشارکت، پاسخ‌گویی و امنیت مطابق با تقسیم‌بندی سازمان ملل تقسیم‌بندی شد که هر کدام از این شاخص‌ها و زیرشاخه‌های آن‌ها به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در موضوع شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز اثرگذارند.

۱. همه این شاخص‌ها به‌صورت جداول جداگانه در بخش پیوست (۱) مقاله قابل ملاحظه است.

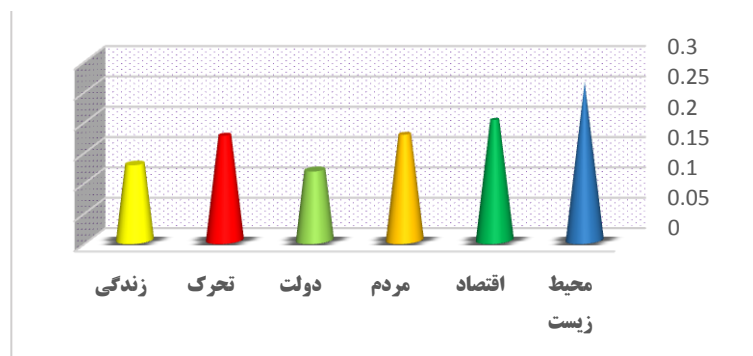
۲. به دلیل شرایط متفاوت کشورهای مختلف، تعدادی از شاخص‌های ۷۴گانه شهر هوشمند بنا بر نظر خبرگان و پژوهشگران این بخش برای کشور ایران معادل‌سازی شده‌اند (آلوداح، ۲۰۱۷) در پژوهش خود با عنوان «مطالعه اکتشافی از طرح‌های شهر هوشمند (تئوری، تجارب و ارتباط آن با پایداری» معتقد است که رویکرد شهرهای هوشمند بدون بومی‌سازی نمی‌تواند در شهرهای مختلف به‌صورت یکسان به‌کار گرفته شود.

در مرحله بعد و پس از طراحی پرسش‌نامه بخش دوم و تأیید روایی آن با استفاده از روش محتوایی و صوری، با توزیع پرسش‌نامه در سطح هر منطقه، داده‌های میدانی به روش نمونه‌گیری تصادفی از میان ساکنان مناطق شهر تبریز جمع‌آوری و شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار پایتون و به صورت زیر بین صفر و یک بی‌مقیاس و استاندارد شدند^۱:

$$z = \frac{X_{ij} - \min X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}}$$

که در آن $X_{ij} \min$ کوچکترین داده موجود و $X_{ij} \max$ بزرگترین داده موجود است.

همانطور که در نمودار (۵) ملاحظه می‌شود، با توجه به جداول شش‌گانه زیر، در سطح کلان‌شهر تبریز پس از نرمال‌سازی داده‌ها، بعد محیط‌زیست هوشمند با امتیاز ۰/۲۶ از واحد، بالاترین امتیاز را در میان سایر ابعاد به خود اختصاص داده است، این در حالی است که حکمروایی (دولت) هوشمند و زندگی هوشمند با ۰/۱۱ و ۰/۱۲ از کمترین امتیاز برخوردارند. همچنین امتیاز کلی کلان‌شهر تبریز در هوشمندی برابر ۰/۱۶۶ از واحد است.

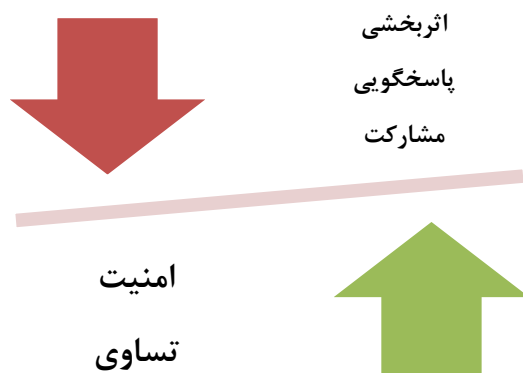


نمودار ۵: ابعاد شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

پس از محاسبه همه شاخص‌های مستخرج از پرسشنامه، با استفاده از محیط برنامه‌نویسی پایتون و داده‌های موجود، امتیاز کلی شاخص حکمرانی خوب در کلان‌شهر تبریز مورد محاسبه قرار گرفت (برای حصول اطمینان از خروجی در محیط پایتون، شاخص‌های به‌دست‌آمده از تحقیق یک بار نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاصل از تخمین هر دو محیط پایتون و اکسل یکسان بوده است). بدین‌منظور داده‌های نرمال‌شده مرتبط، وارد نرم‌افزار شده و میانگین هر یک به‌دست‌آمده که در نهایت میزان هر یک نسبت به واحد (عدد یک) برآورد شده است. نتایج حاصل گویای آن است که امتیاز کلی شاخص حکمرانی خوب در کلان‌شهر تبریز (عدد یک) از واحد است، این بدان معنی است که شرایط حکمرانی خوب شهری تقریباً در کلان‌شهر تبریز در حال حاضر در وضعیت نامطلوب قرار دارد. همچنین از مجموع پنج شاخص معرفی‌شده توسط سازمان ملل که مطابق با شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز بوده است، مطابق با نمودار ۶ شاخص اثربخشی مطلوب‌ترین و شاخص تساوی نامطلوب‌ترین وضعیت را در میان سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داده‌اند.

۱. حجم نمونه در این مطالعه برابر با ۳۸۴ نفر از جمعیت ۱۵۵۸۶۹۳ نفری مناطق ده‌گانه کلانشهر تبریز در سال ۱۳۹۸ برآورد شد. سپس از ۷۴ شاخص که برای ۶ بُعد مورد نظر در تحقیق شناسایی شد، اطلاعات مربوط به ۳۹ شاخص از طریق پرسش‌نامه و اطلاعات ۳۵ شاخص دیگر از طریق سالنامه آماری شهر تبریز، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات استان آذربایجان شرقی، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری کلانشهر تبریز، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، شهرداری کلانشهر تبریز و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان شرقی حاصل شد و محاسبه همه شاخص‌ها از طریق فرمول‌های مخصوص به خود صورت گرفت. همه محاسبات در پیوست (۲) قابل ملاحظه است.



نمودار ۶: مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین شاخص‌های حکمرانی خوب در کلانشهر تبریز

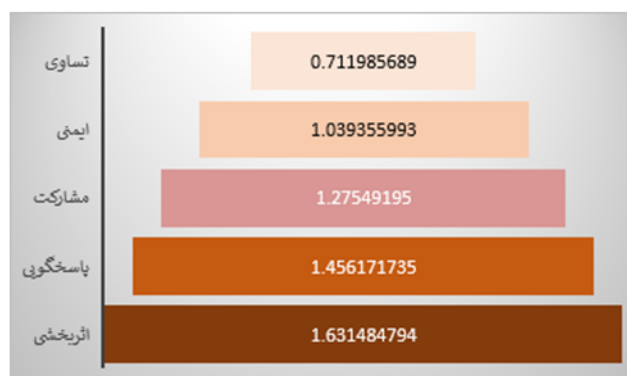
تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

جدول ۱: شاخص‌های مشترک شهر هوشمند و حکمروایی خوب شهری

میانگین	داده‌های نرمال	میزان	منبع	شاخص	معیار
-	۰/۳۸۲	۰/۲۳	پرسش نامه	دسترسی به سایت‌های انتقادات و پیشنهادهای مدیریت شهری	اثر بخشی
-	۰/۵۴۳	۰/۳۲	پرسش نامه	میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (مدارس و شهرداری و...)	
-	۰/۷۰۴	۰/۴۱	پرسش نامه	میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (آب و برق و...)	
۰/۵۵		۰		میانگین	
	۰/۱۴۱	۰/۰۹۵	محاسبات محقق با استفاده از اطلاعات شهرداری و شورای شهر	سهم زنان نماینده شهر	تساوی
	۰/۵۷۰	۰/۳۳۵	پرسش نامه	میزان حمایت از کارآفرینان	
۰/۳۶				میانگین	
	۰/۲۱۱	۰/۱۳۴	محاسبات محقق با استفاده از اطلاعات شهرداری و شورای شهر	تعداد نمایندگان شهر به ازای هر نفر (تعداد اعضای شورا و نمایندگان)	مشارکت
	۰/۷۱۷	۰/۴۱۷	پرسش نامه	اهمیت فعالیت‌های شهرداری برای ساکنان (میزان اطلاعات آنان از حقوق شهروندی و وظایف شهرداری)	
	۰/۳۴۷	۰/۲۱	پرسش نامه	میزان دسترسی مردم به اعضای شورای شهر و جلسه با آنها	
۰/۴۳				میانگین	
	۰/۲۹۳	۰/۱۸	پرسش نامه	میزان رضایت از شفافیت نظام اداری	پاسخ‌گویی
	۰/۸۹۶	۰/۵۱۷	پرسش نامه	نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شفافیت نظام اداری	
	۰/۲۶۶	۰/۱۶۵	پرسش نامه	میزان مبارزه با فساد اداری و عملکرد مبتنی بر قانون	
۰/۴۹				میانگین	
	۱	۰/۵۷۵	پرسش نامه	رضایت از امنیت شخصی	امنیت (ایمنی)
	۰	۰/۰۱۶	محاسبات محقق با استفاده از داده‌های سالنامه آماری	نرخ جرم و جنایت	
	۰/۰۳۹	۰/۰۳۸	محاسبات محقق با استفاده از داده‌های	میزان مرگ‌ومیر توسط تهاجم	
۰/۳۶			سالنامه آماری	میانگین	
	۰/۴۳۶	-	-	-	حکمروایی خوب شهری

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

همان‌طور که در نمودار (۷) ملاحظه می‌شود، در سطح کلان‌شهر تبریز پس از نرمال‌سازی داده‌ها، شاخص اثربخشی با امتیاز ۱/۶۳، بالاترین امتیاز را در میان سایر شاخص‌ها به خود اختصاص داده است، این در حالی است که شاخص تساوی با ۰/۷۱ از کمترین امتیاز برخوردار است. براساس شاخص‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش، هوشمندسازی شهر تبریز از طریق زیرشاخص اهمیت فعالیت‌های شهرداری برای ساکنان (میزان اطلاعات آنان از حقوق شهروندی و وظایف شهرداری) به بهبود شاخص مشارکت می‌انجامد. از سوی دیگر هوشمندسازی قادر به بهبود شاخص اثربخشی از طریق زیرشاخص میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (آب و برق و...) است. از مزیت‌های دیگر کاربست هوشمندسازی شهری نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شفافیت نظام اداری است که خود باعث تقویت شاخص پاسخ‌گویی از شاخص‌های مهم حکمرانی خوب شهری می‌شود. درنهایت یکی دیگر از نتایج حرکت به سمت هوشمندسازی بهبود شاخص امنیت از طریق زیرشاخص رضایت از امنیت شخصی است؛ زیرا زیرشاخص امنیت یعنی رضایت از امنیت شخصی، یکی از شاخص‌های بسیار مهم از میان ۷۴ شاخص شهر هوشمند، برای بُعد زندگی هوشمند است که همه این نتایج به‌خوبی در جدول ۱ به نمایش گذاشته شده است.



نمودار ۷: شاخص‌های حکمرانی خوب شهری به ترتیب اثرگذاری در کلان‌شهر تبریز

تهیه و ترسیم: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

نتیجه

در این پژوهش که با تکیه بر چارچوب نظری و با هدف بررسی وضعیت شاخص‌های حکمرانی خوب شهری در کلان‌شهر تبریز با تأکید بر هوشمندسازی صورت گرفته است، در وهله اول به منظور تطبیق شاخص‌های شهر هوشمند و حکمرانی خوب شهری با کمک متخصصان و کارشناسان و مبانی نظری موجود شاخص‌های تخصصی مربوط به هر کدام استخراج شدند. در مرحله دوم با کمک پرسشنامه محقق‌ساخته و آمار و اطلاعات موجود در سالنامه آماری و سازمان‌های مختلف شهری و با کمک نرم‌افزار اکسل و محیط برنامه‌نویسی پایتون به سنجش میزان حکمرانی خوب شهری و همچنین هوشمندی شاخص‌ها و ابعاد مختلف شهر هوشمند در این کلان‌شهر پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که میزان هوشمندی این شهر در مقیاس کلان ۰/۱۶۶ از یک واحد بوده است و امتیاز کلی شاخص حکمرانی خوب در کلان‌شهر تبریز ۰/۴۳۶ از واحد است. از آنجایی که هوشمندسازی شهری راهی به سوی بهبود مدیریت شهری در ابعاد مختلف زندگی شهری است، نتایج به‌دست‌آمده بدان معنی است که شرایط حکمرانی خوب شهری تقریباً در کلان‌شهر تبریز در حال حاضر در وضعیت نامطلوب قرار دارد. همچنین بررسی ابعاد مختلف شهر هوشمند نیز بیانگر این است که بُعد محیط‌زیست هوشمند دارای بهترین حالت و بُعد دولت هوشمند ضعیف‌ترین حالت را از آن خود کرده است. از مجموع پنج شاخص معرفی‌شده توسط سازمان ملل برای حکمرانی خوب شهری نیز، بعد از نرمال‌سازی داده‌ها و میانگین‌گیری از آن‌ها، شاخص اثربخشی با میانگین ۰/۵۵ و

شاخص تساوی با میانگین ۰/۳۶ به ترتیب دارای بهترین و بدترین وضعیت هستند که در میان زیرشاخص‌های تساوی، سهم زنان در شهر با امتیاز ۰/۱۴ از واحد دارای وضعیتی بحرانی بوده است.

پیشنهاد‌های سیاستی

با توجه به نتایج، می‌توان گفت در ابتدا به منظور ارتقای درجه هوشمندی کلان‌شهر تبریز لازم است ضمن استمرار برنامه‌ها و فعالیت‌های جاری هوشمندسازی، یعنی توسعه زیرساخت‌های مخابراتی به‌عنوان نیاز اول، شناسایی نیازهای شهروندان و مشکلات شهری به‌عنوان نیاز دوم و توجه به سواد دیجیتال به‌عنوان نیاز سوم، به تقویت مؤلفه‌های محیط‌زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند و جابه‌جایی هوشمند پرداخته شود و همچنین مسئولان امر روی دو مؤلفه حکمروایی (دولت) هوشمند و زندگی هوشمند بیشتر متمرکز شوند و با اتخاذ سیاست‌های مناسب، درجه هوشمندی شهر تبریز را در راستای اهداف تعیین‌شده سوق دهند. با این راهکار و با استقرار حتی یکی از ابعاد شهر هوشمند در کلان‌شهر تبریز و وجود فناوری اطلاعات و ارتباطات در این شهر شاخص‌های حکمرانی شهری نیز دچار تحول می‌شود، به‌نحوی که:

- با بهبود شاخص‌های شهر هوشمند و استقرار آن، اطلاعات شهری به آسانی در دسترس افراد قرار گرفته و همچنین تمایل شهروندان به مشارکت در امور شهری و کمک به مدیران و مسئولان برای تهیه طرح‌های توسعه شهری به دلیل شفافیت نظام اداری افزایش می‌یابد، پنهان‌کاری‌ها کاهش یافته و فساد اداری کم می‌شود و این امر به بهبود شاخص پاسخ‌گویی در حکمرانی خوب شهری می‌انجامد.

- با استقرار فناوری اطلاعات و ارتباطات، به دلیل دسترسی آسان‌تر به مسئولان، نیازها و خواسته‌های شهروندان با سهولت بیشتری در اختیار مسئولان شهری قرار می‌گیرد و همچنین مشارکت شهروندان در امور شهری و حمایت آنان از مسئولان و تأیید سیاست‌های آنان موجب بهبود شاخص مشارکت در شهر می‌شود. از سوی دیگر فناوری اطلاعات و ارتباطات از راه برگزاری جلسات مختلف مجازی برای شهروندان با اعضای شورای شهر برای بررسی شکایات و درخواست‌های آنان نیز به بهبود شاخص مشارکت در شهر کمک می‌کند.

- با استفاده از تکنولوژی‌های اطلاعاتی در ارائه خدمات توسط شهرداری، مسائل زیست‌محیطی لحاظ شده و همچنین از منابع موجود در تأمین نیازهای شهروندان به طرز مناسبی استفاده می‌شود. این امر کیفیت خدمات را بالاتر برده و موجب می‌شود شاخص اثربخشی در حکمرانی خوب تقویت شود. از سوی دیگر سامانه‌های کارآمد برای رسیدگی به شکایات و انتقادات شهروندان در شهر مستقر شده و این امر نیز باعث بهبود حکمرانی خوب شهری می‌شود.

- با کمک ابزار فناوری اطلاعات و ارتباطات آگاهی شهروندان از قانون ارتقا یافته و میزان احترام به قانون نیز افزایش می‌یابد که این امر خود باعث برقراری امنیت بیشتر از طریق افزایش رضایت شهروندان از امنیت خود و کاهش جرم و جنایت شهری می‌شود.

- فناوری اطلاعات و ارتباطات ضمن آگاهی‌بخشی به مسئولان درباره نیازهای زمان حال افراد، آینده‌نگری آن‌ها درباره مسائل موجود در شهر را تقویت کرده و این امر موجب می‌شود که تلاش‌ها در جهت رونق شهر بیش از پیش شود. یکی از این امور در نیازهای شهری حمایت گسترده از کارآفرینان شهری و برقراری ارتباط میان آن‌ها، مردم، بخش خصوصی و بخش دولتی است. حمایت مستمر از کارآفرینان موجب تقویت شاخص تساوی می‌شود که در کلان‌شهر تبریز از وضعیت نامطلوبی برخوردار است. از سوی دیگر فناوری اطلاعات و هوشمندسازی با آگاهی‌بخشی در جامعه، سهم زنان را در امور مختلف شهری پررنگ‌تر کرده و این امر نیز شاخص تساوی را تقویت می‌کند.

منابع

- اکبری، غضنفر (۱۳۸۵). سرمایه اجتماعی و حکمرانی شهری، تحقیقات جغرافیایی. دوره ۲۱. شماره ۴. ۱۳۵-۱۵۳.
<https://www.sid.ir/paper/442307/fa>
- افضلی‌ننیز، مرضیه؛ مهدی‌مدیری؛ رحمت‌الله فرهودی (۱۳۹۷). اولویت‌بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمندسازی شهرها (مطالعه‌ی موردی: شهر کرمان). فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری. دوره ۹. شماره ۳۵. ۳۰-۲۱.
https://jupm.marvdasht.iau.ir/article_3276.html
- بیگی‌نیا، عبدالرضا؛ سعید صفری؛ علی مرشدی‌زاد؛ عبدالحمید پولادری (۱۳۹۱). شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های حکمرانی خوب، چشم‌انداز مدیریت دولتی. دوره ۳. شماره ۱۲. ۸۶-۶۵.
https://jpap.sbu.ac.ir/article_94767.html
- رهنما، محمدرحیم؛ سیدمصطفی حسینی؛ سمیه محمدی حمیدی (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز، پژوهش‌های جغرافیای انسانی. دوره ۵۲. شماره ۲. ۶۱۱-۵۸۹.
https://journals.ut.ac.ir/article_68785.html
- رهنمایی، محمد تقی؛ مهناز کشاورز (۱۳۸۹). بررسی الگوی حکمروایی خوب و نقش دولت در مدیریت و اداره امور شهرها در ایران، پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری. دوره ۱. شماره ۱. ۵۵-۲۳.
https://grup.journals.pnu.ac.ir/article_37.html
- شریف‌زاده، فتاح؛ رحمت‌الله قلی‌پور (۱۳۸۲). حکمرانی خوب و نقش دولت، مدیریت فرهنگ سازمانی. دوره ۱. شماره ۴. ۱۱۰-۹۳.
https://jomc.ut.ac.ir/article_14192.html
- شیعه، اسماعیل؛ کیومرث حبیبی؛ مهران احسانی (۱۳۹۸). نقش مدیریت هوشمند در برنامه‌ریزی کالبدی شهر برای کاهش آثار زمین‌لرزه، هویت شهر. دوره ۱۳. شماره ۲. ۵۰-۳۷.
<https://sanad.iau.ir/Journal/hoviatshtar/Article/794053>
- گلچینی، سحر؛ اسکندر مرادی؛ پخشان خضرنژاد (۱۳۹۶). بررسی حکمروایی خوب شهری در چارچوب نظام مدیریت شهری: موردشناسی شهر سنندج، فصلنامه آمایش محیط. شماره ۵۲. ۶۴-۴۵.
<https://sanad.iau.ir/journal/ebtp/Article/682774?jid=682774>
- هاشمی، سیدعلی؛ میترا رهنجات؛ فتاح شریف‌زاده؛ محمدرضا سعدی (۱۳۹۹). نسبت‌سنجی حکمروایی خوب و شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر تهران)، فصلنامه راهبرد اجتماعی- فرهنگی. دوره ۹. شماره ۳۴. ۹۰-۶۷.
https://rahbordfarhangi.csr.ir/article_115605.html

References

- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P (2009). Smart cities in Europe, series research memoranda 0048. VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics, 48.
<https://ideas.repec.org/p/vua/wpaper/2009-48.html>
- Carbó-Ramírez, P., & Zuria, I (2011). The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning*, 100(3), 213-222.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204611000168>
- Correia, L. M., & Wünnstel, K (2011). Smart Cities Applications and Requirements, White Paper of the Experts Working Group, Net! Works European Technology Platform.
https://grow.tecnico.ulisboa.pt/wp-content/uploads/2014/03/White_Paper_Smart_Cities_Applications.pdf
- Dept. Business (2013). Smart cities: background paper, UK Government, Department for Business, Innovation and Skills, 26-33.
- Dixon, T., Farrelly, L., Horton-Baker, N., & Webb, R (2017). Re-imagining the future of cities using urban foresight techniques: towards a smart and sustainable Reading 2050.
<https://centaur.reading.ac.uk/70189/>

- Dong, F., Li, Y., Li, K., Zhu, J., & Zheng, L. (2022). Can smart city construction improve urban ecological total factor energy efficiency in China? Fresh evidence from generalized synthetic control method. *Energy*, 241, 122909. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544221031583>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. University of Ljubljana, Evert Meijers. Project homepage www.smart-cities.eu.
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 7-26.
- HABITAT, U. (2009). Urban governance index (UGI) a tool to measure progress in achieving good urban governance. Available in unhabitat.org.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2006). Governance matters V: governance indicators for 1996-2005. World Bank policy research working paper, 4012, 1740479-1150402582357. https://www.researchgate.net/publication/228190656_Governance_Matters_VI_Governance_Indicators_for_1996-2006
- Leydesdorff, L., & Deakin, M. (2011). The triple-helix model of smart cities: A neo-evolutionary perspective. *Journal of urban technology*, 18(2), 53-63. https://www.researchgate.net/publication/233337976_The_Triple-Helix_Model_of_Smart_Cities_A_Neo-Evolutionary_Perspective
- Li, W., Batty, M., & Goodchild, M. F. (2020). Real-time GIS for smart cities. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(2), 311-324. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13658816.2019.1673397>
- Masik, G., Sagan, I., & Scott, J. W. (2021). Smart City strategies and new urban development policies in the Polish context. *Cities*, 108, 102970. https://www.researchgate.net/publication/346358309_Smart_City_strategies_and_new_urban_development_policies_in_the_Polish_context
- Myeong, S., Kim, Y., & Ahn, M. J. (2020). Smart city strategies—technology push or culture pull? A case study exploration of gimpo and namyangju, South Korea. *Smart Cities*, 4(1), 41-53. <https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/3>
- Mutiara, D., Yuniarti, S., & Pratama, B. (2018, March). Smart governance for smart city. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 126, No. 1, p. 012073). IOP Publishing. https://www.researchgate.net/publication/323817759_Smart_governance_for_smart_city
- Nowicka, K. (2014). Smart city logistics on cloud computing model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 151, 266-281. https://www.researchgate.net/publication/277576118_Smart_City_Logistics_on_Cloud_Computing_Model
- Papa, R., Gargiulo, C., & Galderisi, A. (2013). Towards an urban planners' perspective on Smart City. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 6(01), 5-17. https://www.researchgate.net/publication/236595219_Towards_an_Urban_Planners%27_Perspective_on_Smart_City
- Voordijk, H., & Dorrestijn, S. (2021). Smart city technologies and figures of technical mediation. *Urban research & practice*, 14(1), 1-26. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17535069.2019.1634141>
- UCLG (2009). Smart cities study, The committee of digital and knowledge based cities of UCLG, International study on the situation of ICT, 24-36.
- United Nations Centre for Human Settlements (2000). Principles of Good Urban Governance, UNCHS Global Campaign on Urban Governance.
- United Nations Development Programme (2000). The urban governance initiative, Kuala Lumpur: UNDP. (<http://www.tugi.org>).
- United Nations (2019). World Urbanization Prospects 2018: Highlights.
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities?. *Land use policy*, 73, 49-58. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837717314667>

پیوست (۱): محاسبه ابعاد مختلف شهر هوشمند

جدول ۱: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های اقتصاد هوشمند در کلان‌شهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۴۷	میزان هزینه تحقیق و توسعه (D & R) برحسب درصد تولید ناخالص داخلی	روحیه نوآوری	اقتصاد هوشمند
۰/۱۸	نرخ اشتغال در بخش دانش‌های دانش‌بنیان		
۰/۰۰۰۲	اختراعات ثبت‌شده به‌ازای هر نفر ساکن		
۰/۸۴	نرخ خوداشتغالی	کارآفرینی	
۰/۳۳۵	میزان حمایت از کارآفرینان	بهره‌وری	
۰/۰۰۱۳	تولید ناخالص داخلی به‌ازای هر نفر شاغل		
۰/۱	نرخ بیکاری	انعطاف‌پذیری بازار کار	
۰/۱۶	نسبت اشتغال پاره‌وقت		
۰/۴۱	میزان اثرگذاری فناوری‌های نوین در میزان اشتغال و نرخ بیکاری	جایگاه ملی و بین‌المللی	
۰/۴۱	حمل‌ونقل هوایی مسافران		
۰/۲۹	حمل‌ونقل هوایی کالا	گردشگری و تصویر اقتصادی و علائم تجاری	
۲/۳	تعداد گردشگران خارجی و داخلی		

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

جدول ۲: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های مردم هوشمند در کلانشهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۴۹	اهمیت به‌عنوان مرکز دانش	سطح شایستگی (مدرک تحصیلی)	مردم هوشمند
۰/۰۲۱	جمعیت واجد شرایط در سطح ۵-۶ طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی آموزش و پرورش		
۰/۱۰۷	مهارت‌های زبان خارجی		
۰/۷۳	میزان تسلط افراد در استفاده کردن از اینترنت	تمایل به یادگیری در طول عمر	
۰/۵۱	مشارکت در دوره‌های زبان و یادگیری زبان انگلیسی		
۰/۶۹	مشارکت در یادگیری برای تمام عمر	تکثر (چندگانگی) اجتماعی و قومی	
۰/۳۰۸	سهم خارجی‌ان در جامعه		
۰/۴۲۶	مشارکت در انتخابات محلی	بین‌المللی بودن (جهان‌وطنی)	
۰/۶	محیط مهاجرت‌پسند (نگرش نسبت به مهاجرت)		
۰/۵۹	میزان دانش درباره شهر و محله	مشارکت در زندگی عمومی	
۰/۲۲۴	میزان مشارکت در انتخابات و نظرسنجی‌های شهر		
۰/۴۷	شرکت در فعالیت‌های داوطلبانه	انعطاف‌پذیری	
۰/۰۸	احساس داشتن یک شغل جدید		
-	سهم افراد شاغل در صنایع خلاق	خلاقیت	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

جدول ۳: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های دولت هوشمند در کلانشهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۱۳۴	تعداد نمایندگان شهر به ازای هر نفر (تعداد اعضای شورا و نمایندگان)	مشارکت در تصمیم‌گیری	دولت هوشمند
۰/۴۱۷	اهمیت فعالیت‌های شهرداری برای ساکنان (میزان اطلاعات آنان از حقوق شهروندی و وظایف شهرداری)		
۰/۲۱	میزان دسترسی مردم به اعضای شورای شهر و جلسه با آنها		
۰/۰۹۵	سهم زنان نماینده شهر		
۰/۱۸	میزان رضایت از شفافیت نظام اداری	حکروایی شفاف	
۰/۵۱۷	نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شفافیت نظام اداری		
۰/۱۶۵	میزان مبارزه با فساد اداری و عملکرد مبتنی بر قانون	خدمات عمومی و اجتماعی آنلاین	
۰/۲۳	دسترسی به سایت‌های انتقادات و پیشنهادهای مدیریت شهری		
۰/۳۲	میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (مدارس و شهرداری و...)		
-	هزینه‌های تحمیل شده به شهر به ازای هر نفر ساکن		
۰/۴۱	میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (آب و برق و...)		

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

جدول ۲: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های تحرک هوشمند در کلانشهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۰۰۷	شبکه حمل‌ونقل عمومی به ازای هر فرد	دسترسی‌های محلی	تحرک هوشمند
۰/۳۱	رضایت از کیفیت حمل‌ونقل عمومی		
۰/۳۶	رضایت از دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	دسترسی‌های ملی و بین‌المللی	
۰/۲۷۵	میزان استفاده از حمل‌ونقل هوایی در سفر		
۰/۶۶۸	تعداد کامپیوتر در هر خانواده	دسترسی به زیرساخت‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات	
۰/۶۶۳	پهنای باند دسترسی به اینترنت در هر خانواده		
۰/۴۹۶	همگامی با فناوری‌های روز دنیا		
۰/۳۵۳	سهم جابه‌جایی سبز (رفت‌وآمد غیرموتوری) و استفاده از دوچرخه	سیستم حمل‌ونقل پایدار، نوآور و سازگار با محیط‌زیست	
۰/۳۹۶	ایمنی ترافیکی		
۰/۶۷۶	میزان اثرگذاری فناوری‌های نوین در کاهش ترافیک شهری		
۰/۱۹۷	استفاده از خودروهای مقرون‌به‌صرفه (کم‌مصرف و کم‌هزینه)		

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۲

جدول ۲: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های محیط‌زیست هوشمند در کلانشهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۳۳	میزان ساعات آفتابی	جاذبیت شرایط طبیعی	محیط‌زیست هوشمند
۰/۰۰۱۴	سهم فضای سبز		
۰/۰۱۳	ذرات معلق در هوا	آلودگی	
۰/۳۷۳	وضعیت حفاظت از محیط‌زیست در شهر	حفاظت از محیط‌زیست	
۰/۸۶	اهمیت حفاظت از محیط‌زیست برای افراد		
۰/۵۲۷	استفاده بهینه از منابع آب (در تولید ناخالص داخلی)	مدیریت پایدار منابع	
۲/۰۹	استفاده بهینه از منابع برق (در تولید ناخالص داخلی)		

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

جدول ۲: طبقه‌بندی ابعاد، معیارها و شاخص‌های زندگی هوشمند در کلانشهر تبریز

میزان	شاخص	معیار	بعد
۰/۳۶	حضور در سینما به‌ازای هر فرد	امکانات فرهنگی	زندگی هوشمند
۰/۱۰۸	بازدید از موزه به‌ازای هر فرد		
۰/۰۹۲	حضور در تئاتر به‌ازای هر فرد		
۰/۱۸۶	میزان آموزش‌های مجازی به شهروندان		
۰/۰۰۳۳	تخت بیمارستان به‌ازای هر نفر از ساکنان	وضعیت بهداشت و سلامت	
۰/۰۰۱۶	پزشک به‌ازای هر نفر از ساکنان (تعداد پزشکان شهر تبریز)		
۰/۴۲۵	رضایت از کیفیت سیستم بهداشت شهری	ایمنی فردی	
۰/۰۱۶	نرخ جرم و جنایت		
۰/۰۳۸	میزان مرگ‌ومیر توسط تهاجم		
۰/۵۷۵	رضایت از امنیت شخصی	امکانات آموزشی	
۰/۴۶	تعداد دانش‌آموز به‌ازای ساکنان		
۱/۲	تعداد وسایل هوشمند به‌ازای هر نفر (گوشی و لپ‌تاپ)		
۰/۴۶۵	رضایت از دسترسی به سیستم‌های آموزشی رسمی و غیررسمی	کیفیت مسکن	
۰/۳۸۸	رضایت از کیفیت سیستم‌های آموزشی از لحاظ فناوری نوین		
-	مساحت متوسط زندگی برای هر ساکن	جاذبه‌های توریستی	
۰/۵۶	رضایت از وضعیت مسکن شخصی		
۰/۲۳۵	تعداد فضای عمومی مجهز به امکانات مجازی (اینترنت رایگان)	پیوستگی (انسجام) اجتماعی	
۰	تعداد موزه‌های فناوری و مجهز به آموزش مجازی		
۰/۱۲	نرخ فقر		

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

پیوست (۲):

- میزان ساعات آفتابی

$$\frac{\sum_{Year}^1 S}{Day * Year}$$

S: ساعات آفتابی روزانه، Day: یک روز معادل ۲۴ ساعت، Year: یک سال معادل ۳۶۵ روز

- سهم فضای سبز

میزان فضای سبز به کل کاربری‌ها

$$\frac{GS}{Ta}$$

GS: میزان مساحت فضای سبز، Ta: مجموع کل مساحت کاربری‌ها

- ذرات معلق در هوا

از راه‌های سنجش آلودگی هوا اندازه‌گیری میزان ذرات معلق در هوا است که به‌دلیل منفی‌بودن این شاخص قدرمطلق آن در نظر گرفته می‌شود. درواقع میزان هر این شاخص در بازه (۱ تا ۰) نرمال‌سازی شده است.

- وضعیت حفاظت از محیط‌زیست در شهر

این شاخص به‌وسیله سؤالات پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفت.

- اهمیت حفاظت از محیط‌زیست برای افراد

این شاخص در قالب پرسشنامه و در بازه (۱ تا ۰) به صورت: اهمیت خیلی زیاد (۱)، زیاد (۰/۷۵)، متوسط (۰/۵)، کم (۰/۲۵)، خیلی کم (۰) است.

- استفاده بهینه از منابع آب (در تولید ناخالص داخلی)

$$\frac{Q}{T * Q_s}$$

Q: کل میزان مصرف آب، T: کل جمعیت، Q_s: استاندارد مصرف هر فرد)

- استفاده بهینه از منابع برق (در تولید ناخالص داخلی)

$$\frac{E}{T * E_s}$$

E: کل میزان مصرف برق، T: کل جمعیت، E_s: استاندارد مصرف هر فرد

- میزان هزینه تحقیق و توسعه (D & R) برحسب درصد تولید ناخالص داخلی میزان هزینه تحقیق و توسعه نسبت به کل هزینه‌ها

$$\frac{R \& D}{T_c}$$

- نرخ اشتغال در بخش دانش‌های دانش‌بنیان

فرمول محاسبه این شاخص به‌صورت تعداد شاغلان در بخش دانش به کل جمعیت فعال است.

- اختراعات ثبت‌شده به‌ازای هر نفر ساکن

فرمول محاسبه این شاخص به‌صورت کل اختراعات ثبت‌شده به کل جمعیت است.

- نرخ خوداشتغالی

$$1 - \frac{E}{TE}$$

E: تعداد افراد شاغل در بخش دولتی؛ TE: تعداد کل افراد شاغل

- میزان حمایت از کارآفرینان در توسعه فناوری

این شاخص به‌وسیله سؤالات پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفت.

- تولید ناخالص داخلی به ازای هر نفر شاغل
- فرمول محاسبه این شاخص به صورت کل تولید ناخالص داخلی به تعداد کل افراد شاغل است.
- نرخ بیکاری
- نرخ بیکاری نسبت به جمعیت بیکار به کل جمعیت فعال گفته می شود که از طریق آمارهای موجود از سالنامه آماری به دست آمده است.
- نسبت اشتغال پاره وقت
- به صورت تعداد افرادی که به صورت پاره وقت کار می کنند به جمعیت کل افراد شاغل محاسبه شده است.
- میزان اثرگذاری فناوری های نوین در میزان اشتغال و نرخ بیکاری
- این شاخص به وسیله سؤالات پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفت.
- حمل و نقل هوایی مسافران
- فرمول محاسبه این شاخص به صورت جابه جایی هوایی مسافران نسبت به کل جابه جایی های جهانی است.
- حمل و نقل هوایی کالا
- فرمول محاسبه این شاخص به صورت جابه جایی هوایی کالا نسبت به کل جابه جایی های جهانی است.
- تعداد گردشگران خارجی و داخلی
- به صورت تعداد گردشگران ورودی و خروجی به کل جمعیت شهر محاسبه شده است.
- اهمیت به عنوان مرکز دانش
- این شاخص به وسیله سؤالات پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفت.
- جمعیت واجد شرایط در سطح ۵-۶ طبقه بندی استاندارد بین المللی آموزش و پرورش

$$\frac{G}{T-A}$$

T: کل جمعیت شهر یا محله، A: مجموع افراد زیر ۱۸ سال، G: تعداد افراد بالای سطح ۵-۶ تحصیلی^۱

- مهارت های زبان خارجی

$$\frac{L}{T-CH}$$

T: کل جمعیت شهر، CH: مجموع افراد زیر ۱۰ سال، L: تعداد افرادی که حداقل با یک زبان بین المللی آشنایی دارند.

- میزان تسلط افراد در استفاده از اینترنت
- این شاخص از طریق پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفته است.
- مشارکت در دوره های زبان و یادگیری زبان انگلیسی
- این شاخص از طریق پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفته است.
- مشارکت در یادگیری برای تمام عمر
- نحوه محاسبه این شاخص به صورت میزان سالی که فرد تمایل به یادگیری داشته یا دارد (براساس پرسشنامه) تقسیم بر تعداد نفرات مورد سؤال است.
- سهم خارجیان در جامعه

$$\frac{F}{T}$$

F: تعداد افراد خارجی (خارج از محله منظور است می تواند سطوح شهری، منطقه ای یا بین المللی را دربرگیرد)، T: جمعیت کل

- مشارکت در انتخابات محلی
- نحوه محاسبه این شاخص به صورت تعداد رأی دهندگان تقسیم بر تعداد افراد واجد شرایط (در سن رأی) است.
- محیط مهاجرت پسند (نگرش نسبت به مهاجرت)
- این شاخص از طریق پرسشنامه مورد سنجش قرار گرفته است.
- میزان دانش درباره شهر و محله

۱. جمعیت واجد شرایط در سطح ۵-۶ طبقه بندی استاندارد بین المللی آموزش و پرورش ۱ (حداقل فوق دیپلم و لیسانس) هستند.

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - میزان مشارکت در انتخابات و نظرسنجی‌های شهر
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - شرکت در فعالیت‌های داوطلبانه
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه و از طریق فرمول زیر مورد سنجش قرار گرفته است.

$$\frac{\sum_n^1 b}{n}$$

b: میزان تمایل به فعالیت داوطلبانه، **n:** تعداد افراد مورد سؤال

- احساس داشتن یک شغل جدید
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه و از طریق فرمول زیر مورد سنجش قرار گرفته است.

$$\frac{\sum a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

- سهم افراد شاغل در صنایع خلاق

- تعداد نمایندگان شهر به‌ازای هر نفر (تعداد اعضای شورا و نمایندگان^۱)

$$\frac{R * 10000}{T}$$

R: تعداد نمایندگان شهر، **T:** تعداد ساکنان شهر

- اهمیت فعالیت‌های شهرداری برای ساکنان (میزان اطلاعات آنان از حقوق شهروندی و وظایف شهرداری)
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - میزان دسترسی مردم به اعضای شورای شهر و جلسه با آن‌ها
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- سهم زنان نماینده شهر^۲

$$\frac{2 * WR}{R}$$

WR: تعداد زنان نماینده شهر، **R:** تعداد نمایندگان شهر

- میزان رضایت از شفافیت نظام اداری
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شفافیت نظام اداری
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - میزان مبارزه با فساد اداری و عملکرد مبتنی بر قانون
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - دسترسی به سایت‌های انتقادات و پیشنهادهای مدیریت شهری
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (مدارس و شهرداری و...)
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.
 - هزینه‌های تحمیل شده به شهر به‌ازای هر نفر ساکن
 - میزان رضایت از کیفیت خدمات شهری (آب و برق و...)
 این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

۱. تعداد نماینده به‌طور مطلوب در شورای شهر، به‌ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر یک نفر است و کمتر از آن معقول نیست.

۲. اگر تعداد زنان بیش از نیم شود، این شاخص برای مردم محاسبه می‌شود. درواقع این شاخص به‌منظور تعادل جنسیتی نمایندگان است.

- شبکه حمل و نقل عمومی به ازای هر فرد

$$\frac{Pa}{T}$$

Pa: میزان استفاده کننده از شبکه حمل و نقل عمومی، T: تعداد افرادی که از وسایط نقلیه عمومی و خصوصی استفاده می کنند.

- رضایت از کیفیت حمل و نقل عمومی

این شاخص از طریق پرسش نامه و از طریق فرمول زیر مورد سنجش قرار گرفته است.

E+S

E: کیفیت استفاده از انرژی های پاک، S: رضایت از کیفیت حمل و نقل عمومی

- رضایت از دسترسی به حمل و نقل عمومی

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- میزان استفاده از حمل و نقل هوایی در سفر

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- تعداد کامپیوتر در هر خانواده

این شاخص از طریق فرمول تعداد افرادی که کامپیوتر دارند به کل جمعیت شهر محاسبه می شود.

- پهنای باند دسترسی به اینترنت در هر خانواده

اطلاعات مربوط به آن از سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات به دست آمده است.

- همگامی با فناوری های روز دنیا

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- سهم جابه جایی سبز (رفت و آمد غیرموتوری) و استفاده از دوچرخه

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- ایمنی ترافیکی

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- میزان اثرگذاری فناوری های نوین در کاهش ترافیک شهری

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- استفاده از خودروهای مقرون به صرفه (کم مصرف و کم هزینه)

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- حضور در سینما به ازای هر فرد

این شاخص از طریق فرمول تعداد کل افرادی که به سینما می روند (آمار منتشر شده در سالنامه آماری) به کل جمعیت شهر محاسبه شده است.

- بازدید از موزه به ازای هر فرد

این شاخص از طریق فرمول تعداد کل افرادی که به موزه می روند (آمار منتشر شده در سالنامه آماری) به کل جمعیت شهر محاسبه شده است.

- حضور در تئاتر به ازای هر فرد

این شاخص از طریق فرمول تعداد کل افرادی که به سینما می روند (آمار منتشر شده در سالنامه آماری) به کل جمعیت شهر محاسبه شده است.

- میزان آموزش های مجازی به شهروندان

این شاخص از طریق پرسش نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- تخت بیمارستان به ازای هر نفر از ساکنان

$$\frac{BH}{T}$$

BH: تعداد تخت بیمارستان، T: کل جمعیت شهر

- پزشک به‌ازای هر نفر از ساکنان (تعداد پزشکان شهر تبریز)

$$\frac{DH}{T}$$

DH: تعداد پزشکان، T: کل جمعیت شهر

- رضایت از کیفیت سیستم بهداشت شهری

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- نرخ جرم و جنایت

مقایسه میزان جرم نسبت به حالت مطلوب

$$\frac{1}{C}$$

C: نرخ جرم در یک سال

حالت مطلوب در صورتی اتفاق می‌افتد که هیچ جرمی صورت نگیرد. در اینجا حالت مطلوب یک در نظر گرفته شده، بدین معنا که میزان

جرم «یک‌بار در سال» است.

- میزان مرگ‌ومیر توسط تهاجم

$$\frac{M}{D}$$

M: میزان مرگ‌ومیر توسط تهاجم، D: کل مرگ‌ومیر

- رضایت از امنیت شخصی

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- تعداد دانش‌آموز به‌ازای ساکنان

این شاخص از طریق فرمول تعداد دانش‌آموزان به کل جمعیت شهر محاسبه شده است.

- تعداد وسایل هوشمند به‌ازای هر نفر (گوشی و لپ‌تاپ)

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- رضایت از دسترسی به سیستم‌های آموزشی رسمی و غیررسمی

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- رضایت از کیفیت سیستم‌های آموزشی از لحاظ فناوری نوین

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- مساحت متوسط زندگی برای هر ساکن:

- رضایت از وضعیت مسکن شخصی

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- تعداد فضای عمومی مجهز به امکانات مجازی (اینترنت رایگان)

این شاخص از طریق پرسش‌نامه مورد سنجش قرار گرفته است.

- تعداد موزه‌های فناوری و مجهز به آموزش مجازی

موزه‌های فناوری موزه‌هایی هستند که همچون موزه‌های تاریخی نیاز به پیشینه تاریخی زیاد نداشته و معمولاً به‌صورت موزه‌های نوآورانه

یا تاریخیچه یک فناوری ایجاد می‌شوند که در شهر تبریز تعداد آن‌ها صفر است.

- نرخ فقر

فرمول محاسبه این شاخص به‌صورت میزان فقر بر کل جمعیت است که در سالنامه آماری استان موجود است