

Research Paper

Future Study of Tabriz Metropolitan Urban Growth with Emphasis on Smart City Approach

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

1, Ph.D. Student 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.

Received: 2020/12/09

Accepted: 2021/04/28

PP: 31-46

Use your device to scan and
read the article online



Keywords:

Future study, Instability, Urban Growth and Development, Smart City, Tabriz Metropolis.

Abstract

The metropolis of Tabriz has many resources and capacities to be smart in various dimensions according to internal and external capacities, and this has become one of the main concerns of the citizens and officials of this city today. In this research, the future research of Tabriz metropolis growth developments based on the smart city approach has been studied. In order to analyze the research resources, to identify and determine the level of importance of operational indicators of Tabriz metropolis future development The informant-centered approach is discussed. In this way, first the operational indicators of the research (six indicators of the smart city) and research items (including 25 items) were extracted and in the first stage, using AHP method in Expert Choice software, evaluation and comparison of criteria based on expert evaluation were performed. In the second stage, based on optimal formulation in Excel environment and identifying the levels of influence and effectiveness of the indicators, the fuzzy Demitel method has been used. According to quantitative analyzes, out of 10 items related to the future factors of Tabriz city, 25 weighted items were ranked hierarchically and a total of 10 * 10 matrix diagrams were drawn. Based on the obtained qualitative results, it was determined that the most prominent feature of Tabriz metropolis is attention to the field of natural resources and protection of biosphere resources (water, soil and air). After these dimensions, attention to e-government, ITC infrastructure development, smart transportation, human resources and social development have been the most important, respectively. In the study of impact and impact values (Demtel) it was found that development based on knowledge of urban planning, with the establishment of knowledge-based companies in this field (and other areas related to urban management in the physical and virtual field) is the most important factor in realizing the future smart city Is.

Citation Nasim Ali Abbas Shahir, Karim Hosainzadeh Dalir, Hossein Nazmfar, (2022): Future Study of Tabriz Metropolitan Urban Growth with Emphasis on Smart City Approach, Journal Research and Urban Planning, Vol 13, No 49, PP 31-46.

DOI: 10.30495/JUPM.2022.5540

Address: Professor of Department of Geography and urban planning, Marand branch, Islamic azad university, Marand, Iran.

Tell: +989141156180

Email: Karimhoseinzadeh6@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

Today, sidewalks and sidewalks are not only one of the most important urban public spaces, but also one of the ways of civic revitalization of urban centers that play an effective role in discovering and perceiving the physical and social environment of the city And they are the manifestation of civilization, identity and civilization of the city.

Methodology

The aim of this study was to evaluate and assess the capability of the road network for urban pedestrian orientation based on the model of sustainable urban development with a futures research approach. The present research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of nature and method. In this research, library method and questionnaire tools have been used to collect information. The statistical population of the research is experts, specialists and experts related to the subject of research in Tehran. The research sample was selected using a snowball method of 20 people. MICMAC

software and Scenario Wizard were used to analyze the data.

Results and discussion

Based on the results of the present study, it was found that vegetation indices, human scale, urban space equipment, flooring and surfaces, social participation, path continuity, variety of form and body and visual proportions have the greatest impact on pedestrianism in Tehran.

Conclusion

The results of the scenario showed that in the most probable case, the pedestrian situation in Tehran by planting trees and increasing vegetation, increasing attention to human scale, increasing the quantity and quality of urban equipment, increasing the quality and quantity of flooring, increasing the level of participation Social, attention to the continuity of paths, increasing the proportional diversity of form and body and increasing visual proportions increases, which requires more attention to promote the attractiveness of urban spaces in order to encourage increased pedestrian capacity.

مقاله پژوهشی

آینده پژوهی رشد شهری کلانشهر تبریز با تاکید بر رویکرد شهر هوشمند

نسیم علی عباس شهیر^۱، کریم حسین زاده دلیر^{۲*}، حسین نظم فر^۳

- ۱- دانشجوی دکتری تخصصی شهرسازی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.
 ۲- استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.
 ۳- استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

کلانشهر تبریز دارای منابع و ظرفیت‌های فراوانی برای هوشمند شدن در ابعاد گوناگون با توجه به ظرفیت‌های درونی و بیرونی است و این امر امروزه به یکی از دغدغه‌های اصلی شهروندان و مسئولان این شهر تبدیل شده است. در این پژوهش به تبیین آینده پژوهی تحولات رشد کلانشهر تبریز مبتنی بر رویکرد شهر هوشمند پرداخته شده است. جهت تجزیه و تحلیل منابع پژوهش به شناسایی و تعیین سطح اهمیت شاخص‌های عملیاتی توسعه آتی کلانشهر تبریز و تعیین روابط تأثیر و تأثری بین مهم‌ترین شاخص‌های شناسایی شده مبتنی بر رویکرد مخرجه محور پرداخته شده است. به این صورت که ابتدا شاخص‌های عملیاتی پژوهش (شاخص‌های شش گانه شهر هوشمند) و گویه‌های پژوهش (شامل ۲۵ مورد)، استخراج و در مرحله اول با استفاده از روش AHP در نرم‌افزار Expert Choice به ارزیابی و مقایسه زوجی معیارها مبتنی بر ارزیابی خبرگان پرداخته شد. در مرحله دوم مبتنی بر فرمول نویسی بهینه در محیط اکسل و شناسایی سطوح تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها، از روش دیمتل فازی بهره برده شده است. مطابق با تحلیل‌های کمی، از ۱۰ گویه مرتبط با عوامل آینده شهر تبریز، به رتبه بندی سلسله مراتبی ۲۵ گویه وزن دار شده پرداخته شد و در مجموع نمودار ماتریسی ۱۰*۱۰ ترسیم شد. براساس نتایج کیفی به دست آمده مشخص گردید که بارزترین ویژگی کلانشهر تبریز توجه به عرصه منابع طبیعی و محافظت از منابع زیست‌کره (آب، خاک و هوا) است. پس از این ابعاد، توجه به دولت الکترونیک، توسعه زیرساخت ITC، حمل و نقل هوشمند، منابع انسانی و توسعه اجتماعی به ترتیب دارای بیشترین اهمیت بوده‌اند. در زمینه بررسی مقادیر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (دیمتل) مشخص گردید که توسعه مبتنی بر دانش برنامه‌ریزی شهری، با تأسیس شرکت‌های دانش بنیان در این حوزه (و سایر حوزه‌های مرتبط با مدیریت شهری در عرصه فیزیکی و مجازی) مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در تحقق شهر هوشمند آینده است.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۸

شماره صفحات: ۳۱-۴۶

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



واژه‌های کلیدی:

آینده‌پژوهی، ناپایداری، رشد و توسعه شهری، شهر هوشمند، کلانشهر تبریز.

استناد: عباس شهیر، نسیم علی، حسین زاده دلیر، کریم، نظم فر، حسین (۱۴۰۱): آینده‌پژوهی رشد شهری کلانشهر تبریز با تاکید بر رویکرد

شهر هوشمند، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۱۳، شماره ۴۹، مردادشت، صص ۳۱-۴۶.

DOI: 10.30495/JUPM.2022.5540

نویسنده مسئول: کریم حسین زاده دلیر

نشانی: استاد گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران.

تلفن: ۰۹۱۴۱۱۵۶۱۸۰

پست الکترونیکی: Karimhoseinzadeh6@gmail.com

مقدمه:

می‌کند که شخص توامان در هر دو بعد واقعیت و مجاز حضور داشته باشد و فراتر از حدود فضائی - زمانی محل استقرار خود به درک فضا نائل شود. از این رو ماهیت فضای شهری که به دو عامل محیط (فیزیکی و غیر فیزیکی) و فرهنگ (مجموعه دستاوردهای مادی و غیر مادی یک جامعه) بستگی دارد، به واسطه تکنولوژی جدید متحول خواهد شد (Shafiei et al., 2015: 46). بنابراین ضروری است که در عصر فناوری ارتباطات و اطلاعات که با عدم قطعیت، نوآوری و تغییرات مشخص شده نسبت به تحولات آینده شهرها برنامه‌ریزی مناسبی متناسب با تغییرات آینده صورت بگیرد (Amer, 2013: 25). ایجاد و توسعه شهر الکترونیک یا هوشمند بسیاری از این مشکلات را به صورت ریشه‌ای مرتفع خواهد نمود (Deveci et al., 2020). اما بحث اصلی در این است که هوشمندسازی در چه ساختاری از شهرها و با چه مؤلفه‌هایی قابلیت اجرایی دارد. شواهد موجود نشان می‌دهد که کلانشهر تبریز طی دهه‌های اخیر رشدی شتابان، لجام گسیخته و بی‌قواره‌ای داشته و تحولات جمعیتی و کالبدی ناباورانه‌ای را تجربه کرده است، بطوریکه نوعی شهرسازی نااندیشیده و ناپایدار در آن به وقوع پیوسته است. بنابراین مدیریت شهری تبریز در عرصه هوشمندسازی و گام نهادن به سوی پلتفرم شهرهای هوشمند با چالش‌های زیادی روبه روست که نیازمند بررسی بیشتر در جهت رشد و توسعه بیشتر است. آنچه باید در کلانشهر تبریز مدنظر قرار گیرد آن است که رشد پراکنده شهر شامل وضعیتی نیست که بسادگی در مقابل رشد فشرده و هوشمندانه شهر قرار گیرد، بلکه باید بین رشد پراکنده و هوشمندانه طیفی در نظر گرفت که از یک سو به رشد پراکنده بی‌رویه و از دیگر سو به رشد متراکم، ایده‌آل و هوشمندانه ختم می‌شود. به بیان دقیق‌تر، یک الگوی توسعه شهری که در عین حال که دارای چندین ویژگی رشد پراکنده شهری است، دارای چندین ویژگی رشد هوشمند نیز باشد. این پژوهش قصد دارد تا با دیدی جامع و به عنوان یک ساختار به تمام متغیرهای مرتبط با توسعه و گسترش شهر، و با توجه به پهنه‌های کاربری‌های حاشیه‌ای و داخل بافت شهر، ضمن بررسی روند و عوامل مؤثر در دوران گذشته، برنامه‌های توسعه آتی در این زمینه را که در دست تهیه و اجرا در سازمانهای مربوطه می‌باشند، بررسی و با تکیه بر دیدگاه نوین برنامه‌ریزی که مبتنی بر آینده‌پژوهی می‌باشد، الگوی بهینه رویکرد شهر هوشمند تبریز را بر اساس سناریوهای مطلوب تدوین و ارائه

نگاه به آینده و ترسیم چشم‌انداز توسعه شهری، همواره از جمله مسائل پیشروی برنامه‌ریزان و مدیران شهری بوده است (Hatami and Rahmani, 2017: 119). شهرهای کنونی سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که توسط شمار زیادی از شهروندان پیوسته، کسب و کارها، خطوط مختلف حمل و نقل و خدمات، و تسهیلات شهری احاطه شده‌اند (Khadem Nezhad et al., 2021: 88). در واقع شهرها به عنوان پدیده‌ای پیچیده و پویا در گذر زمان همواره دچار تحولات کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی و فرهنگی شده‌اند. چنین تحولات وسیعی متأثر از رشد گسترده جمعیت شهری است (Sasapnpour et al., 2017: 172; United Nations, 2016: 48) و در شهرها تأثیرات مختلفی بر محیط شهری ایجاد کرده است (Baum-Snow, 2014: 245; Porio, 2020: 119). به طوریکه مسائل شهر و شهروندی (Bettencourt, 2020: 118) امروزه به مهم‌ترین مسائل مؤثر بر ابعاد کمی و کیفی زندگی انسان تبدیل شده است (Afzali et al., 2021: 38). به دنبال این بحران‌ها و مشکلات و پیامدهای حاصل از بی‌توجهی به مفاهیم و رویکردهای توسعه در خلال دهه ۱۹۶۰ به بعد و بسیاری معضلات دیگر نظریه‌ها و دیدگاه‌های تازه‌ای مطرح شدند (Schwei, 1996: 224). که می‌توان به شهر هوشمند به عنوان یک استراتژی در جهت پایداری و توسعه زیرساخت شهری اشاره کرد و آن را عملکردی در جهت توسعه پایدار دانست. در واقع شهر هوشمند استراتژی عاقلانه‌ای برای جهت دادن به توسعه به سمت پایداری محسوب می‌شود (Rahnama et al., 2020: 593) بنابراین، جوامع شهری نیاز به تفکری استراتژیک و آینده نگر مانند آینده پژوهی در سیستم برنامه‌ریزی و مدیریت خود به منظور گسترش و تحول شهرها دارند. آمادگی برای مواجهه با آینده در دنیایی که بسرعت در حال تغییر و تحول بوده، از ملزومات هر ملتی است. اکثر محققان و نظریه پردازان معتقدند که هوشمندانه‌ترین روش برای مواجهه با آینده، آماده شدن برای آن است، آینده شامل عناصر غیرمحمتمل هست (Sasapnpour and Hatami, 2017: 174) بنابراین تحقق شهر هوشمند یکی از بهترین و پیشرفته‌ترین راه‌حل‌هاست (Kiani: 2011: 31). شهر هوشمند که از آن به شهر آینده نیز یاد می‌شود، بر خلاف تفکر بسیاری از برنامه‌ریزان شهری، صرفاً یک طراحی مدرن و شیک شهری یا شبکه‌های خدمات رفاهی پیچیده نیست. اهمیت دستاوردهای عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیار فراتر از وسیله آن (اینترنت، GPS و...) است. تکنولوژی IT این امکان را فراهم

نماید. در این راستا سوالات پژوهش به شرح ذیل مطرح می‌شوند:

- ابعاد توسعه شهر تبریز مبتنی بر شهر هوشمند کدامند؟
- ترتیب اهمیت اولویت ابعاد شهر هوشمند مرتبط با توسعه شهر تبریز کدامند؟
- سناریوی مطلوب گسترش و توسعه شهری در راستای دستیابی به مولفه‌های شهر هوشمند کدام سناریو می‌باشد؟

پیشینه و مبانی نظری تحقیق:

مؤسسه کالیفرنیا برای جوامع هوشمند جزء اولین مؤسسه‌ای بود که بر چگونگی هوشمندسازی جوامع و چگونگی طراحی شهرها بر پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات تمرکز کرد. این اصطلاح به لحاظ پیشینه علمی برای اولین بار در مورد بریزن آسترالیا و بلکسبرگ^۱ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد، جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد. اگرچه مطالعه در زمینه شهر هوشمند در مرحله جنینی است، استفاده از تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات در شهر جدید نیست و در سالهای اخیر شاهد تلاش‌های جهانی در جهت توسعه تکنیک‌هایی جهت فعال کردن شهرهای هوشمند برای بهبود زندگی شهروندان بوده‌ایم. 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 تاکید دارد در حالی که شهر جهانی بر الگوی توسعه برون‌زا تاکید 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 تاثیرگذارتر است.

همچنین در ارتباط با جدیدترین مطالعات خارجی انجام شده، یانگ و چونگ^۲ (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 براساس داده‌های موارد تأیید شده COVID-19 و سرمایه‌گذاری پروژه‌های شهرهای هوشمند در شهرهای چین، نتایج تجربی نشان می‌دهد که پروژه‌های شهر هوشمند تعداد موارد تأیید شده COVID-19 را به میزان قابل توجهی کاهش داده است. به طور خاص، به ازای هر ۱ میلیون یوان افزایش در سرمایه‌گذاری شهر هوشمند به ازای هر ۱۰ هزار نفر، تعداد موارد تأیید شده COVID-19 در هر ۱۰۰۰۰ نفر ۰٫۳۴۲ کاهش داشته است. شمس‌الضحی و همکاران^۳ (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 تحقیقاتی شهر هوشمند با هدف یافتن مشکلات احتمالی پرداخته‌اند. نگارندگان با بیان اینکه تحقیقات 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

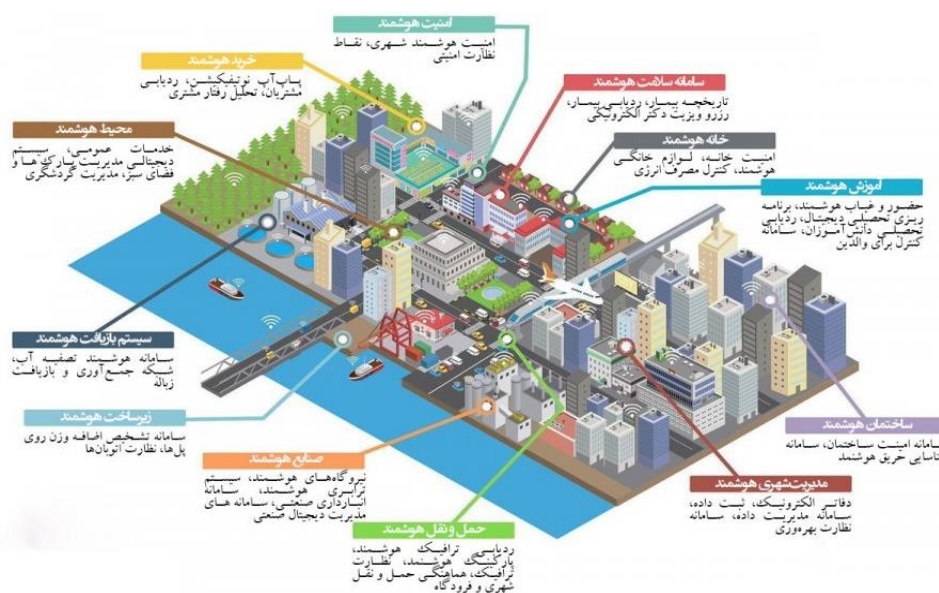
^۲Yang & Chong
^۳Shamsuzzoha

^۱Brisbane
^۲Blacksburg

الگوی شهر هوشمند در پی سازماندهی ارتباطات بین توسعه و ارتقای سطح کیفیت زندگی در شهرسازی مدرن به وجود آمده است (Sun & Zhang, 2020). الگوی شهر هوشمند ریشه‌های خود را از جنبش رشد هوشمند اواخر دهه ۱۹۹۰، که از سیاست‌های جدید شهرسازی مدرن است، گرفته است. این الگوی شهرسازی در سال ۲۰۰۵ توسط تعدادی از شرکت‌های فناوری سیسکو (۲۰۰۵) ام بی ام (۲۰۰۹) و زیمنس (۲۰۰۴) برای استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده برای ادغام بهره برداری از زیرساخت‌ها و خدمات ساختمان‌های شهری مانند حمل و نقل، توزیع برق، آب، و امنیت عمومی تصویب شد و تقریباً از آن زمان به بعد به معنی هر نوع فناوری مبتنی بر خلاقیت در برنامه‌ریزی و توسعه و عملکرد شهر استعمال می‌شود (Kardag, 2013; Sharifi, 2020). افزایش جمعیت شهری، ارائه راهبردهای بهینه مدیریت مبتنی بر داده، توسعه اقتصادی و الزامات تکنولوژیک؛ کاربرد شهر هوشمند را به‌عنوان مفهومی برای افزایش، اهمیت و کیفیت زندگی شهروندان در دستور کار سیاستگذاران شهری قرار گرفته است (Deveci et al, 2020).

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. ژیاو 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 تحقیق نشان می‌دهد که ساخت و ساز شهرهای هوشمند می‌تواند رشد اقتصادی را به طور قابل توجهی تقویت کند.

شهر هوشمند:



شکل ۱. شاخص‌های شهر هوشمند (Calzada, 2013)

توجهات زیادی را به‌سوی خود جلب کرده است (Kumar et al., 2020: 12). طیف وسیعی از انواع مفاهیم تولیدشده و کلمات یا صفاتی مانند دیجیتال یا هوشمند به جای آن استفاده می‌شود. بعضی از آنها به استفاده از شهرهای هوشمند به‌عنوان یک پدیده بعنوان یک برچسب شهری به رسمیت می‌شناسند. شهر

با این حال، از این مفهوم تعریف مشترکی برای شناسایی این روند مشترک جهانی در دسترس نیست (Yan et al, 2018). همچنین، با توسعه تکنیک‌های مختلف هوشمندی، در ادبیات اخیر شهرهای هوشمند در هر دو رسته پژوهشگران و محققان به دلیل داشتن ارزش بسیار در تسهیل فعالیت‌های اجتماعی

در روش‌های جدیدتر آینده پژوهی مرسوم است، بیش از آنکه به کاربرد این یا آن روش پیش‌بینی معطوف باشد، به فضا سازی جمعی برای کشف آینده معطوف است (Happé & Frith, 2020: 220).

مواد و روش تحقیق:

این تحقیق با توجه به ماهیت داده‌ها و عدم امکان کنترل رفتار متغیرهای مؤثر در مسئله، از نوع غیرتجربی بوده و در چارچوب الگوی تحلیلی - موردی انجام شده است. با توجه به ماهیت و اهداف در نظر گرفته شده، روش توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است. جهت گردآوری اطلاعات از دو روش؛ اسنادی و مطالعه میدانی استفاده شده است. در این پژوهش به منظور ارزیابی آینده پژوهی رشد شهری کلانشهر تبریز مبتنی بر رویکرد شهر هوشمند از روش نمونه‌گیری هدفمند مبتنی بر انتخاب حجم نمونه ۳۱ کارشناس حوزه در رشته‌های شهرسازی، آینده پژوهی، مدیریت، IT، جغرافیا و عمران که حداقل دارای یک مقاله علمی - پژوهشی مرتبط با شهر هوشمند و آینده پژوهی بوده‌اند بهره‌گرفته شده است. بر این مبنا بررسی روایی پرسشنامه‌ای محقق ساخته با استفاده از دیدگاه‌های کارشناسان و متخصصان انجام گرفته است. همچنین برای پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل نتایج شناسایی و تعیین سطح اهمیت شاخص‌های توسعه آتی شهر تبریز و تعیین روابط تاثیر و تاثیر بین مهم‌ترین شاخص‌های شناسایی شده از مدل‌های AHP و DEMATEL نرم‌افزار در محیط نرم‌افزار Expert Choice و نرم‌افزار Excel مبتنی بر فرمول نویسی بهینه انجام شده است. جهت استخراج و تدوین شاخص‌های عملیاتی و مبانی پژوهش از روش اسنادی مبتنی بر منابع کتابخانه‌ای شامل مدارک علمی، کتاب‌ها، مقالات داخلی و خارجی، سایت‌های اینترنتی و پایان نامه‌های کارشناسی ارشد و دوره دکتری مرتبط با تحقیق، فیش برداری، بررسی دیدگاه‌ها و نظریات مختلف و نیز اسناد و طرح‌های موجود در رابطه با کلانشهر تبریز و نیز روش میدانی زمینه استفاده شده است.

الکترونیک، شهر هوشمند، و شهر مجازی واژه‌هایی هستند که شهروند الکترونیک را به دنیای جدید و زندگی در شهرهای مدرن دعوت می‌کنند (Rahnama et al., 2020: 592). شهر هوشمند تجارب و روش‌های نوینی از زندگی را خلق می‌کند. شهر هوشمند منجر به ایجاد مؤلفه‌های نوینی از کارآفرینی می‌شود که در این حالت فن‌آوری محور اصلی جریان شهری می‌شود و فن‌آوری عنصر اصلی در شهرهای هوشمند خواهد بود که توانمندی شهری را به همراه خواهد داشت. در این حالت عملکرد مدیریت شهری به زیرساخت‌های فناورانه بستگی خواهد داشت (Shen et al, 2019). بر این مبنا ابعاد تعریف شده برای شهر هوشمند شامل ابعاد تکنولوژیک، اقتصاد، جامعه، محیط‌زیست و حکمروایی خواهند بود که در محورهای سرمایه انسانی، سرمایه اجتماعی، زیرساخت حمل و نقل، زیرساخت ITC، منابع طبیعی و دولت الکترونیک ارزیابی می‌شوند (Yigitcanlar et al, 2019).

آینده پژوهی: آینده پژوهی دانش و معرفتی است که چشم مردم را به رویدادها، فرصت‌ها و مخاطرات احتمالی آینده باز نگه می‌دارد، ابهام‌ها، تردیدها و دغدغه‌های فرساینده مردم را می‌کاهد، توانایی انتخاب هوشمندانه جامعه و مردم را افزایش می‌دهد و به همگان اجازه می‌دهد تا بدانند به کجاها می‌توانند بروند (آینده‌های اکتشافی)، به کجاها باید بروند (آینده‌های هنجاری) و از چه مسیرهایی می‌توانند با سهولت بیشتری به آینده‌های مطلوب خود برسند (راهبردهای معطوف به آینده‌سازی) (De Blas et al., 2020: 23). آینده پژوهی درحقیقت معرفت شکل بخشیدن به آینده به گونه‌ای آگاهانه، فعالانه و پیش‌دستانه است (Jurasz et al., 2020: 703-705). در تعریفی ساده، آینده پژوهی علم و هنر کشف آینده و شکل بخشیدن به دنیای مطلوب فرداست که دو مؤلفه کلیدی دارد؛ نخست مؤلفه کشف آینده که می‌تواند مترادف با پیش‌بینی آینده‌نگری باشد، اما کشف آینده اغلب فراتر از آن چیزی است که در اصطلاح برنامه‌ریزی به آن پیش‌بینی گفته می‌شود. کشف آینده به کشف پارادایم‌های نوظهور نیز نظر دارد که در پیش‌بینی ممکن نیست. سرانجام اینکه کشف آینده، به طوری که

جدول ۱. نحوه گزینش یا انتخاب جامعه آماری خبره محور

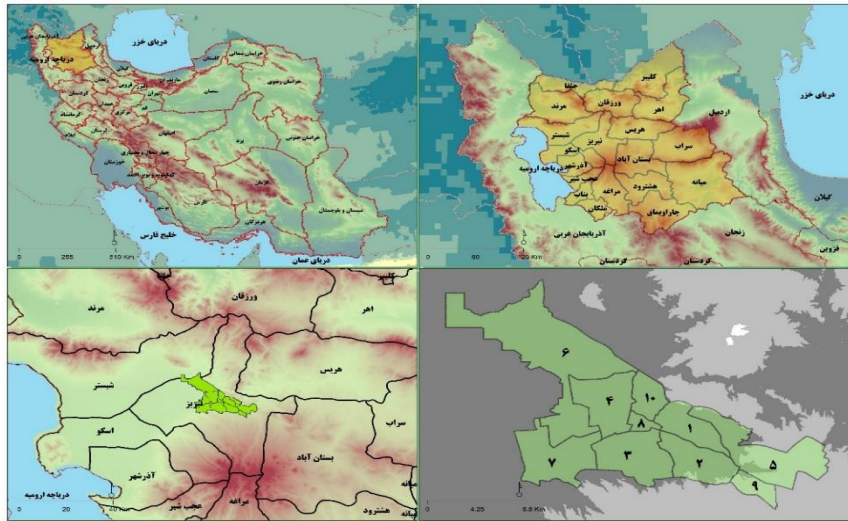
ویژگی	ارزش یا امتیاز
تعداد مقالات علمی - پژوهشی داخلی یا خارجی مرتبط با حوزه برنامه‌ریزی شهری و آینده پژوهی	۳
تعداد کتاب (تألیفی یا ترجمه) یا مقالات مروری مرتبط با حوزه مربوطه	۴
تعداد طرح‌های پژوهشی یا علمی مصوب انجام شده با حوزه مربوطه	۴
سابقه همکاری یا عضویت در شورا، انجمن، نهاد، گروه، شرکت یا تشکل مربوطه	۲
سابقه اجرایی تخصصی	۴

منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹

و ۱۸ دقیقه طول شرق و ۳۸ درجه و ۴ دقیقه و عرض شمالی قرار دارد. تبریز در ارتفاع ۱۳۶۵ متری از سطح دریا، با اقلیم معتدل مایل به سرد قرار دارد. جمعیت این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۵۵۸۶۹۳ نفر بوده است (Statistics Center of Iran, 2016).

محدوده مورد مطالعه

شهر تبریز، مرکز استان آذربایجان شرقی و شهرستان تبریز در شمال غرب در ۵۲۴ کیلومتری شمال غربی تهران، ۱۳۵ کیلومتری جنوب جلفا و ۵۰ کیلومتری شمال غرب کوهستان سهند واقع شده است. این شهر در موقعیت جغرافیایی ۴۶ درجه



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی کلانشهر تبریز (ترسیم: نگارندگان)

مربع افزایش یافته است. مطابق مطالعات طرح جامع، این کلانشهر دارای ۱۰ منطقه شهرداری است.

بحث و ارائه یافته‌ها:

در بخش نخست تحلیل‌ها پس از انجام وزن‌دهی بین شاخص‌های پژوهش (موارد شش‌گانه) و زیرشاخص/گویه‌های پژوهش (شامل ۲۵ مورد در شش گروه)، وزن شاخص در زیرشاخص اعمال شده است و وزن گویه‌های نهایی محاسبه شده است. بر این اساس، از گروه منابع طبیعی ۳ شاخص در جمع ده شاخص اول، برای هر کدام از شاخص‌های دولت الکترونیک، توسعه زیرساخت ITC، حمل و نقل هوشمند هر کدام دو گویه، برای منابع انسانی یک گویه و برای شاخص توسعه اجتماعی هیچ گویه‌ای در جمع ده گویه اول قرار نگرفته است. شرح موارد و امتیازهای کسب شده در جدول ۲ ارائه شده است.

این شهر ششمین شهر پرجمعیت ایران پس از شهرهای تهران، مشهد، اصفهان، کرج و شیراز محسوب می‌شود. این شهر تا اواخر دوره پادشاهی ناصرالدین‌شاه قاجار، پرجمعیت‌ترین شهر ایران بود. مساحت تبریز از سال ۱۲۸۰ تا سال ۱۳۶۵ خورشیدی، تقریباً ۲۰ برابر شده است، به طوری که مساحت این شهر از حدود ۷ کیلومتر مربع در سال ۱۲۸۰ خورشیدی به ۱۷,۷ کیلومتر مربع در سال ۱۳۳۵ خورشیدی، ۴۵,۸ کیلومتر مربع در سال ۱۳۵۵ خورشیدی و ۱۴۰ کیلومتر مربع در سال ۱۳۶۵ خورشیدی رسیده است. مساحت تبریز در سال ۱۳۸۵ خورشیدی به ۲۳۷,۴۵ کیلومتر مربع افزایش یافته است (Basiri et al., ۲۰۱۲: ۱۲۲). این در حالی است که مساحت کاربری‌های شهری تبریز در سال ۱۳۹۵ خورشیدی به بیش از ۲۳۲,۱۶۹ کیلومتر

جدول ۲. امتیاز گزینه‌های نهایی به روش AHP

رتبه	امتیاز	اختصار	گویه نهایی	گروه شاخصی
۱۴	۰,۰۳۹	H_1	توسعه ارتباط صنعت با دانشگاه	منابع انسانی
۲۱	۰,۰۳۴	H_2	جذب دانشجویان بین‌المللی	
۹	۰,۰۴۲	H_3	گسترش شرکت‌های دانش بنیان	
۲۴	۰,۰۳	H_4	توسعه آموزش حضوری و مجازی	
۱۹	۰,۰۳۶	S_1	افزایش نظارت اجتماعی (با استفاده از تکنولوژی دوربین و ...)	منابع اجتماعی

۱۶	۰,۰۳۸	S_2	توسعه مراکز مدیریت محلی(شورایاریها)	
۱۵	۰,۰۳۹	S_3	گسترش تشکل های مدنی و NGOها	
۲۲	۰,۰۳۳	S_4	ایجاد و گسترش سامانه با قابلیت ارائه نظرات شهروندان به مدیریت شهری و مدیریت کلان	
۲۵	۰,۰۲۶	N_1	تجهیز فضاهای عمومی به نماگرهای آلودگی	
۲	۰,۰۵۲	N_2	گسترش نظارت بر فرایندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری	منابع طبیعی
۱	۰,۰۵۳	N_3	تصفیه فاضلاب های شهری	
۱۰	۰,۰۰۴	N_4	گسترش فضای سبز شهری	
۲۰	۰,۰۳۶	T_1	توسعه ضریب بهره‌وری زیرساخت حمل و نقل عمومی	
۷	۰,۰۴۳	T_2	ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک(برقی-هیبریدی)	
۵	۰,۰۴۵	T_3	گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه	حمل و نقل
۱۱	۰,۰۰۴	T_4	ارتقای قابلیت تردد معلولان و افراد کم توان	
۱۷	۰,۰۳۸	T_5	ایجاد و توسعه پیاده راه	
۶	۰,۰۴۴	I_1	اتصال بالای فضاهای عمومی-تفریحی گردشگری به اینترنت	
۴	۰,۰۴۸	I_2	اپلیکیشن های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی	ICT
۲	۰,۰۰۴	I_3	ارائه اینترنت در وسایل نقلیه عمومی	
۱۸	۰,۰۳۷	I_4	وجود تایمر نشان دهنده زمان باقی مانده تا مقصد(با توجه به وضعیت ترافیک و سرعت خودرو)	
۳	۰,۰۰۴	G_1	ارائه آنلاین خدمات مالی	
۸	۰,۰۴۳	G_2	ارائه آنلاین خدمات اداری	
۳	۰,۰۵۱	G_3	ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال(دورکاری)	دولت الکترونیک
۲۳	۰,۰۳۳	G_4	بسط امکان انجام خرید آنلاین	
-	۱,۰	-	مجموع	

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

بررسی شاخص پایایی: در نهایت پس از بررسی اوزان اهمیت شاخص های پژوهش، شاخص پایایی (به معنای قابلیت اعتماد نتایج) مورد بررسی قرار گرفته است. این شاخص یکی از خروجی های نرم افزار Expert Choice است. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص می گردد که تمامی قضاوت ها (مقایسه های صورت گرفته) صحیح بوده و پژوهش انجام گرفته دارای حد مطلوبی از پایایی است.

مطابق امتیاز گزینه های نهایی به روش AHP، به ترتیب گویه های: تصفیه فاضلاب های شهری، گسترش نظارت بر فرایندهای تولید - تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری، ارائه اینترنت در وسایل نقلیه عمومی، ارائه آنلاین خدمات مالی، ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)، اپلیکیشن های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی، گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه و اتصال بالای فضاهای عمومی - تفریحی گردشگری به اینترنت به عنوان گویه های اولویت دار شناخته شدند.

جدول ۳. پایایی قضاوت های صورت گرفته

شاخص	شاخص ناسازگاری	حد قابل قبول	پایا / ناپایا
منابع طبیعی	۰,۰۰۰		پایا
دولت الکترونیک	۰,۰۰۰۰۷		پایا
ICT	۰,۰۰۰۰۵	> ۰,۰۵	پایا
حمل و نقل	۰,۰۰۰۰۶		پایا
منابع انسانی	۰,۰۰۰۰۷		پایا
منابع اجتماعی	۰,۰۰		پایا

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

انجام محاسبات دیمتل

اینترنت، ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک (برقی-هیبریدی)، ارائه آنلاین خدمات اداری، گسترش شرکت های دانش بنیان، گسترش فضای سبز شهری هستند.

در راستای شناسایی سطوح تاثیرگذاری و تاثیرپذیری شاخص-های، از روش دیمتل فازی بهره برده شده است. بدین منظور از ۱۰ گویه مرتبط با آینده شهر تبریز، با بالاترین امتیاز (در بین ۲۵ گویه وزندهی شده به روش AHP) استفاده شده است. در مجموع ماتریسی ۱۰*۱۰ ترسیم شده است. گویه‌های مورد اشاره شامل: تصفیه فاضلاب‌های شهری، گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری، ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)، اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی، گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه، اتصال بالای فضاهای عمومی-تفریحی گردشگری به

میانگین خام ماتریس روابط تاثیر و تائری

در این مرحله تاثیرگذاری معیارها به صورت دو به دو بر روی هم بررسی شده است. بدین منظور میانگین نظرات ۳۱ کارشناس حوزه مدیریت سازمانی به صورت میانگین حسابی استفاده شده است و ماتریس ارتباطات مستقیم تشکیل شده است.

جدول ۴. مقادیر وزن در روش دیمتل

متغیر های زبانی	امتیاز تاثیرگذاری	مقادیر زبانی
بدون تاثیر (NO)	۰	اتصال بالای فضاهای عمومی - تفریحی گردشگری به اینترنت
تأثیر خیلی کم (VL)	۱	گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید - تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری
تأثیر کم (L)	۲	ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)
تأثیر زیاد (H)	۳	اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی
تأثیر خیلی زیاد (VH)	۴	گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه
		گسترش فضای سبز شهری

(منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)

جدول ۵. ماتریس $H*(I-H)^{-1}$ و تعداد تاثیرگذاری و تاثیرپذیری

n	A1	B2	C3	D4	E5	F6	G7	H8	I9	J10	تأثیرگذاری
A1	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۲
B2	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۲
C3	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۵
D4	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳
E5	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۴
F6	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۵
G7	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۳
H8	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
I9	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۷
J10	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۲	۰	۰	۴
تأثیرپذیری	۲	۴	۴	۴	۲	۱	۴	۲	۸	۲	۰

(منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)

صورتی که امتیاز هر درایه از این مقدار کمتر بوده مقدار سفر(عدم تاثیرگذاری یا تاثیرپذیری و در صورتی که امتیاز بالاتر از ارزش آستانه کسب نموده است، تاثیرگذار یا تاثیرپذیر تلقی شده است. ارزش آستانه محاسبه شده برابر با ۰,۱۱۰۱۲۹۳۹ بوده است.

ماتریس تاثیرگذاری و تاثیرپذیری دیمتل

پس از مشخص شدن امتیاز هر شاخص، اقدام به شناسایی مقادیر تاثیرگذاری و تاثیرپذیری شاخص‌ها از یکدیگر صورت گرفته است. در این راستا، ابتدا ارزش آستانه که میانگین تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس پایانی است محاسبه شده است. در



شکل ۲. تاثیرگذاری و تاثیرپذیری عوامل (ترسیم: نگارندگان)

تحلیل سوالات پژوهش: ۱- بر اساس مطالعات تئوریک شناسایی شده است. این محورها شامل ۶ بعد اصلی و ۲۵ انجام گرفته، محوره‌های توسعه شهر تبریز به قرار جدول زیر شاخص است.

جدول ۶. محوره‌های توسعه آینده پژوهانه شهر تبریز (پاسخ به سوال اول پژوهش)

محور اصلی	محور فرعی	اختصار
منابع انسانی	توسعه ارتباط صنعت با دانشگاه	H_1
	جذب دانشجویان بین‌المللی	H_2
	گسترش شرکت‌های دانش بنیان	H_3
	توسعه آموزش حضوری و مجازی	H_4
منابع اجتماعی	افزایش نظارت اجتماعی (با استفاده از تکنولوژی دوربین و ...)	S_1
	توسعه مراکز مدیریت محلی (شورایاری‌ها)	S_2
	گسترش تشکل‌های مدنی و NGOها	S_3
	ایجاد و گسترش سامانه با قابلیت ارائه نظرات شهروندان به مدیریت شهری و مدیریت کلان	S_4
منابع طبیعی	تجهیز فضاهای عمومی به نماگرهای آلودگی	N_1
	گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری	N_2
	تصفیه فاضلاب‌های شهری	N_3
	گسترش فضای سبز شهری	N_4
حمل و نقل	توسعه ضریب بهره‌وری زیرساخت حمل و نقل عمومی	T_1
	ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک(برقی-هیبریدی)	T_2
	گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه	T_3
	ارتقای قابلیت تردد معلولان و افراد کم توان	T_4
	ایجاد و توسعه پیاده راه	T_5
ICT	اتصال بالای فضاهای عمومی-تفریحی گردشگری به اینترنت	I_1
	اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی	I_2
	ارائه اینترنت در وسایل نقلیه عمومی	I_3
	وجود تایمر نشان دهنده زمان باقی مانده تا مقصد(با توجه به وضعیت ترافیک و سرعت خودرو)	I_4
دولت الکترونیک	ارائه آنلاین خدمات مالی	G_1
	ارائه آنلاین خدمات اداری	G_2
	ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال(دورکاری)	G_3
	بسط امکان انجام خرید آنلاین	G_4

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

به منابع طبیعی و محیط زیست، ۲ مورد مرتبط با ICT، ۲ مورد مرتبط با حمل و نقل و ۲ مورد مربوط به دولت الکترونیک بوده است. شرح سایر گزینه‌ها در جدول شماره ۷ ارائه شده است.

بنابراین هرگونه طرح توسعه مبتنی بر رویکرد آینده پژوهانه و هوشمندسازی شهری تبریز بایستی ابعاد و جنبه‌های ذکر شده در جدول شماره ۶ را در نظر داشته باشد.

۱- به منظور پاسخگویی به سوال دوم پژوهش از نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی AHP استفاده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده برای ده محور اصلی شناسایی شده، ۳ مورد مربوط

جدول ۷. ترتیب اهمیت اولویت ابعاد شهر هوشمند مرتبط با توسعه شهر تبریز (سوال دوم پژوهش)

رتبه	امتیاز	اختصار	گویه نهایی	محور اصلی
۱	۰,۰۵۳	N_3	تصفیه فاضلاب‌های شهری	منابع طبیعی
۲	۰,۰۵۲	N_2	گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری	منابع طبیعی
۳	۰,۰۵۱	G_3	ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)	دولت الکترونیک
۴	۰,۰۴۸	I_2	اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی	ICT
۵	۰,۰۴۵	T_3	گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه	حمل و نقل
۶	۰,۰۴۴	I_1	اتصال بالای فضاهاى عمومی-تفریحی گردشگری به اینترنت	ICT
۷	۰,۰۴۳	T_2	ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک (برقی-هیبریدی)	حمل و نقل
۸	۰,۰۴۳	G_2	ارائه آنلاین خدمات اداری	دولت الکترونیک
۹	۰,۰۴۲	H_3	گسترش شرکت‌های دانش بنیان	منابع انسانی
۱۰	۰,۰۴	N_4	گسترش فضای سبز شهری	منابع طبیعی
۱۱	۰,۰۴	T_4	ارتقای قابلیت تردد معلولان و افراد کم توان	حمل و نقل
۱۲	۰,۰۴	I_3	ارائه اینترنت در وسایل نقلیه عمومی	ICT
۱۳	۰,۰۴	G_1	ارائه آنلاین خدمات مالی	دولت الکترونیک
۱۴	۰,۰۳۹	H_1	توسعه ارتباط صنعت با دانشگاه	منابع انسانی
۱۵	۰,۰۳۹	S_3	گسترش تشکلهای مدنی و NGOها	منابع اجتماعی
۱۶	۰,۰۳۸	S_2	توسعه مراکز مدیریت محلی (شورایاریها)	منابع اجتماعی
۱۷	۰,۰۳۸	T_5	ایجاد و توسعه پیاده راه	حمل و نقل
۱۸	۰,۰۳۷	I_4	وجود تایمر نشان دهنده زمان باقی مانده تا مقصد (با توجه به وضعیت ترافیک و سرعت خودرو)	ICT
۱۹	۰,۰۳۶	S_1	افزایش نظارت اجتماعی (با استفاده از تکنولوژی دوربین و ...)	منابع اجتماعی
۲۰	۰,۰۳۶	T_1	توسعه ضریب بهره‌وری زیرساخت حمل و نقل عمومی	حمل و نقل
۲۱	۰,۰۳۴	H_2	جذب دانشجویان بین‌المللی	منابع انسانی
۲۲	۰,۰۳۳	S_4	ایجاد و گسترش سامانه با قابلیت ارائه نظرات شهروندان به مدیریت شهری و مدیریت کلان	منابع اجتماعی
۲۳	۰,۰۳۳	G_4	بسط امکان انجام خرید آنلاین	دولت الکترونیک
۲۴	۰,۰۳	H_4	توسعه آموزش حضوری و مجازی	منابع انسانی
۲۵	۰,۰۲۶	N_1	تجهیز فضاهاى عمومی به نماگرهای آلودگی	منابع طبیعی

(منبع: مطالعات نویسنندگان، ۱۳۹۹)

نقلیه عمومی، گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه، اتصال بالای فضاهاى عمومی - تفریحی گردشگری به اینترنت، ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک (برقی - هیبریدی)، ارائه آنلاین خدمات اداری، گسترش شرکت‌های دانش بنیان و گسترش فضای سبز شهری با بالاترین اوزان رتبه‌بندی شدند.

نتایج ارزیابی ترتیب اهمیت اولویت ابعاد شهر هوشمند مرتبط با توسعه شهر تبریز نشان می‌دهد که گویه‌های تصفیه فاضلاب‌های شهری گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید - تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری، ارائه امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)، اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل

۱- به منظور شناسایی سناریوهای توسعه و گسترش شهر تبریز تلاش شده است، که عوامل و پیشراندهای با بالاترین سطح تاثیرگذاری استفاده گردیده است.



شکل ۳. تاثیرگذاری و تاثیرپذیری عوامل (ترسیم: نگارندگان)

جدول ۸. محاسبه مقادیر تفاسل تاثیرگذاری (D) و تاثیرپذیری (R)

D+R	D-R	شاخص
۰,۱۳۵۲۱۸۲۹۵	۰,۰۰۱۵۰۰۶۹۲	تصفیه فاضلاب‌های شهری
۰,۱۰۱۷۹۶۶۴۹	۰,۰۰۱۰۱۳۵۵۶	گسترش نظارت بر فرآیندهای تولید/تفکیک و بازیافت زباله جامد شهری
۰,۳۳۳۶۹۴	-۰,۰۴۵۵۵	ارتقاء امکان خدمات آنلاین اشتغال (دورکاری)
۰,۱۷۵۲۸۴۴	-۰,۰۶۸۸۶۵۴	اپلیکیشن‌های نشان دهنده موقعیت وسایل نقلیه عمومی
۰,۲۰۱۳۱۹۱۲۸	-۰,۱۰۰۰۰۱۶۶۹	گسترش مسیرهای ویژه دوچرخه
۰,۱۹۵۵۳۱۱۸	۰,۱۱۹۴۰۳۵۶	اتصال بالای فضاهای عمومی-تفریحی گردشگری به اینترنت
۰,۱۰۶۵۱۴۳۲۱	۰,۰۷۳۰۵۷۰۴۱	ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک (برقی-هیبریدی)
۰,۲۶۱۳۵۵	-۰,۰۱۲۷۳	ارتقاء آنلاین خدمات اداری
۰,۳۳۰۸۴۹۲	۰,۲۲۲۰۴۰۶	گسترش شرکت‌های دانش بنیان
۰,۳۶۱۰۲۶۲	-۰,۱۹۰۸۶۴	گسترش فضای سبز شهری

(منبع: مطالعات نویسندگان، ۱۳۹۹)

مصارف با نفع عمومی (نظیر فضای سبز، مسیرهای مخصوص دوچرخه و ..) است. توسعه شرکت‌های دانش بنیان در حوزه‌های مرتبط با برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، در دو حوزه برنامه‌ریزی فیزیکی و برنامه‌ریزی مجازی. به نحوی که هر گونه برنامه و طرح توسعه در حوزه‌های مدیریت شهری، توسعه فضای سبز شهری، کاربری اراضی شهری و... بر طبق آخرین متد علمی روز و با آخرین فناوری پیشنهاد و اجرا گردد. در حوزه مجازی، شرکت‌های دانش بنیان می‌توانند، ضمن در اختیار گرفتن بستر طراحی و خدمات‌دهی آنلاین به شهروندان، نیازهای مشترکین را شناسایی نموده و با خدمات دهی بهینه در حوزه تخصصی مشکلات ادارات و سازمان‌های دولتی را برطرف نمایند و در حوزه مشترکین زمینه ارتقای سطح رضایت آنان را فراهم نموده و در نتیجه کاهش حجم سفر، کاهش منابع تجدیدناپذیر و در نتیجه ارتقای کیفیت‌های زیست‌محیطی را به دنبال داشته

بنابراین، مشخص می‌گردد که توسعه شرکت‌های دانش بنیان مهم‌ترین راهبرد و تاثیرگذارترین گزینه در تحقق توسعه آینده-پژوهانه و هوشمندسازی شهری تلقی می‌گردد. توسعه چنین شرکت‌هایی در دو قلمرو اصلی فعالیتی (فضای مجازی و فضای فیزیکی)، خواهند توانست زیرساخت دانشی و فناوری مورد نیاز جهت مواردی نظیر روش‌های نوین جمع‌آوری زباله‌های شهری، بازیافت پسماند جامد و .. را فراهم آورند. در حوزه ارائه خدمات آنلاین و دولت الکترونیک این شرکت‌ها عامل اصلی و تعیین کننده در تحقق کاهش نیاز به سفر، کاهش مصرف سوخت و در نهایت ارتقای کیفیت‌های زیست‌محیطی به شمار می‌آیند. در ادامه افزایش سطح اتصال فضاهای عمومی شهری (و غیر شهری) به اینترنت پرسرعت یکی دیگر از راه‌های کاهش نیاز به سفر، کاهش تراکم‌های شهری (در قالب مشاغل دورکاری) در نتیجه صرفه‌جویی در انرژی، آزاد شدن زمین‌های بیشتر برای

باشند. چنین شرکت‌هایی با تاکید بر جایگاه دانشگاه به عنوان پیشرو عرصه علم و دانش روز قابلیت ایجاد دارند. بنابراین هسته‌های دانش بنیان در گروه‌های آموزشی دانشگاه‌ها به صورت سیستماتیک و در قالب یک تیم که زمینه هم‌افزایی نهادی را فراهم آورند فعالیت خواهند نمود. رهبری این هسته‌های دانش بنیان می‌تواند در دست گروه‌های برنامه‌ریزی شهری باشد که به عنوان رشته‌ای میان‌رشته‌ای قابلیت هماهنگ نمودن تخصص‌های مختلف در زمینه دستیابی به شهر هوشمند آینده را فراهم آورد. بر این مینا کلانشهر تبریز دارای منابع و ظرفیتهای فراوانی برای هوشمند شدن است و در مقایسه با دیگر کلانشهرهای شهرهای کشور پیشرفت قابل قبولی داشته است. همچنین، از دهه ۱۳۵۰ تا به امروز این کلانشهر از سرتاسر استانهای همجور و ناحیه شمالغرب با توجه به ظرفیتهای اشتغال مهاجر پذیرفته است و این همگرایی فرهنگی و زبانی باعث تقویت انسجام اجتماعی و مطالبه‌گر و پرسش‌گر بودن مردم این شهر شده است. این عوامل همراه دیگر عوامل درونی و بیرونی باعث رشد و توسعه این کلانشهر به مرور زمان شده است و این توسعه امروزه به یکی از دغدغه‌های اصلی شهروندان و مسئولان شهری تبدیل شده است. با توجه به ضرورت امر و یافته‌های تحقیق حاضر، باید در کلیه مناطق شهر تبریز زمینه‌های زیرساختی برای ایجاد و گسترش شبکه‌های ارتباطی و تکنولوژیکی، مسکن هوشمند، توسعه سامانه ارتباطات و اطلاعات مدیریتی فراهم شود؛ در این میان توجه ویژه به مبحث حمل و نقل هوشمند و مسکن سبز همراه آموزش شهروندان با مبانی و اصول و تکنولوژیهای نوین می‌تواند زمینه‌ساز دستیابی به شهر هوشمند باشد.

نتیجه‌گیری

شهرها مهم‌ترین کانون‌های تمرکز جمعیت شهری در قرن ۲۱م به شمار 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 زمینه‌های 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 مختلف را دارا می‌باشد. این شهر با جمعیتی معادل ۱،۵۵۸،۶۹۳ نفر در سال ۱۳۹۵، دارای ظرفیت و پتانسیل بالایی در حوزه‌های مختلف 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. پژوهش حاضر با چنین رویکردی، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و هدف کاربردی و ابزار کمی به انجام رسیده است. در این راستا، ابتدا با استفاده از روش نظری ۶ بعد اصلی و ۲۵ شاخص مرتبط با آینده شهر تبریز را شناسایی نمود. سپس با استفاده از مدل کمی تحلیل سلسله-مراتبی اقدام به شناسایی مهم‌ترین ابعادی که شهر تبریز در راستای هوشمندسازی و با رویکردی آینده‌پژوهانه بایستی به آن‌ها دست یابد را شناسایی نمود. بر اساس نتایج به دست آمده از این بخش مشخص گردید که از گروه منابع طبیعی ۳ شاخص در جمع ده شاخص اول، برای هر کدام از شاخص‌های دولت الکترونیک، توسعه زیرساخت ITC، حمل و نقل هوشمند هر کدام دو گویه، برای منابع انسانی یک گویه و برای شاخص توسعه اجتماعی هیچ گویه‌ای در جمع ده گویه اول قرار نگرفته است. بنابراین حوزه منابع طبیعی و حفاظت از منابع تجدیدناپذیر (آب، خاک و هوا)، مهم‌ترین هدفی است که توسعه آینده‌پژوهانه و هوشمند شهری بایستی به دنبال آن باشد. در دامه مشخص گردید 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 بیش-ترین کارایی بالاترین سطح جایجایی ایمن و آسوده را فراهم آورد. منابع انسانی، توسعه آینده‌نگرانه و هوشمند بایستی ظرفیتهای فکری، ذهنی، مهارتی شهروندان (در بخش‌های مختلف) را افزایش داده و شهروندانی هوشمند متناسب با زیرساخت هوشمند شهری را فراهم آورد. براساس نتایج به دست آمده از این مرحله مشخص می‌گردد که گویه گسترش شرکت‌های دانش بنیان دارای بیشترین حد تاثیرگذاری در توسعه مبتنی بر آینده‌پژوهی شهر تبریز را دارا می‌باشد. پس از این گزینه، اتصال بالای فضاهای عمومی - تفریحی گردشگری به اینترنت، ارتقای بهره‌گیری از خودروهای پاک(برقی)-

توسعه دانش محور و شرکت‌های دانش بنیان به وقوع می‌پیوندد) هستند. بنابراین توسعه مبتنی بر دانش برنامه‌ریزی شهری، با تاسیس شرکت‌های دانش بنیان در این حوزه (و سایر حوزه‌های مرتبط با مدیریت شهری در عرصه فیزیکی و مجازی) مهم‌ترین گام در تحقق شهر هوشمند آینده است.

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 معلول‌هایی هستند که تحت تاثیر توسعه مبتنی بر دانش (که با

References:

۱. Afzali, M., Abdali, Y., Heydari, A. (2021). Physical-Spatial Analysis of Khorramabad City Using Urban Intelligence Growth Indices. , 11(43), 35-50. (In Persian)
۲. Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23-40.
۳. Basiri, Mustafa; Mousavi, Mir Saeed and Hosseinzadeh Dalir, Karim (2017). Evaluation and prioritization of intervention in the central context of Tabriz, *Quarterly Journal of Geography (Regional Planning)*, 7 (4), 115-131. (In Persian)
۴. Calzada, I. (2013). Critical social innovation in the smart city era for a city-regional European horizon 2020. *P3T Journal of Public Policies & Territories, Social Innovation and Territory*, (6), 1-20.
۵. De Blas, J., Cepeda, M., D'Hondt, J., Ellis, R. K., Grojean, C., Heinemann, B., ... & Verkerke, W. (2020). Higgs boson studies at future particle colliders. *Journal of High Energy Physics*, 2020(1), 1-97.
۶. 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>
۷. 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>
۸. Ebrahimi, Mehdi, Pakar, Maryam, Samani Nejad, Javad (2020). Leveling of Kashan city areas based on the level of smart city indicators. *Urban Management Studies*, 12 (41), 79-94. (In Persian)
۹. Gidley, J. M. (2016). "Understanding the Breadth of Futures Studies through a Dialogue with Climate Change." *World Futures Review* 8(1): 24-38.
۱۰. Glenn, Jerome C (2006): *State of the Future 2006: American Council for United Nations University (AC/UNU): The Millennium Project*;

- online: <http://www.millennium-project.org/millennium/scenarios/index.html>
۱۱. Grossi, G., & Pianezzi, D. (2017). Smart cities: Utopia or neoliberal ideology? *Cities*, 69, 79-85. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.07.012>
 ۱۲. Grossi, G., & Pianezzi, D. (2017). Smart cities: Utopia or neoliberal ideology? *Cities*, 69, 79-85. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.07.012>
 ۱۳. Haji Alizadeh and Qasemzadeh, Davood (2020). A Comparative Study of Smart City with Global City: Concepts and Approaches. "Resilient City Quarterly, Volume 3, Number 1 - Consecutive Issue 2, Summer 1399, Pages 1-85. (In Persian)
 ۱۴. Happé, F., & Frith, U. (2020). Annual Research Review: Looking back to look forward—changes in the concept of autism and implications for future research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 218-232.
 ۱۵. Jabbarzadeh, Younes, Shokri, Surah and Ajdar Karami (2020). Identification and analysis of institutional barriers of smart city (case study: Tabriz city), economy and urban management in the eighth year of summer, No. 31. pp.217-231. (In Persian)
 ۱۶. Jurasz, J., Canales, F. A., Kies, A., Guezgouz, M., & Beluco, A. (2020). A review on the complementarity of renewable energy sources: Concept, metrics, application and future research directions. *Solar Energy*, 195, 703-724.
 ۱۷. Khadem Nezhad, A., ezatpanah, B., shamsoddini, A. (2021). Foresight the Process of Physical Development of Cities with Scenario-Based Approach (Case Study of Maku City), 11(43), 85-100. (In Persian)
 ۱۸. Kiani, Akbar (2015). Smart city The necessity of the third millennium in the integrated interactions of e-municipality) Presenting a conceptual-executive model with emphasis on Iranian cities (Environmental Management, Volume 4, Number 14, pp. 21-43. (In Persian)
 ۱۹. Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological forecasting and social change*, 153, 119281.
 ۲۰. Kummitha, R. K. R. (2019). Smart cities and entrepreneurship: An agenda for future research.

- Technological Forecasting and Social Change, 149, 119763.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119763>
۲۱. Kummitha, R. K. R., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67, 43-52. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.04.010>
۲۲. Lopes, I. M., & Oliveira, P. (2017). Can a small city be considered a smart city? *Procedia Computer Science*, 121, 617-624. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.081>
۲۳. Praharaj, S., & Han, H. (2019). Cutting through the clutter of smart city definitions: A reading into the smart city perceptions in India. *City, Culture and Society*, 18, 100289. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ccs.2019.05.005>
۲۴. Rahnama, M., Hosseini, S., mohammadi hamidi, S. (2020). Measuring and assessment of smart city criteria in Metropolis Ahvaz. *Human Geography Research*, 52(2), 589-611. (In Persian)
۲۵. Sasanpour F, Hatami, A., Babaei., Sh (2017). Future Studies Urban bubble in Tehran metropolitan. *researches in Geographical Sciences*. ; 17 (47) :171-189(In Persian)
۲۶. Sasanpour, Farzaneh, Toulaei, Simin, Jafari Asadabadi, Hamzeh. (2015). Measuring and evaluating urban livability in twenty-two areas of Tehran metropolis. *Journal of Regional Planning*, 5 (No. 18), 27-42. (In Persian)
۲۷. Shafiee, Massoud and Ghasem Sharbiani, Rabab and Yazdanian, Vahid (2015), *Smart City: Concepts and Approaches*, Payam Rasan Publications, Tehran. (In Persian)
۲۸. 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. (In Persian)
۲۹. Sharifi, A. (2020). A typology of smart city assessment tools and indicator sets. *Sustainable Cities and Society*, 53, 101936. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101936>(In Persian)
۳۰. Shen, L., Huang, Z., Wong, S. W., Liao, S., & Lou, Y. (2018). A holistic evaluation of smart city performance in the context of China. *Journal of Cleaner Production*, 200, 667-679. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.281>
۳۱. Statistics Center of Iran (2016). *General Census of Population and Housing, East Azerbaijan Province, Results of the Census by city.* (In Persian)
۳۲. Sun, M., & Zhang, J. (2020). Research on the application of block chain big data platform in the construction of new smart city for low carbon emission and green environment. *Computer Communications*, 149, 332-342. doi:<https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.10.031>
۳۳. Thornbush, M., & Golubchikov, O. (2021). Smart energy cities: The evolution of the city-energy-sustainability nexus. *Environmental Development*, 100626.
۳۴. United Nations. (2016). *UN World Cities Report 2016: Abridged Edition.* UN Habitat.
۳۵. Xiao, X., & Xie, C. (2021). Rational planning and urban governance based on smart cities and big data. *Environmental Technology & Innovation*, 21, 101381.
۳۶. Yan, J., Liu, J., & Tseng, F.-M. (2018). An evaluation system based on the self-organizing system framework of smart cities: A case study of smart transportation systems in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 119371. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.009>
۳۷. Yang, S., & Chong, Z. (2021). Smart City Projects Against COVID-19: Quantitative Evidence from China. *Sustainable Cities and Society*, 102897.
۱. Yigitcanlar, T., Han, H., Kamruzzaman, M., Ioppolo, G., & Sabatini-Marques, J. (2019). The making of smart cities: Are Songdo, Masdar, Amsterdam, San Francisco and Brisbane the best we could build? *Land Use Policy*, 88, 104187.