

Research Paper

Analysis of Tabriz City Development Trend with Smart City Approach by Structural Equation Method

Nasim Ali Abbas Shahir¹, Karim Hosainzadeh Dalir^{2*}, Hossein Nazmfar³

1. Department of urbanism, Marand Branch, Islamic azad university, Islamic Azad university, Marand, Iran.
2. Professor of Department of Geography and urban planning, Marand branch, Islamic azad university, Marand, Iran.
3. Professor of Department of Geography and urban planning, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

ARTICLE INFO

PP: 511-526

Use your device to scan and
read the article online



Keywords: City
Development, Smart City;
Structural Equations,
Tabriz City.

Abstract

Smart city is the use of governance based on information and communication technology and is now a widespread trend around the world. Using smart cities is expected to be more effective in managing complex, diverse urban problems resulting from rapid urbanization. However, in its implementation, many fundamental problems significantly affect the success of the implementation of smart cities, including the lack of adequate human resources, technology policies, etc. have not been effective. The purpose of this article is to analyze the nature of Tabriz city development based on smart city. The research method is descriptive-analytical and survey. The sample size is 25 experts in Tabriz urban affairs. Structural equations with Smart Pls software were used to analyze the data. The results showed that, among the studied indicators, the most impact on smart city development, related to the human resources index (H), e-government (G) and ICT (I) with the coefficients extracted based on the structural model, respectively. The research is 0.911, 0.812 and 0.781. It is also observed in the measurement model that the factor coefficient for each variable is higher than 0.50%. As a result, in order to achieve sustainable development of Tabriz based on the development of smart city, more attention should be paid to the human resources index and e-government.

Citation: Ali Abbas Shahir, N., Hosainzadeh Dalir, K., Nazmfar, H. (2023). **Analysis of Tabriz city development trend with smart city approach by structural equation method.** Geography (Regional Planning), 13(52), 511-526.

DOI:10.22034/jgeoq.2022.319754.3466

* **Corresponding author:** Karim Hosainzadeh Dalir, **Email:** Karimhoseinzadeh6@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

People worldwide have gradually developed and accepted a new and diverse urban model called the smart city. The smart city aims to solve problems in urban development to promote the city's development and transform it into more logical, compact, and efficient urban land. The smart city is often presented as a single phenomenon that can be managed in a company-like manner. Since Tabriz metropolis has problems such as the lack or absence of suitable infrastructures, inappropriate uses, the existence of bio-environmental problems, and inequality in the distribution of services in each region and access to them, it is important to investigate the smart city's indicators in order to know the shortcomings and provide solutions in this context. In order to solve the problems caused by the regional imbalances in terms of the indicators of the smart city, the first step is to identify and rank the regions in terms of the level of behavior in the socio-economic, physical, and land use fields, access and communication, and environment. This article aims to analyze smart urban indicators in the development of Tabriz based on structural equations.

Methodology

The current research method is descriptive-analytical and survey. In terms of territory, there has been a period (2022) in which the research team has collected the required data during fieldwork. Information has been collected through library and field methods. Smart PLS software was used to analyze the questionnaire data, so 25 experts in urban affairs of Tabriz city were used for the questionnaire of experts. In this research, the United Nations urban governance indicators have been used as an analytical basis to explain the issue.

Results and discussion

According to the data analysis regarding the prioritization of smart city indicators that was done for Tabriz, the prioritizations were shown by the coefficient of variation (C.V). Thus, the variable of human resources with a coefficient of variation of 0.425 and transportation with a coefficient of 0.357

obtained the first and last priorities, respectively. After human resources, electronic government with a coefficient of change of 0.412, ICT with a coefficient of 0.402, and transportation with a coefficient of change of 0.393 are the following priorities. The effectiveness of the investigated variables confirms the significance of the relationship between the indicators and the smart city's development for the cities' sustainability at the 95% confidence level. Also, all 6 investigated indicators have a significant relationship with the smart city at the 95% confidence level. Among the examined components, the most influential on the development of the smart city of Tabriz is related to the human resources index (H), electronic government (G), and ICT (I), respectively, with the coefficients extracted based on the structural model of the research: 0.911, 0.812, and 0.781. It can also be seen in the measurement model that the factor coefficient for each variable is higher than 0.50%. To fit the final model, the partial least squares technique with the GOF index, which was presented in (2004) by Tenenhaus and his colleagues, was used. A goodness of fit index higher than 0.50 indicates a good fit for the model. The general fit index of the research model (GOF) is equal to 0.71%, which indicates the appropriate and high fit of the current research.

Conclusion

In a way, Tabriz is the center of northwest Iran in different areas. This city has high capacity and potential in various fields, which, in case of adopting future-research approaches using knowledge and research as well as smartization, can be considered as a national model of endogenous and smart development. In addition, the research results showed that the investigated indicators have a significant relationship with the development of the smart city at the 95% confidence level. Among the investigated indicators, the most influential on the development of the smart city of Tabriz is related to the index of human resources, e-government, and ICT, respectively, with the

extracted coefficients based on the structural model of the research. It can also be seen in the measurement model that the factor coefficient for each variable is higher than 0.50%. Considering these results, in order to achieve the development of a smart city for the sustainability of Tabriz, the human resources index and its sub-indices should be prioritized. After that, the electronic government, which was placed in the second priority, along with its indicators, should be considered so that Tabriz reaches what it deserves in developing a smart city for the sustainability of Tabriz.

According to the obtained results, the following suggestions are provided:

- Optimizing and renovating the worn-out textures of Tabriz city and using them optimally in order to meet new urban needs with a dense and smart urban growth approach;
- Reducing the size of separate parts to the standard and desirable urban

level in order to provide enough space for compact and smart urban living;

- Strengthening the indicators of smart people, attracting as many citizens as possible to participate in training courses, voluntary activities, forming popular associations, and participating in management affairs;
- Paying attention to the principles of good urban governance, improving citizens' satisfaction through improving the functions of various management institutions, and organizations at the city level;
- Strengthening the indicators of the smart environment at the city level, creating a culture to preserve and care for the living environment, increasing access to green spaces, and raising the standard of this use at the city level

References

1. Allam, Z., & Jones, D. S. (2021). Future (post-COVID) digital, smart and sustainable cities in the wake of 6G: Digital twins, immersive realities and new urban economies. *Land Use Policy*, Vol.101, pp. 1-12. 105201. doi:10.1016/j.landusepol.2020.105201.
2. Andranovich, G. (2003). *Urban research methods*, Translated by Seyed Mahmoud Nejati Hosseini First Edition, Tehran: Organization of Municipalities of the country.
3. Baby, S. (2013). AHP Modeling for Multicriteria Decision-Making and to Optimise Strategies for Protecting Coastal Landscape Resources". *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol.4 No.2, pp.1-10.
4. Bhosale, V.; Raverkar, D.; Lingayat, G. (2021). Need of smart city. *Contemp. Res. India*, 234-239. Available online: https://www.researchgate.net/publication/352477932_Need_of_Smart_City (accessed on 1 July 2021).
5. Bibri, S.E.; Krogstie, J. (2020). The emerging data-driven Smart City and its innovative applied solutions for sustainability: The cases of London and Barcelona. *Energy Inf.* 2020, 3, 1-42. <https://doi.org/10.1186/s42162-020-00108-6>.
6. Blakee, N. (2015). *Social research design*; Translated by Hassan Chavoshian, Ch 9, Tehran: Ney Publishing.
7. Bohloul, S.M. (2020). Smart Cities: A Survey on New Developments, Trends, and Opportunities. *J. Ind. Integr. Manag.* Vol. 5(3), pp. 311-326. <https://doi.org/10.1142/S2424862220500128>.
8. Campisi, T., Severino, A., Al-Rashid, M. A., & Pau, G. (2021). "The Development of the Smart Cities in the Connected and Autonomous Vehicles (CAVs) Era: From Mobility Patterns to Scaling in Cities". *Infrastructures*, Vol. 6(7), pp.1-21, 100. <https://doi.org/10.3390/infrastructures6070100>.
9. Deveci, M., Pekaslan, D., & Canitez, F. (2020). The assessment of smart city projects using zSlice type-2 fuzzy sets based Interval Agreement Method.

- Sustainable Cities and Society, 53, 101889.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101889>
10. Glaeser, E., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2021). New urban challenges: Shared spaces in smart places-Overview and positioning. *Land Use Policy*, 98, 1-10 105672.
doi:[10.1016/j.landusepol.2021.105672](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105672) .
11. Grandhi, L.S.; Grandhi, S.; Wibowo, S. (2021). A security-UTAUT framework for evaluating key security determinants in smart city adoption by the Australian city councils. In *Proceedings of the 21st ACIS International Winter Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing*, Ho Chi Minh City, Vietnam, 28–30 January; 17-22.
12. Hantrais, L., Allin, P., Kritikos, M., Sogomonjan, M., Anand, P. B., Livingstone, S. Innes, M. (2020). Covid-19 and the digital revolution". *Contemporary Social Science*, Vol. 16(2), pp. 1-15.
doi:[10.1080/21582041.2020.1833234](https://doi.org/10.1080/21582041.2020.1833234).
13. James, P., Das, R., Jalsosinska, A., & Smith, L. (2020). Smart cities and a data-driven response to COVID-19. *Dialogues in Human Geography*, Vol. 2(10). pp. 1-5.
doi:[10.1177/2043820620934211](https://doi.org/10.1177/2043820620934211).
14. Kunzmann, K.R. (2020). Smart Cities After Covid-19: Ten Narratives. *Plan. Rev*, 56(2), 20–31.
<https://doi.org/10.1080/02513625.2020.1794120> .
15. Lockwood, F. (2020). Bristol's smart city agenda: Vision, strategy, challenges and implementation. *IET Smart Cities* 2, 208–214. <https://doi.org/10.1049/iet-smc.2020.0063> .
16. Lv, Z., Hu, B., Lv, H., (2020a). Infrastructure monitoring and operation for smart cities based on IoT system. *IEEE Trans. Ind. Inf.* 16 (3), 1957-1962.
<https://www.x-mol.com/paperRedirect/5661720> .
17. McGuirk, P., Dowling, R., & Chatterjee, P. (2021). *Municipal Statecraft For The Smart City: Retooling The Smart Entrepreneurial City? Environment and Planning A: Economy and Space*, 0308518X2110279.
doi:[10.1177/0308518x211027905](https://doi.org/10.1177/0308518x211027905) .
18. Melillo ,p & Pecchia, L. (2016). "What is the appropriate sample size to run AHP in a survey based research? " . *International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*. Vol. 55, pp. 1-12 .
19. Nikitas, A.; Michalakopoulou, K.; Njaya, E.T.; Karampatzakis, D. (2020). Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility Era. *Sustainability*, 12, 1-19, 2789.
<https://doi.org/10.3390/su12072789> .
20. Panori, A., Kakderi, C., Komninos, N., Fellnhof, K., Reid, A., Mora, L., (2020). Smart systems of innovation for smart places: challenges in deploying digital platforms for co-creation and data-intelligence. *Land Use Policy*, 104631.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104631> .
21. Sakellarides, C. (2020). From Viral City to Smart City: Learning from Pandemic Experiences. *Acta Médica Portuguesa*, Vol. 33(13). pp. 359-361.
doi:[10.20344/amp.13841](https://doi.org/10.20344/amp.13841).
22. Shamsuzzoha, A., Niemi, J., Piya, S., & Rutledge, K. (2021). Smart city for sustainable environment: A comparison of participatory strategies from Helsinki, Singapore and London. *Cities*, 114, 103194 .
23. Sharifi, A., Khavarian-Garmsir, A. R., & Kummitha, R. K. R. (2021). Contributions of Smart City Solutions and Technologies to Resilience against the COVID-19 Pandemic: A Literature Review. *Sustainability*, Vol. 13(14), pp. 1-28. 8018. doi:[10.3390/su13148018](https://doi.org/10.3390/su13148018).
24. Thornbush, M., & Golubchikov, O. (2021). Smart energy cities: The evolution of the city-energy-sustainability nexus. *Environmental Development*, 100626.

25. Xiao, X., & Xie, C. (2021). Rational planning and urban governance based on smart cities and big data. *Environmental Technology & Innovation*, 21, 1-13. 101381. doi:10.1016/j.eti.2021.101381 .
26. Xiao, X., & Xie, C. (2021). Rational planning and urban governance based on smart cities and big data. *Environmental Technology & Innovation*, 21, 101381.
27. Yang, S., & Chong, Z. (2021). Smart City Projects Against COVID-19: Quantitative Evidence from China. *Sustainable Cities and Society*, 102897.



مقاله پژوهشی

تحلیل روند توسعه شهر تبریز با رویکرد شهر هوشمند به روش معادلات ساختاری

نسیم علی عباس شهیر - دانشجوی دکتری تخصصی شهرسازی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.
کریم حسین زاده دلیر* - استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران آدرس: مرند-دانشگاه آزاد مرند-گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری.
حسین نظم فر - استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
شماره صفحات: ۵۱۱-۵۲۶ از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید 	شهر هوشمند استفاده از حاکمیت مبتنی بر فن آوری اطلاعات و ارتباطات است و امروزه یک روند گسترده در سراسر جهان است. انتظار می‌رود با استفاده از شهرهای هوشمند، برای اداره شهر ها، مشکلات شهری پیچیده و متنوعی که حاصل شهرنشینی سریع است کارآمدتر باشد. با این حال، در اجرای آن، بسیاری از مشکلات اساسی به طور قابل توجهی بر موفقیت اجرای شهرهای هوشمند تاثیر می‌گذارند، از جمله فقدان منابع انسانی شایسته، سیاست‌های فناوری و ... کارآمد نبوده اند. هدف این مقاله تجزیه و تحلیل ماهیت توسعه شهر تبریز براساس شهر هوشمند است. روش پژوهش بصورت توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است. حجم نمونه ۲۵ نفر از خبرگان متخصص امور شهری تبریز می‌باشد. برای تحلیل داده ها از معادلات ساختاری با نرم افزار Smart PLS استفاده شد. نتایج یافته ها نشان داد که، در بین شاخص های مورد بررسی، بیشترین تأثیرگذاری بر توسعه شهر هوشمند، مربوط به شاخص منابع انسانی (H)، دولت الکترونیک (G) و ICT(I) به ترتیب با ضرایب استخراج شده بر اساس مدل ساختاری پژوهش ۰/۹۱۱، ۰/۸۱۲ و ۰/۷۸۱ می‌باشد. همچنین، در مدل اندازه گیری نیز مشاهده می‌شود که ضریب عاملی برای هر متغیر بالاتر از مقدار ۰/۵۰ درصد می‌باشد. در نتیجه برای رسیدن به توسعه پایدار شهر تبریز براساس توسعه شهر هوشمند باید به شاخص منابع انسانی و دولت الکترونیک بیش تر توجه شود.

واژه‌های کلیدی:

توسعه شهر، شهر هوشمند، معادلات ساختاری، شهر تبریز.

استناد: علی عباس شهیر، نسیم، حسین زاده دلیر، کریم، نظم فر، حسین. (۱۴۰۲). تحلیل روند توسعه شهر تبریز با رویکرد شهر هوشمند به روش معادلات ساختاری. فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)، ۱۳(۵۲)، صص ۵۱۱-۵۲۶.

DOI:10.22034/jgeoq.2022.319754.3466

مقدمه

رشد سریع شهری مشکلات گوناگونی را به وجود آورده است که به اشکال گوناگون بروز کرده‌اند. به ویژه در دهه‌های اخیر تغییرات زیادی کرده است. پراکندگی سکونتگاه‌های انسانی روی زمین مشکلات زیست‌محیطی بسیاری را ایجاد کرده است. (Kunzmann, 2020). یک مدل جدید و متنوع شهری با نام شهر هوشمند به تدریج توسط مردم در سراسر جهان توسعه یافته و پذیرفته شده است. (علی زینالی عظیم و همکاران، ۱۴۰۰) شهر هوشمند با هدف حل مشکلات در روند توسعه شهری به منظور ارتقاء توسعه شهر و تبدیل به زمین‌های شهری منطقی‌تر، جمع و جور و کارآمد تر است. (Deveci et al, 2020) امروزه، شهرها هنوز در صف اول بررسی و پیاده‌سازی تغییرات فناورانه جدید قرار دارند، که در محبوبیت روزافزون مفهوم شهر هوشمند، مکانی که فناوریهای اطلاعاتی نوآورانه، بخش اساسی فرایندهای دولتی و نوین‌سازی شهری هستند قرار گرفته اند (Campisi, et al, 2021). بلاشک فناوری آینده یعنی از خودروهای خودران و هواپیماهای بدون سرنشین حمل و نقل گرفته تا سیستمهای امنیتی جدید نظیر فناوری تشخیص چهره، بار دیگر تاثیر عمیقی بر زندگی روزمره مردم شهرها خواهد گذاشت. تغییرات فناورانه حتی ممکن است با بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ تسریع شود، چون شهرها به عرصه‌ای تبدیل شده‌اند که پیامدهای همه‌گیری در آن مشهودتر هستند (Allam & Jones, 2021). همه این عوامل قبلا سبب شده‌اند که مقامات شهری در مورد فضای سالم و ایمن شهروندان برنامه‌ریزی کنند (James et al, 2020). در برخی شهرها، راهکارهای در مقیاس کوچک قبلا ارائه شده است: ایستگاه‌های اتوبوس ساخته شده از شیشه ضدعفونی کننده، دستگاه‌های ضدعفونی کننده بدون تماس، هواپیماهای بدون سرنشین اسپری کننده مواد ضدعفونی یا دوربینهای تشخیص دهنده دمای بدن وجود دارند (Hantrais et al, 2020). برخی دولتها (برای مثال، سنگاپور و چین) در طول همه‌گیری کووید ۱۹ اقدامات بیش‌تری انجام داده و از برنامه‌های تلفن هوشمند استفاده کرده‌اند که امکان شناسایی افرادی را که ممکن است احتمالا آلوده بوده یا محدودیتهای ضد همه‌گیری را نقض کرده را می‌دهد (Sharifi et al, 2021). با این حال، تغییرات فناورانه در شهر بصورت خودکار توسط ساکنان آن شهر پذیرفته نمی‌شوند، و فورا منجر به افزایش کیفیت زندگی نمی‌شوند. یک انتقاد به مفهوم شهر هوشمند این است که به ندرت زمینه و ارزشهای محلی را برای ساکنان شهر مهم تلقی می‌کند (Bohloul, 2020). بلکه، شهر هوشمند اغلب به صورت پدیده واحدی ارائه شده که می‌توان به شیوه‌ای شبیه به شرکت اداره کرد (Sakellarides, 2020). از آنجا که کلانشهر تبریز هم دارای مشکلاتی از قبیل کمبود یا عدم وجود زیرساخت‌های مناسب، کاربری‌های نامتناسب، وجود مشکلات زیست محیطی، نابرابری در توزیع خدمات در هر منطقه و دسترسی به آنها می‌باشد، اهمیت این موضوع مطرح می‌شود که با بررسی شاخص‌های شهر هوشمند در این شهر بتوان به شناخت کمبودها و ارائه راه حل‌هایی در این زمینه پرداخت. به منظور حل مسائل ناشی از عدم تعادل‌های منطقه‌ای به لحاظ شاخص‌های شهر هوشمند شهری گام نخست شناخت و رتبه بندی مناطق از نظر میزان برخورداری در زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی، کالبدی و کاربری اراضی، دسترسی و ارتباطات و زیست‌محیطی می‌باشد. هدف از این مقاله تحلیل شاخص‌های هوشمند شهری در توسعه‌ی شهر تبریز براساس معادلات ساختاری می‌باشد.

روش پژوهش حاضر بصورت توصیفی تحلیلی و پیمایشی می‌باشد. به لحاظ قلمرو زمانی مقطعی (۱۴۰۰) بوده است که تیم پژوهش طی انجام کار میدانی اقدام به اخذ داده‌های مورد نیاز کرده‌اند. گردآوری اطلاعات به طرق کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. در پژوهش‌های راهبردی؛ مردم از منابع عمده داده‌های مورد نیاز به شمار می‌آیند (Andranovich, 2003: 169) و داده‌های آن به دو شکل عمده اعداد و کلمات تولید می‌شوند (Blake, 2015: 242) از این منظر روش پیمایشی خواهد بود، روش نمونه‌گیری مبتنی نمونه‌گیری غیراحتمالی و به روش نمونه‌گیری زنجیره‌ای خواهد بود. بدین منظور جهت جمع‌آوری اطلاعات از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی بهره‌برده شده است و برای تحلیل داده‌های پرسش‌نامه از نرم افزار Smart pls استفاده شده است، بدین‌صورت که برای پرسشنامه خبرگان از ۲۵ متخصص در امور شهری شهر تبریز استفاده شده است، لازم به ذکر است برای نمونه خبره محور بنا بر یافته‌های محققان هیچ محدودیتی وجود ندارد (Baby, 2013: 3) و فرمول و حد مطلوب خاصی نیز برای آن تعیین نشده است (Melillo & pecchia, 2016: 2). در پژوهش‌های دیگر که بر پایه خبرگان انجام شده‌اند همچون روش Ahp و Anp، بنا بر نظر آقای ساعتی نمونه را می‌توان ۱۰ تا ۲۰ نفر در نظر گرفت (عندلیب و سلیمانی، ۱۳۹۶: ۴۲). در این پژوهش برای تبیین موضوع از شاخص‌های حکمروایی شهری سازمان ملل

متحد به عنوان پایه تحلیلی به شرح جدول (۲) استفاده شده است. حجم نمونه اندک بهترین دلیل استفاده از PLS در این پژوهش نسبت به روشهای دیگر بوده است. روش های نسل اول مدل سازی معادلات ساختاری که با نرم افزارهایی نظیر LISREL، EQS و AMOS اجرا می شدند، نیاز به تعداد نمونه زیاد دارند، در حالی که PLS (پی ال اس) توان اجرای مدل با تعداد نمونه خیلی کم را دارا می باشد. یک مزیت مهم دیگر امکان استفاده از مدل های اندازه گیری با یک شاخص (سوال) در روش PLS-SEM می باشد. این روش امکان را داده که در مدل پژوهشی خود از مدل های اندازه گیری با یک سوال استفاده کنیم.

جدول ۱. شاخص های پژوهش

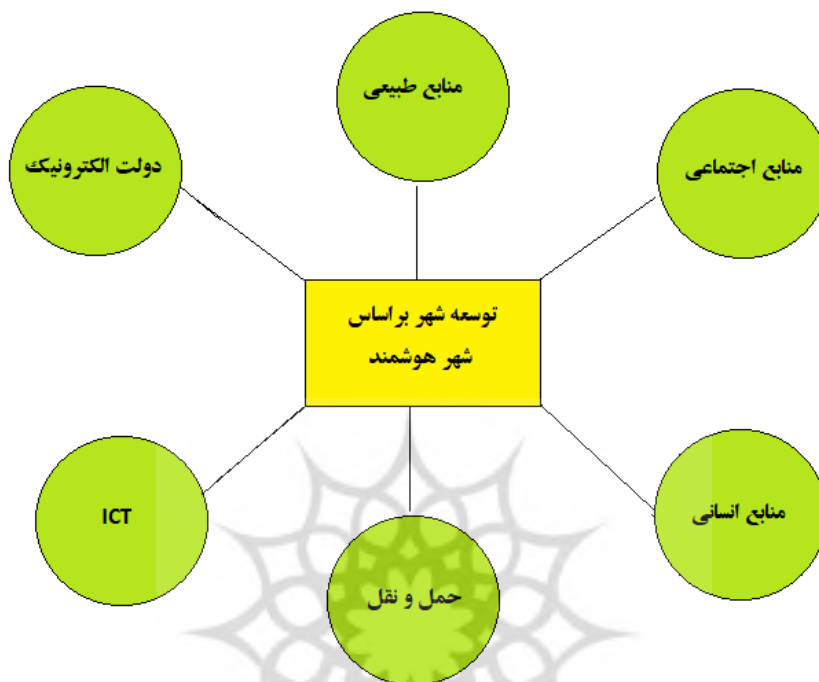
شاخص	کد بندی	گویه
منابع انسانی	H	توسعه ارتباط صنعت با دانشگاه، جذب دانشجویان بین المللی، گسترش شرکت های دانش بنیان، توسعه آموزش حضوری و مجازی Q4
منابع اجتماعی	S	افزایش نظارت اجتماعی (با استفاده از تکنولوژی دوربین و ...)، توسعه مراکز مدیریت محلی (شورایاریها)، گسترش تشکلهای مدنی و NGOها، ایجاد و گسترش سامانه با قابلیت ارائه نظرات شهروندان به مدیریت شهری و مدیریت کلان. Q4
منابع طبیعی	N	تجهیز فضاهای عمومی به نماگرهای آلودگی، گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری، تصفیه فاضلابهای شهری، گسترش فضای سبز شهری Q4
حمل نقل	T	توسعه ضریب بهره، وری زیرساخت حمل و نقل عمومی، ارتقای بهره گیری از خودروهای پاک (برقی)- هیبریدی)، گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه، ارتقای قابلیت تردد معلولان و افراد کم توان، ایجاد و توسعه پیاده راه ۵Q
ICT	I	اتصال بالای فضاهای عمومی-تفریحی گردشگری به اینترنت، اپلیکیشن های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی، ارائه اینترنت در وسایل نقلیه عمومی، وجود تایمر نشان دهنده زمان باقی مانده تا مقصد (با توجه به وضعیت ترافیک و سرعت خودرو) Q4
دولت الکترونیک	G	ارائه آنلاین خدمات مالی، ارائه آنلاین خدمات اداری، ارائه امکان خدمات آنلاین، اشتغال (دورکاری)، بسط امکان انجام خرید آنلاین Q4

(منبع: مطالعات کتابخانه ای نگارنده، ۱۴۰۰)

مبانی نظری

مفهوم "شهر هوشمند" پیش از این در سال ۱۹۹۴ معرفی شده بود. (Grandhi, et al, 2021) شهر هوشمند ایده پایداری زیست محیطی است. زیرا هدف اصلی آن کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در مناطق شهری از طریق به کارگیری فن آوری های نوآورانه است. (Nikitas et al, 2021) توجه روزافزون به مفهوم شهر هوشمند و نیاز به حل چالش های مربوط به شهرنشینی منجر به چندین سرمایه گذاری خصوصی و دولتی در توسعه و استقرار فناوری شده است. (Bhosale et al, 2021) شهر هوشمند ادغام کارآمد سیستم فیزیکی، دیجیتالی و انسانی را برای ارائه آینده ای پایدار، راحت و جامع برای شهروندان خود ممکن می سازد. مفهوم شهر هوشمند برای تاکید بر ضرورت و اهمیت فن آوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به ویژه در دو دهه گذشته راه اندازی شده است. امکان سنجی، پیشرفت و انعطاف پذیری در مورد موقعیت جغرافیایی با توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطاتی فراهم می شود که به ابتکارات برای ساخت شهرهای هوشمند ارتقا می یابد (Lockwood, 2020). مفهوم شهر هوشمند شامل راه حل هایی در مورد بهینه سازی استفاده و مدیریت دارایی های ملموس مانند شبکه های حمل و نقل، منابع طبیعی، شبکه های توزیع انرژی و دارایی های نامشهود مانند سرمایه فکری در بخش کسب و کار، سرمایه سازمانی سازمان های عمومی است (Bibri & Krogstie, 2020). در این زمینه دو رویکرد وجود دارد. رویکرد اول، از نحوه اداره شهرها برای بهینه سازی حوزه هایی که برای استفاده هوشمندتر از منابع، حساس تر هستند، پشتیبانی می کند (Glaeser et al, 2021). رویکرد دیگر بیش تر مبتنی بر طراحی پایین به بالا است که در آن شهرها شهروندان را قادر به دسترسی به داده ها و تصمیم گیری خود می سازند (Panori et al, 2020). برای این اساس حوزه های زندگی شهری را می توان به عنوان حوزه های "سخت" و "نرم" دسته بندی کرد که در آن فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش مهمی را به عنوان مولفه توانمندساز کلیدی ایفا می کنند. حوزه های سخت به ساختمان هایی اشاره دارند که هم به عنوان اداری و هم مسکونی، مدیریت انرژی و آب، منابع طبیعی، محیط زیست، شبکه های حمل و نقل، مدیریت زباله، بهداشت و درمان، امنیت عمومی، تحرک و تدارکات مورد استفاده قرار می گیرند؛ حوزه های نرم به فرهنگ، تعلیم

و تربیت، اقتصاد، ابعاد اجتماعی و رفاه، اداره دولتی و دولت الکترونیک اشاره دارد (Xiao & Xie, 2020). حوزه‌های سخت، به دلیل استفاده از تکنولوژی‌های بی‌سیم و سنسورهای هوشمند برای مقابله با "کلان داده"، توانایی یک شهر در درک و عمل به برنامه‌های کاربردی کاربردی‌تر را فراهم می‌کنند (Lv et al, 2020). از سوی دیگر، در حوزه‌های دامنه نرم، فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش محدودی دارد و عمدتاً برای پردازش و یکپارچه کردن داده‌های زمانی است (McGuirk et al, 2021). بنابراین توسعه شهر هوشمند براساس معیارهای هوشمند در فضای جغرافیایی شهر تبریز مبتنی بر داده‌های کلان می‌تواند کمک بسیار زیادی برای مدیران دولتی و شهری برای تعیین استراتژی شهرپایدار باشد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش (منبع: نگارندگان: ۱۴۰۰)

پیشینه پژوهش

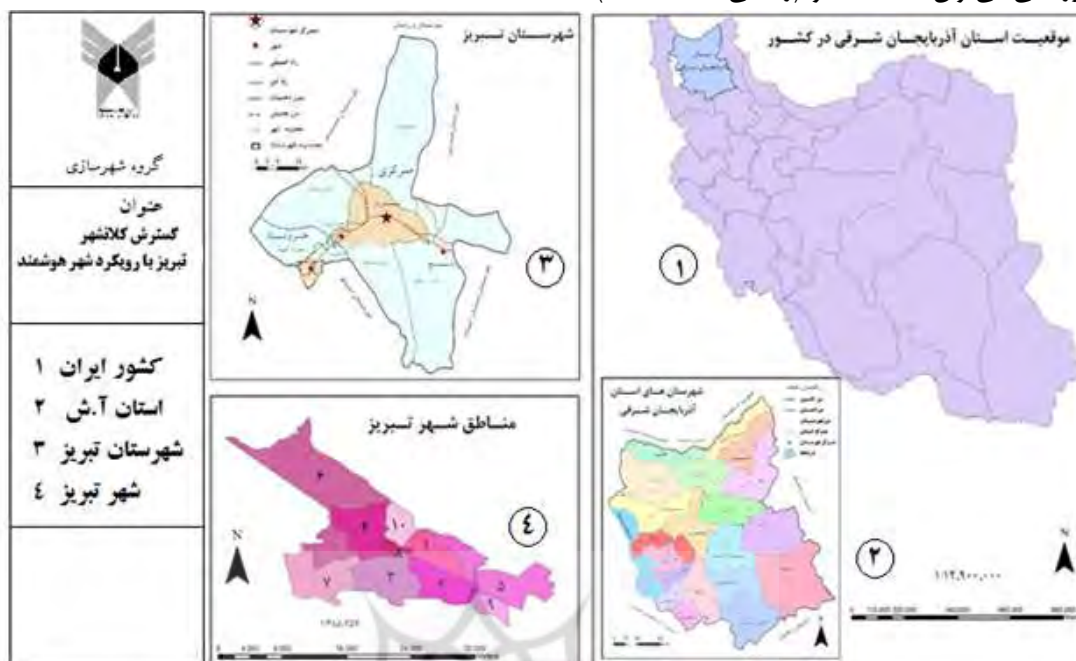
در زمینه جدیدترین پژوهش‌های داخلی صورت گرفته رهنما و همکاران (۱۳۹۹) به سنجش و سطح‌بندی توسعه شاخص‌های شهر هوشمند در کلان‌شهر اهواز پرداخته‌اند که بر این مبنا شاخص تحرک و پویایی هوشمند با بیش‌ترین اهمیت و شاخص شهروند هوشمند با کمترین اهمیت در بین شاخص‌های شهر هوشمند دارد. همچنین، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مناطق سه و دو مطلوب‌ترین شرایط و منطقه یک و پنج نامطلوب‌ترین شرایط را از نظر شاخص‌های شهر هوشمند دارا هستند. جبارزاده و همکاران (۱۳۹۹) با شناسایی و تحلیل مهمترین موانع نهادی شهر هوشمند در تبریز به ارزیابی موانع مدیریتی - ساختاری، حقوقی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، اقتصادی، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی پرداخته‌اند. در این میان موانع اقتصادی که مربوط به اختصاص بودجه کم به هوشمندسازی شهر تبریز و اقتصاد مه‌آلود می‌باشد، رتبه اول را به خود اختصاص داده است. حاجی‌علیزاده و قاسم‌زاده (۱۳۹۹) در یک بررسی نظری با مطالعه تطبیقی شهر هوشمند با شهر جهانی؛ مفاهیم و رهیافت‌ها به بیان تفاوت‌ها و شباهت‌های شهر هوشمند و شهر جهانی پرداخته‌اند که بر این مبنا معتقدند شهر هوشمند شهری است که بر الگوی توسعه درون‌زا به تأکید دارد در حالی که شهر جهانی بر الگوی توسعه برون‌زا تأکید دارد. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۹) با سطح‌بندی مناطق شهر کاشان براساس میزان برخورداری از شاخص‌های شهر هوشمند به این نتیجه رسیده‌اند که تفاوت آشکاری بین مناطق شهر کاشان از لحاظ برخورداری از شاخص‌های شهر هوشمند وجود دارد، در این بین مناطق ۲ و ۴ از وضعیت مطلوب‌تر و منطقه ۵ وضعیت نامطلوب‌تری را دارا می‌باشند. بر این اساس شاخص زندگی هوشمند با ضریب اثرگذاری بالاتر نسبت به دیگر شاخصها در ایجاد شهر هوشمند تأثیرگذارتر است. همچنین، در ارتباط با جدیدترین مطالعات خارجی انجام شده، یانگ و چونگ (۲۰۲۱) با بررسی پروژه‌های شهر هوشمند چین در برابر COVID-19 به این نتیجه رسیده‌اند که پروژه‌های شهر هوشمند نقش مهمی در روند پیشگیری و کنترل COVID-19 داشته و نتایج تجربی نشان می‌دهد که

پروژه‌های شهر هوشمند تعداد موارد تایید شده COVID-19 را به میزان قابل توجهی کاهش داده است. شمس‌الضحی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان شهر هوشمند برای محیط پایدار؛ مقایسه استراتژی‌های مشارکتی از هلسینکی، سنگاپور و لندن به مقایسه کیفی ابتکارات شهر هوشمند و بررسی انتقادی الگوی پژوهشی شهر هوشمند با هدف یافتن مشکلات احتمالی پرداخته‌اند. نگارندگان با بیان اینکه پژوهش‌های فعلی در مورد شهر هوشمند به طور کامل به ماهیت پیچیده، درگیری‌ها و وابستگی متقابل اهداف شهر هوشمند نمی‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ابتکارات شهر هوشمند بسترهای پیچیده و چند رشته‌ای را تشکیل می‌دهد که نیاز به ارزیابی کلی دارد زیرا روش‌های ارزیابی و رتبه‌بندی فعلی شهرهای هوشمند به طور قابل توجهی متفاوت است که ارزیابی موفقیت شهرهای هوشمند را دشوار می‌کند. ثورنبوش و گلابجیکف در موضوعی با عنوان شهرهای دارای انرژی هوشمند؛ تحول در رابطه پایداری و انرژی در شهر به بررسی ظهور و توسعه "شهر هوشمند انرژی" به عنوان یک مفهوم دانشگاهی، هنجاری و کاربردی پرداخته‌اند. ایده شهر هوشمند انرژی دارای پیش‌زمینه‌های تاریخی خاص و سیرهای خاص ملی است. این امر ناشی از نگرانی در مورد ساختمان‌های با مصرف بهینه انرژی - سبز و همچنین، شبکه‌های هوشمند برای تولید و توزیع انرژی کم‌کربن و توزیع شده است. با این کار و ترکیب تحولات در شهرهای هوشمند به رهبری ICT و انرژی پایدار، مفهوم شهر انرژی هوشمند به نمایندگی از یک نوع واسطه دیجیتالی از شهرهای کم‌کربن نزدیک شده است. ژیانو و ژی (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان برنامه‌ریزی عقلایی و حکمروایی شهری براساس شهرهای هوشمند و داده‌های بزرگ بیان می‌دارند که با توسعه فناوری رایانه بزرگ داده، کم‌کم نیاز افراد به شهرهای هوشمند در حال افزایش است. ساخت و ساز شهرهای هوشمند نه تنها باید چیزهای "هوشمند" را در شهر فراهم کند، بلکه به بهبود کیفیت مردم در شهر نیز توجه داشته باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ایجاد شهرهای هوشمند می‌تواند توسعه و گسترش کیفی شهر را به طور قابل توجهی تقویت کند.

معرفی محدوده مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی با جمعیت ۳۹۰۹۶۵۲ نفر از استان‌های ترک نشین ایران است که تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی در ناحیه شمال غربی آن واقع شده است. مرکز استان شهر تبریز با جمعیت ۱۵۹۳۳۷۳ نفر ۴۲ درصد جمعیت استان را به خود اختصاص داده است (بصیری و زینالی عظیم، ۱۳۹۸). شهر تبریز در ۴۶ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و دو دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۰۰ متر می‌باشد. با وسعتی حدود ۱۱۸۰۰ کیلومتر در قلمرو میانی خطه آذربایجان و در قسمت شرقی شمال دریاچه ارومیه و ۶۱۹ کیلومتری غرب تهران قرار دارد. در ۱۵۰ کیلومتری جنوب جلفا، مرز ایران و جمهوری آذربایجان قرار گرفته است. جمعیت تبریز بیش از یک و نیم میلیون نفر می‌باشد. تبریز از سمت جنوب به رشته کوه منفرد همیشه پر برف سهند و از شمال شرقی به کوه سرخ فام (عون علی عینالی) محدود می‌شود. رودخانه آجی چای (تلخه رود) از قسمت شمال و شمال غرب تبریز می‌گذرد و بعد از طی مسافتی قابل توجه در دشت تبریز به دریاچه ارومیه می‌ریزد و مهرانرود از میانه تبریز می‌گذرد که اکثراً در فصول گوناگون سال بی آب است. تبریز زمانی دارای باغات و مزارع فرح انگیز و پر آوازه ای بود به همراه قنات‌ها و چشمه‌های متعدد که امروز تمامی آن همه باغات و مزارع از میان رفته یا درحکم از میان رفتن است و گستره شهر پیرامون خود را به مناطق مسکونی، تجاری، اداری و صنعتی و خدماتی مبدل ساخته است (زینالی عظیم، ۱۳۹۹). بر اساس تقسیمات کالبدی طرح جامع، این شهر به ۱۰ منطقه تقسیم شده است (مفرح بناب و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۴۵). تبریز یکی از بزرگ‌ترین قطب‌های اقتصادی کشور ایران می‌باشد. فعالیت‌های اقتصادی در این شهر در بخش‌های صنایع تولیدی سنگین و سبک، صنایع غذایی، صنایع دستی و هنری، تجارت و خدمات متمرکز می‌باشند. تبریز مقر اصلی چهار برند از ۱۰۰ برند معتبر ایران می‌باشد. از نظر آموزشی امروزه مؤسسه‌های آموزش عالی متعددی نظیر آزاد اسلامی، پیام نور، تبریز، ربع رشید، سراج، شهید مدنی، صنعتی سهند، فنی و حرفه‌ای، علوم پزشکی، نبی‌اکرم و هنر اسلامی در شهر تبریز فعال می‌باشند (زینالی عظیم و همکاران، ۱۴۰۰). شهر تبریز از نظر الگوی کلی فرم شهری دارای یک شکل خاص قابل طبقه‌بندی نمی‌باشد. کالبد شهر تبریز به تبع تاثیر از توسعه ادواری فرم‌های متفاوتی را به خود گرفته

است. به گونه‌ای که شکل درون گرایانه را در بافت تاریخی شهر (هسته مرکزی)، شکل شعاعی را در بافت داخلی، شکل حلقوی را در میان بافت داخلی و حاشیه ای، شکل شطرنجی را در بافت‌های نو و برنامه‌ریزی شده و شکل آشفته را در بافت‌های غیررسمی می‌توان ملاحظه نمود (رحیمی، ۱۳۹۹: ۱۱۶).



شکل ۲. موقعیت شهر تبریز در کشور استان و شهرستان. (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

یافته‌ها

با توجه به جدول ۲ آنالیز داده‌ها در مورد الویت بندی شاخص‌های شهر هوشمند که برای شهر تبریز انجام شد، الویت بندی‌ها با ضریب تغییرات (C.V) نشان داده شد. بدین صورت که متغیر منابع انسانی با ضریب تغییرات ۰/۴۲۵ و حمل و نقل با ضریب ۰/۳۵۷ بترتیب الویت‌های اول و آخر را بدست آوردند، بعد از منابع انسانی بترتیب دولت الکترونیک با ضریب تغییرات ۰/۴۱۲، ICT با ضریب ۰/۴۰۲، حمل و نقل با ضریب تغییر ۰/۳۹۳ در الویت‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۲. اولویت بندی شاخص‌های شهر هوشمند با استفاده از شاخص ضریب تغییرات (C.V)

عامل	متغیر اصلی	تعداد گویه‌ها	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات C.V	رتبه بندی
توسعه شهر هوشمند	منابع انسانی	۴	۴/۱۱	۰/۸۵	۰/۴۲۵	۱
	منابع اجتماعی	۴	۳/۷۵	۰/۹۹	۰/۳۹۳	۴
	منابع طبیعی	۴	۳/۳۷	۱/۰۷	۰/۳۶۹	۵
	حمل و نقل	۵	۳/۲۱	۱/۱۵	۰/۳۵۷	۶
	ICT	۴	۳/۹۷	۰/۹۵	۰/۴۰۲	۳
	دولت الکترونیک	۴	۴/۰۱	۰/۹۱	۰/۴۱۲	۲

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).

پایایی ترکیبی و روایی همگرایی

برای پایایی ترکیبی در Pls از روش (CR) استفاده می‌شود که هر چقدر مقدار (CR) بیش‌تر از ۰/۷ باشد پایایی درونی سازه‌ها برای پایداری در مدل اندازه‌گیری بیش‌تر و بهتر خواهد بود با توجه به جدول ۴ همه سازه‌ها بالای ۰/۷۰ هستند که نشان از پایایی ترکیبی مناسب متغیرها دارد.

جدول ۴. شاخص پایایی ترکیبی برای متغیرهای پژوهش

متغیر اصلی	تعداد گویه ها	CR
منابع انسانی	۴	۰/۹۰۱
منابع اجتماعی	۴	۰/۸۴۳
منابع طبیعی	۴	۰/۸۱۵
حمل نقل	۵	۰/۸۰۵
ICT	۴	۰/۸۶۵
دولت الکترونیک	۴	۰/۸۹۳

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).

فورنل و لاکر برای سنجش روایی همگرایی از معیار (AVE) استفاده کردند و نقطه بحرانی را عدد ۰/۵ معرفی کردند اگر AVE بیش تر از ۰/۵ باشد به معنای قابل قبول بودن روایی همگرایی متغیرها است. با توجه به جدول ۵ همه متغیرها دارای AVE بالای ۰/۵ هستند.

جدول ۵. سنجش روایی همگرایی پژوهش (AVE)

متغیر اصلی	تعداد گویه ها	AVE
منابع انسانی	۴	۰/۸۲۶
منابع اجتماعی	۴	۰/۷۹۲
منابع طبیعی	۴	۰/۷۷۵
حمل نقل	۵	۰/۷۵۱
ICT	۴	۰/۸۰۳
دولت الکترونیک	۴	۰/۸۱۲

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).

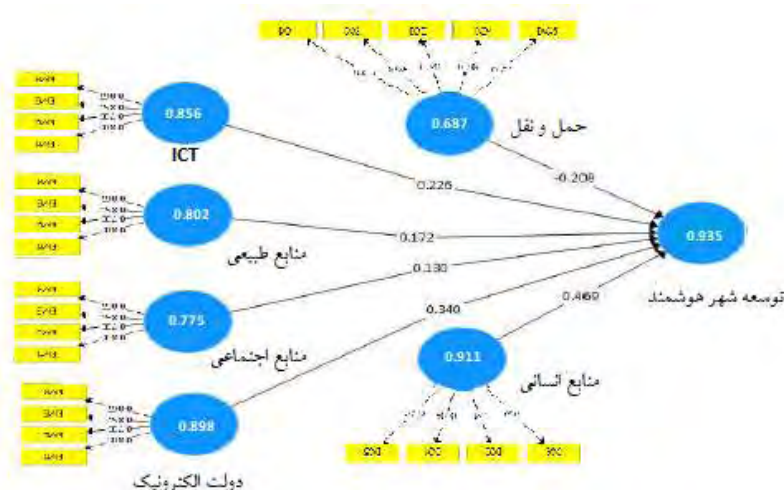
تحلیل معادلات ساختاری

در شکل ۳ که تحلیل مدل ساختاری را نشان می دهد، ضرایب هر یک از مسیرها به نمایش درآمده است. هر یک از ضرایب در صورتی قابل قبول است که مقدار آماره t بیش تر از ۱/۹۶ یا کم تر از ۱/۹۶- (در سطح خطای ۵٪) باشد. در شکل ۳ و جدول ۶ ضرایب مسیر و آماره t بیان شده است که دلالت بر تایید نتایج آزمون دارد.

جدول ۶: معناداری ضرایب مسیر و آماره t

از	به	ضریب مسیر	آماره t	نتیجه آزمون
منابع انسانی	شهر هوشمند	۰/۹۱۱	۴/۵۲	تایید
منابع اجتماعی	شهر هوشمند	۰/۷۱۲	۳/۳۳	تایید
منابع طبیعی	شهر هوشمند	۰/۶۱۵	۳/۰۶	تایید
حمل نقل	شهر هوشمند	۰/۵۹۹	۲/۹۹	تایید
ICT	شهر هوشمند	۰/۷۸۱	۳/۹۳	تایید
دولت الکترونیک	شهر هوشمند	۰/۸۱۲	۴/۳۵	تایید

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).



شکل ۳. مدل برازش شده معناداری. (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).

جدول شماره ۵ و شکل ۳ مقدار تأثیرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته را نشان می‌دهد، همانطوری که قابل مشاهده است، اثرگذاری متغیرهای مورد بررسی، معنی‌دار بودن رابطه‌ی بین شاخص‌ها و توسعه شهر هوشمند برای پایداری شهرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد را مورد تأیید قرار می‌دهد. همچنین، همه ۶ مورد از شاخص‌های مورد بررسی رابطه معنی‌داری با شهر هوشمند در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارند که در بین مؤلفه‌های مورد بررسی، بیش‌ترین تأثیرگذاری بر توسعه شهر هوشمند تبریز مربوط به شاخص منابع انسانی (H)، دولت الکترونیک (G) و ICT (I) به ترتیب با ضرایب استخراج شده بر اساس مدل ساختاری پژوهش ۰/۹۱۱، ۰/۸۱۲ و ۰/۷۸۱ می‌باشد. همچنین، در مدل اندازه‌گیری نیز مشاهده می‌شود که ضریب عاملی برای هر متغیر بالاتر از مقدار ۰/۵۰ درصد می‌باشد.

برازش مدل نهایی

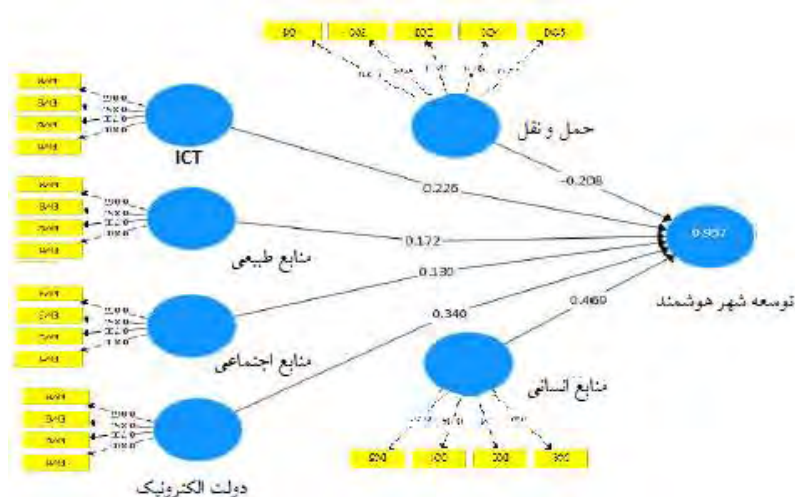
برای برازش مدل نهایی از روش حداقل مربعات جزیی با شاخص GOF که سال (۲۰۰۴) توسط تننهاوس و همکارانش ارائه گردید استفاده شد. این شاخص با استفاده از میانگین هندسی شاخص R^2 و میانگین شاخص‌های اشتراکی قابل محاسبه است. $GOF = \sqrt{\text{average (Commonality)} \times \text{average } (R^2)}$ شاخص نیکویی برازش بالاتر از ۰/۵۰ نشان دهنده برازش مناسب مدل است. شاخص برازش کلی مدل پژوهش (GOF) براساس جدول ۷ برابر ۰/۷۱ درصد است که نشان دهنده برازش مناسب و بالای این پژوهش می‌باشد که در شکل ۴ نشان داده شده است.

جدول ۷. برازش مدل نهایی پژوهش

Communalilty	R^2	متغیر اصلی
۰/۷۸	۰/۸۹	منابع انسانی
۰/۶۹	۰/۷۱	منابع اجتماعی
۰/۶۸	۰/۶۸	منابع طبیعی
۰/۶۵	۰/۶۴	حمل و نقل
۰/۷۱	۰/۷۵	ICT
۰/۷۵	۰/۸۳	دولت الکترونیک

برازش کلی $GOF = 0.71$

(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).



شکل ۴. مدل نهایی برازش استاندارد شده پژوهش. (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰).

نتیجه گیری و دستاوردهای علمی پژوهشی

شهرها مهم‌ترین کانون‌های تمرکز جمعیت شهری در قرن ۲۱ بشمار می‌روند. بنابراین، تامین رفاه عمومی شهروندان و توسعه زیرساخت‌های شهری مورد نیاز جهت چنین رفاهی هدف عمده دولت‌ها در سراسر جهان قرار گرفته است. از طرفی رشد مداوم تکنولوژی و ابزارهای تکنولوژیک مدیران شهری را مجاب به اتخاذ تفکری آینده‌پژوهانه در راستای مقابله با شرایط عدم قطعیت آینده نموده است. چنین شرایطی مدیران شهری را متقاعد به توجه هر چه بیش‌تر به مقوله پژوهش نموده است. در همین راستا افتتاح دفاتر و شرکت‌های دانش‌بنیان با محوریت دانشگاه‌ها و پژوهشکده‌ها را سبب شده است. در چنین انگاشتی گروه‌های برنامه‌ریزی شهری به عنوان رشته‌هایی که بر مبنای رویکرد میان‌رشته‌ای ایجاد شده‌اند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. بدین معنا که گروه‌های آموزشی پژوهشی برنامه‌ریزی شهری می‌توانند به عنوان هماهنگ کننده تیم‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان زمینه گشایش افق‌های نوین در عرصه مدیریت شهری را فراهم آورند. از طرف دیگر، شهر تبریز به مرکزیت استان آذربایجان شرقی به نوعی مرکزیت محدوده شمال غرب ایران در حوزه‌های گوناگون را دارا می‌باشد. این شهر با جمعیتی معادل ۱,۵۵۸,۶۹۳ نفر در سال ۱۳۹۵، دارای ظرفیت و پتانسیل بالایی در حوزه‌های گوناگون است که در صورت اتخاذ رویکردهای آینده‌پژوهانه، بهره‌گیری از دانش و پژوهش و نیز هوشمندسازی، می‌تواند به عنوان الگویی ملی از توسعه درون‌زا و هوشمند تلقی گردد. افزون بر این، نتایج پژوهش نشان داد شاخص‌های مورد بررسی رابطه‌ای معنی‌دار با توسعه شهر هوشمند در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارند که در بین شاخص‌های مورد بررسی، بیش‌ترین تأثیرگذاری بر توسعه شهر هوشمند شهر تبریز، مربوط به شاخص منابع انسانی (H)، دولت الکترونیک (G) و ICT (I) به ترتیب با ضرایب استخراج شده بر اساس مدل ساختاری پژوهش ۰/۹۱۱، ۰/۸۱۲ و ۰/۷۸۱ می‌باشد. هم‌چنین، در مدل اندازه‌گیری نیز مشاهده می‌شود که ضریب عاملی برای هر متغیر بالاتر از مقدار ۰/۵۰ درصد می‌باشد. با عنایت به این نتایج برای رسیدن به توسعه شهر هوشمند برای پایداری شهر تبریز باید به شاخص منابع انسانی و زیرشاخص‌هایش (توسعه ارتباط صنعت با دانشگاه، جذب دانشجویان بین‌المللی، گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان، توسعه آموزش حضوری و مجازی) در الویت قرار بگیرد و پس از آن باید به دولت الکترونیک که در الویت دوم قرار گرفت همراه با شاخص‌هایش (ارائه آنلاین خدمات مالی، ارائه آنلاین خدمات اداری، ارائه امکان خدمات آنلاین، اشتغال (دورکاری)، بسط امکان انجام خرید آنلاین) مورد توجه قرار گیرد تا شهر تبریز به آنچه استحقاق آن را دارد در زمینه توسعه شهر هوشمند برای پایداری شهر تبریز برسد. برای توسعه شهر هوشمند ذینفعان سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری باید تأثیر زیست محیطی توسعه شهری را در نظر بگیرند زیرا شهرنشینی سریع در کنار تخریب محیط زیست پیش می‌رود. آموزش شهروندان در مورد چگونگی تأثیر سکونتگاه‌های انسانی بر محیط زیست نقش کلیدی در رسیدن به توسعه پایدار شهری بر اساس توسعه شهر هوشمند دارد. البته، امکان آموزش همه شهروندان وجود ندارد، با این حال، آگاهی بخشی می‌تواند به پیشرفت کلی شهر تبریز

کمک کند. با توجه به پیچیدگی ذاتی شهرها و ابعاد گوناگون تاثیرگذاری آنها، شناخت عوامل کلیدی و اصلی در جهت دستیابی به شهر پایدار اجتناب ناپذیر است. ضروری است در کلیه تصمیمات و برنامه ریزی های شهر پایدار باید ملاحظات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را توأماً مدنظر قرار داد. شهری پایدار است که ورای راه حل های محدود و متعارف، مسائل اجتماعی و زیست محیطی را مورد توجه قرار داده آنها را با یک دید وسیع و جامع بنگرد. با توجه به ساختار توسعه شهر هوشمند شهری در ایران که پیچیدگی ها و ابهامات بسیاری در اجرا و عملکردهای آن وجود دارد، برای دستیابی به توسعه پایدار شهری لازم است از سوی تصمیم گیران، برنامه ریزان و مدیران شهری اقداماتی همه جانبه انجام گیرد. در این پژوهش طبقه ها به مثابه پیشران برای پیشبرد راهبردهای توسعه پایدار شهری، برای ارتقا کارایی فنی و عملکردی موثر خواهد بود. بنابراین، حوزه منابع طبیعی و حفاظت از منابع تجدیدناپذیر (آب، خاک و هوا)، مهم ترین هدفی است که توسعه آینده پژوهانه و هوشمند شهری بایستی به دنبال آن باشد. در ادامه مشخص شد که دستیابی به دولت الکترونیک، به نحوی که نیاز به خدمات اداری-شغلی به صورت حداکثری تامین گردد و کاهش محسوس ناشی از این حوزه باعث کاهش حجم سفرهای کاری اداری گردد. توسعه زیرساخت ITC، در حوزه های شهری و غیر شهری نیازهای شهروندان به خدمات را به صورت حداکثری تامین نماید. حمل و نقل هوشمند با تاکید بر حمل و نقل عمومی-دوچرخه و پیاده با حداکثر ظرفیت و بیشترین کارایی بالاترین سطح جابجایی ایمن و آسوده را فراهم آورد. منابع انسانی، توسعه آینده نگرانه و هوشمند بایستی ظرفیت های فکری، ذهنی، مهارتی شهروندان (در بخش های گوناگون) را افزایش داده و شهروندانی هوشمند متناسب با زیرساخت هوشمند شهری را فراهم آورد. براساس نتایج به دست آمده از این مرحله مشخص می گردد که گویه گسترش شرکت های دانش بنیان دارای بیشترین حد تاثیرگذاری در توسعه مبتنی بر آینده پژوهی شهر تبریز را دارا می باشد. پس از این گزینه، اتصال بالای فضاهای عمومی - تفریحی گردشگری به اینترنت، ارتقای بهره گیری از خودروهای پاک (برقی-هیبریدی) موارد تاثیرگذار در توسعه آتی شهر تبریز هستند. در ادامه مشخص شده است، توسعه فضاهای سبز شهری، گسترش مسیرهای دوچرخه و ارائه خدمات آنلاین و دورکاری، به همراه تصفیه فاضلاب و گسترش نظارت بر بازیافت زباله همگی معلول هایی هستند که تحت تاثیر توسعه مبتنی بر دانش (که با توسعه دانش محور و شرکت های دانش بنیان به وقوع می پیوندد) هستند. بنابراین توسعه مبتنی بر دانش برنامه ریزی شهری، با تاسیس شرکت های دانش بنیان در این حوزه (و سایر حوزه های مرتبط با مدیریت شهری در عرصه فیزیکی و مجازی) مهم ترین گام در تحقق شهر هوشمند آینده است. بر اساس نتایج به دست آمده از این مرحله مشخص می گردد که گویه گسترش شرکت های دانش بنیان دارای بیشترین حد تاثیرگذاری در توسعه شهر هوشمند تبریز را دارا می باشد. پژوهش های آینده باید شامل تجزیه و تحلیل عمیق بهترین شیوه های توسعه و اجرای دستورالعمل های سیاست توسعه شهر بر مبنای توسعه شهر هوشمند، چک لیست های مدیریتی، معیارها و استانداردهای عملکردی باشد. که در این زمینه از اهمیت خاصی برخوردارند. همچنین، مقامات محلی شهر تبریز باید شیوه های ابتکاری را برای رسیدگی به بسیاری از چالش های زیست محیطی مانند تخریب محیط زیست، تصرف زمین، برنامه ریزی فضایی، سکونتگاه های غیررسمی و امکانات تفریحی ترویج دهند. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد های زیر ارائه می شود:

بهینه سازی و نوسازی بافت های فرسوده شهر تبریز و استفاده بهینه از آنها در راستای تامین نیازهای جدید شهری با رویکرد رشد متراکم و هوشمند شهری.

کاهش اندازه قطعات تفکیکی تا حد استاندارد و مطلوب شهری به منظور تامین فضای کافی جهت سکونت فشرده و هوشمند شهری.

تقویت شاخص های مردم هوشمند، جذب هرچه بیشتر شهروندان برای شرکت در دوره های آموزشی، فعالیت های داوطلبانه، تشکیل انجمن های مردمی و مشارکت در امور مدیریتی.

توجه به اصول حکمرانی خوب شهری، ارتقا رضایت شهروندان از طریق بهبود عملکردهای نهادها و سازمان های گوناگون مدیریتی در سطح شهر.

تقویت شاخص های محیط هوشمند در سطح شهر همپا با فرهنگ سازی جهت حفظ و مراقبت از محیط زندگی و همچنین، افزایش دسترسی به فضاهای سبز و بالا بردن استاندارد این کاربری در سطح شهر.

بالا بردن کیفیت حمل و نقل عمومی و استفاده از ناوگان جدید و باکیفیت، امکان دسترسی هرچه بیش تر مردم به اینترنت پرسرعت، تشویق مردم به استفاده از وسایل حمل و نقل غیر موتوری و حمل و نقل عمومی • بالا بردن شاخص های زندگی هوشمند از طریق فراهم کردن مسکن مناسب و همچنین، بهبود وضعیت سلامت شهروندان، تقویت خدمات بهداشتی و آموزشی در سطح شهر تبریز.

باتوجه به نابرابری در برخورداری از شاخص های شهر هوشمند، هرگونه برنامه اجرایی در راستای ارتقاء این شاخص ها در سطح شهر باید به این صورت که نواحی کم تر توسعه یافته در اولویت نخست برنامه ریزی البته با هماهنگی و همسان سازی کامل با نواحی دیگر اقدام نموده و ساختارهای حاکم را فراهم نمایند.

منابع

- (۱) ابراهیمی، مهدی، پاکار، مریم، سامانی نژاد، جواد. (۱۳۹۹). سطح بندی مناطق شهر کاشان براساس میزان برخورداری از شاخص های شهر هوشمند، مطالعات مدیریت شهری، دوره ۱۲، شماره ۴۱، صص. ۷۹-۹۴.
- (۲) بصیری، مصطفی، علی زینالی، عظیم، تاثیر مبلمان شهری بر کیفیت محیط زیست شهری (مطالعه موردی محدوده خیابان امام تبریز از میدان ساعت تا آبرسان)، جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، دوره ۹، شماره ۳، صص. ۲۲۹-۲۴۸.
- (۳) جبارزاده، یونس، شکری، سوره، کرمی، اژدر. شناسایی و تحلیل موانع نهادی شهر هوشمند (مورد مطالعه: شهر تبریز). فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری. دوره ۸، شماره ۳۱، صص. ۹۱-۱۰۸.
- (۴) حاجی عزیززاده، جواد، قاسم زاده، داود. (۱۳۹۹). مطالعه تطبیقی شهر هوشمند با شهر جهانی؛ مفاهیم و رهیافت ها، شهر تابآور، دوره ۲، شماره ۲، صص. ۳۴-۵۲.
- (۵) رحیمی، اکبر. (۱۳۹۹). سیاست های زمین شهری و تاثیر آن بر توسعه شهر تبریز؛ آمایش محیط، شماره ۴۸، صص ۱۱۰-۱۲۹.
- (۶) رهنما، محمد رحیم، حسینی، سیدمصطفی، محمدی حمیدی، سمیه. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز. پژوهش های جغرافیای انسانی (پژوهش های جغرافیایی). دوره ۵۲، شماره ۲، صص. ۵۸۹-۶۱۱.
- (۷) زینالی، عظیم علی. (۱۳۹۹). تحلیلی بر توسعه کالبدی شهر تبریز بر اساس تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲، ۴ و ۷ تبریز)، رساله دکتری، برنامه ریزی شهری، به راهنمایی، میرسعید موسوی، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند.
- (۸) زینالی عظیم، علی، موسوی، میرسعید، سرور، رحیم. (۱۴۰۰). ارزیابی توسعه ی کالبدی شهر تبریز بر اساس تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری (مورد مطالعه: منطقه ۲، ۴ و ۷ تبریز)، نگرش های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۳، شماره ۲، صص. ۷۲۸-۷۴۹.
- (۹) عندلیب، محمد، سلیمانی، محمد. (۱۳۹۶). شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر شکل گیری احتکار با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP). مطالعات اقتصاد اسلامی، دوره ۱۰، شماره ۱ (پیاپی ۱۹)، صص. ۴۱-۵۸.
- (۱۰) مفرح بناب، مجتبی، مجنونی توتاخانه، علی، سلیمانی، علیرضا، آفتاب، احمد. (۱۳۹۷). ارزیابی و تحلیل وضعیت پایداری در کلانشهرها، مطالعه موردی: مناطق ده گانه شهر تبریز؛ فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۳۳، شماره ۱ (پیاپی ۱۲۸)، ۱۴۰-۱۵۷.