Original Article

Measuring the Effective Factors in the Non-Development of the Sustainable Smart City of Tabriz

Ali Zeynali Azim,[1*] Mehri Fadaei,[2] Amin Alizadeh,[3] Mohammad Jodeiri Abbasi,[3] Reza Fathipour,[3] Mohammadali Sharifi[4]

[1] Department of Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tarbiat Dabir Shahid Rajaei University, Tehran, Iran

[2] Department of Architecture, Aras International Branch, Islamic Azad University, Jolfa, Iran

[3] Department of Architecture, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

[4] Department of Geotechnics, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

Introduction: Achieving urban sustainability through smart cities is necessary to manage urban problems that threaten human survival. Smart city policy includes various social, economic, physical and environmental aspects. and provides the possibility of developing practical plans for urban sustainability. The aim of this research is to measure the factors affecting the development of the smart and sustainable city of Tabriz.

Material and Methods: The research method is descriptive-exploratory. It is functional in purpose. The statistical population of the research includes experts and specialists in urban planning, urban planning, and professors, and the sample size is 46 people. To analyze the data using the structural equation method, the final part describes the confirmatory factor analysis using the structural equation model (SEM). SPSS software was used for data analysis. SEM modeling was done using AMOS software. Confirmatory factor analysis (CFA) model was conducted using various factors of sustainable smart city development such as traffic problem, parking problem, storm water problem, waste management, road safety problem, pollution problem, drinking water problem and crime related problem. AMOS software was used to perform structural equation modeling (SEM).

Results and Discussion: The results showed that the traffic problem with a factor load of 0.958 has the greatest impact and the flood problem with a factor load of 0.451 has the least impact among the factors affecting the development of the sustainable smart city of Tabriz. Also, the goodness-of-fit index (GFI) is 0.946, which indicates the acceptability of this amount for the optimal fit of the model. The value of the root mean square error of estimation (RMSEA) is 0.057, which is acceptable considering that it is smaller than 0.08, and it indicates the confirmation of the research model. Therefore, it can be concluded that the CFA model is valid, and the selected parameters can contribute to the development of a sustainable smart city in Tabriz.

Conclution: The biggest challenge for the planning and construction of the smart city of Tabriz is discovering the real needs of the people, raising the public awareness of the society and especially the urban management, explaining the mechanism of smart work and its benefits for the people, as well as the people's share of the benefits of smartness and promotion People's participation in the field of traffic, urban waste management, air pollution, issues related to crimes, etc. is one of the important and influential issues, which neglecting it has caused problems in the quality of life and general well-being of the society and caused disruptions in the provision of services to the people. Is. This study provides deep knowledge in the implementation of aspects of the smart city plan and also suggests a solution for further development of the effective factors in the sustainability of the smart city of Tabriz.

Keywords: City, Sustainable smart city, City development, Tabriz city

[*] Corresponding Author Email Address: al.zeynaly@gmail.com

نسخه پیش انتشار

مقاله پژوهشی

سنجش عوامل مؤثر در عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار تبریز

علی زینالی عظیم[1]، مهری فدائی حقی[2]، امین علیزاده[3]، محمد جدیری عباسی[3]، رضا فتحی پور[3]، محمدعلی شریفی[4]

[1] گروه طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران

[2] گروه معماری، واحد بین المللی ارس، دانشگاه آزاد اسلامی، جلفا، ایران

[3] گروه معماری، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

[4] گروه ژئوتکنیک، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

سابقه و هدف: دستیابی به پایداری شهری از طریق شهرهای هوشمند برای مدیریت مشکلات شهری که بقای انسان را تهدید می‌کند ضروری است. سیاست شهر هوشمند جنبه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست محیطی را در بر می‌گیرد و امکان توسعهٔ برنامه‌های عملی برای پایداری شهری را فراهم می‌کند. هدف از این تحقیق سنجش عوامل مؤثر بر توسعهٔ شهر هوشممند پایدار تبریز می‌باشد.

مواد و روش‌ها: روش تحقیق به‌صورت توصیفی- اکتشافی می‌باشد. از نظر هدف کاربردی است. جامعه آماری تحقیق شامل خبرگان و متخصصان شهرسازی، برنامه ریزی شهری و اساتید می‌باشد و حجم نمونه ۴۶ نفر می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش معادلات ساختاری بخش نهایی تحلیل عاملی تاییدی را با استفاده از مدل معادله ساختاری (SEM) توصیف می‌کند. نرم‌افزار SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. مدل‌سازی SEM با استفاده از نرم‌افزار AMOS انجام شد. مدل تحلیل عاملی تاییدی (CFA)با استفاده از عوامل مختلف توسعهٔ شهر هوشمند پایدار مانند مسئله ترافیک، مسئله پارک، مشکل آب طوفان، مدیریت زباله، مسئله ایمنی جاده، مسئله آلودگی، مسئله آب آشامیدنی و مسئله مرتبط با جرم انجام شد. که برای انجام مدل‌سازی معادله ساختاری (SEM) از نرم‌افزار AMOS استفاده گردید.

نتایج و بحث: نتایج نشان داد که مساله ترافیک با بار عاملی ۰/۹۵۸ بیشترین تأثیر و مساله سیلاب با ۰/۴۵۱ کمترین اثرگذاری در بین عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار تبریز دارد. همچنین شاخص نیکویی برازش ۰/۹۴۶ (GFI) است که نشان دهندهٔ قابل قبول بودن این میزان برای برازش مطلوب مدل است. مقدار ریشهٔ میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA) نیز ۰/۰۵۷ می‌باشد که باتوجه به کوچکتر بودن از ۰/۰۸، قابل قبول بوده و بیان کننده تأیید مدل پژوهش است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل CFA معتبر است، و حل پارامترهای انتخاب شده در حد بسیار مطلوب می‌توانند به توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در تبریز کمک کنند.

نتیجه‌گیری: بزرگترین چالشی را که برای برنامه ریزی و ساخت شهر هوشمند تبریز فراهم نموده است کشف نیازهای واقعی مردم، بالا بردن سطح آگاهی عمومی جامعه و بالاخص مدیریت شهری، تشریح ساز و کار هوشمندی و مزایای آن برای مردم و همچنین سهم مردم از مزایای هوشمندی و ارتقای مشارکت مردمی در زمینه ترافیک، مدیریت پسماند شهری، آلودگی هوا، مسائل مربوط به جرائم و غیره از موارد مهم و تأثیرگذار است که بی توجهی به آن کیفیت

† Corresponding Author Email Address: al.zeynaly@gmail.com

نسخه پیش انتشار

زندگی و سطح رفاه عمومی جامعه را دچار مشکل نموده و اختلالاتی در ارائه خدمات برای مردم بوجودآورده است. این مطالعه دانش عمیقی را در اجرای جنبه‌های طرح شهر هوشمند ارائه می‌دهد و همچنین راه‌حلی را برای توسعهٔ بیشتر عوامل مؤثر در پایداری شهر هوشمند تبریز پیشنهاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: شهر، شهر هوشمند پایدار، توسعهٔ شهر، شهر تبریز

مقدمه

افزایش رشد جمعیت در مناطق شهری باعث می‌شود که انسان‌ها در زندگی روزمرهٔ خود با مشکلات مختلفی روبرو شوند. زیرساخت‌های شهری ضعیف، بیکاری بالا، تراکم ترافیک، کمبود انرژی، مسئلهٔ سلامت، مسکن نامناسب، چالش‌های آموزشی، افزایش نرخ جرم و جنایت، ظرفیت ناکافی تولید برق، بخصوص در شهرهای کشورهای در حال توسعهٔ از مشکلات رایج هستند. اما یک طرح شهر هوشمند می‌تواند بسیاری از این مشکلات حل کند. تغییرات در زمینه‌های مختلف از جنبه‌های ذاتی زندگی شهری بوده و تغییرات در زمینهٔ فناوری در روند رشد شهری بسیار حائز اهمیت است (Löfgren & Webster, 2020: 2). سیر تکاملی شهرها در دهه‌های اخیر همواره مرتبط با فناوری بوده که نحوهٔ زندگی، کار و استراحت مردم در فضای شهری را تغییر داده است(Rahman et al, 2020: 3). امروزه، شهرها هنوز در صف اول بررسی و پیاده‌سازی تغییرات فناوری جدید قرار دارند، که در این میان مفهوم شهر هوشمند، یعنی مکانی که فناوریهای اطلاعاتی نوآورانه، بخش اساسی فرایندهای دولتی و نوسازی شهری هست دارای محبوبیت روز افزون است (Campisi, et al, 2021). بلاشک فناوری در آیندهٔ نزدیک تأثیر عمیقی بر زندگی روزمره مردم شهرها خواهد گذاشت. یعنی از خودروهای خودران و هواپیماهای بدون سرنشین حمل و نقل گرفته تا سیستمهای امنیتی جدید نظیر فناوری تشخیص چهره. در این زمینه، ایده‌ها و بحث‌های جدید در مورد راه‌حل‌های زندگی شهری مبتنی بر فن‌آوری و برنامه‌ریزی در مناطق شهری آغاز شده، که شهر هوشمند به عنوان یک راه‌حلی برای تمام این مشکلات است (Alnahari & Ariaratnam, 2022). در حالی که تعریف دقیق و استلنداردی از این مفهوم وجود ندارد، به‌طور کلی می‌توان آن را به‌عنوان تلاش جدید با هدف ارائه خدمات بهتر به ساکنان شهر با استفاده از تمام منابع شهری به شیوه‌ای کارآمد و پایدار بیان کرد (Ismagilova et al, 2022). به‌عبارت دیگر، این روش، نظارت و مدیریت بر شهرها به‌عنوان یک سیستم کلی هوشمند با کمک فن‌آوری‌های اطلاعاتی است(Gupta et al, 2020). در حوزهٔ شهرهای هوشمند، توانایی پردازش حجم زیادی از داده‌ها با پیشرفت‌های فن‌آوری اطلاعات برای کاربردهای موفق در شهر بسیار مهم است. امروزه تولید دانش با توسعهٔ و پیشرفت تکنولوژی و اینترنت به خط مقدم رسیده‌است. صرف‌نظر از اندازهٔ ناحیه ذخیره‌سازی داده‌ها، داده‌ها با یک نرخ ثابت همیشه در حال افزایش و تولید هستند (Kim et al, 2021). این رشد سریع حجم داده‌ها می‌تواند ناشی از حجم رو به رشد تعاملات شبکه‌های اجتماعی، افزایش دستگاه‌های حساس به‌مکان و "سنسورهای هوشمند" باشد که اطلاعات مربوط به دنیای فیزیکی را دریافت و انتقال می‌دهند (Jonek-Kowalska, 2020). با توسعهٔ فن‌آوری، هر فرد می‌تواند به‌عنوان یک حسگر در نظر گرفته شود. بنابراین محتوا را فوری می‌توان از سایت‌های شبکه‌های اجتماعی با اعلان‌های وضعیت که شهروندان به اشتراک می‌گذارند، به دست آورد (زینالی عظیم و بابازاده اسکوئی، ۱۴۰۱). شهرهای هوشمند، سبک جدیدی از یک شهر هستند که برای تشویق فعالیت‌های اقتصادی سالم با کمک فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات

نسخه پیش انتشار

(ICT) و در عین حال برای بهبود کیفیت زندگی و ایجاد رشد پایدار، طراحی شده‌اند (Wawer et al, 2022). ما شاهد یک زمینهٔ به‌هم پیوسته و چالش برانگیز هستیم که نیاز به یافتن راه‌حل‌های بهتر برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات و انتقال در محیط‌های مشترک، مانند محیط‌های شهری است. به‌طور کلی، شهر هوشمند شهری است که فناوری اطلاعات را برای ارائه امکانات عمومی و حل مشکلات شهر تجربه می‌کند(Wolniak, 2023). شهرهای هوشمند مواردی مانند حمل‌ونقل بهتر و سهولت دسترسی، بهبود خدمات اجتماعی، پایداری شهری و ارائهٔ کیفیت بهتر زندگی برای ساکنان خود را مهیا می‌کند (Jonek-Kowalska, 2022). شهر تبریز نیز مانند اکثر شهرهای بزرگ دنیا با مشکلات پیچیده‌ای در زمینهٔ تراکم جمعیتی، آلودگی هوا و صوتی، ارائهٔ خدمات حمل‌ونقل، اجتماعی، اقتصادی مسکن و سایر مسایل روبرو هست. بنابراین شکل‌گیری شهر هوشمند براساس معیارهای هوشمند در شهر تبریز مبتنی بر داده‌های کلان می‌تواند کمک بسیار زیادی برای مدیران دولتی و شهری برای تعیین استراتژی شهر هوشمند باشد. عامل عدم موفقیت در پیاده‌سازی شهر هوشمند به عدم آگاهی شهر هوشمند و مدیریت آن و عوامل مؤثر در شکل‌گیری آن است. بنابراین شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری شهر هوشمند پایدار تبریز در این برهه از زمان بسیار ضروری و حیاتی است. هدف این مطالعه، شناسایی عوامل مؤثر در توسعهٔ یک شهر هوشمند پایدار و ویژگی‌های آن در شهر تبریز براساس یک مدل توسعه یافته است. همچنین در این مقاله، تجزیه‌وتحلیل در مورد آسیب‌پذیری در اجرای جنبه‌های مختلف طرح شهر هوشمند مورد قرار گرفته و همچنین راه‌حلی را برای ارائه بیشترین عوامل مؤثر در توسعهٔ شهر هوشمند پیشنهاد می‌کند. ابتدا، مروری بر طرح‌ها و پیشنهادهای توسعهٔ شهر هوشمند مطرح و سپس، بررسی تحلیلی در مورد شهر هوشمند تبریز انجام می‌شود.

Peixoto et al,(2024)، در بررسی شهرهای هوشمند مقاوم در برابر سیل: یک رویکرد ارزیابی ریسک مبتنی بر داده‌ها بر اساس ریسک‌های جغرافیایی و زیرساخت‌های واکنش اضطراری، یک رویکرد نوآورانه برای ارزیابی خطر سیل مناطق شهری محدود شده با بهره‌برداری از اطلاعات مکانی از پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس عموم ارائه می‌کنند، روشی را ارائه می‌دهند که برای هر شهر در جهان قابل اجرا است و به حداقل تنظیمات نیاز دارد. مجموعه ای از معادلات ریاضی برای ارزیابی عددی سطوح ریسک بر اساس ارتفاع، شیب و نزدیکی به رودخانه ها تعریف شده است، در حالی که وجود زیرساخت های شهری مرتبط با اضطرار به‌عنوان یک عامل کاهش خطر در نظر گرفته می شود. سپس، سطوح خطر محاسبه‌شده برای طبقه‌بندی مناطق استفاده می‌شود که امکان تجسم آسان خطر سیل را برای یک شهر فراهم می‌کند. این رویکرد شهر هوشمند نه تنها به عنوان یک ابزار ارزشمند برای ارزیابی خطر سیل مورد انتظار بر اساس پارامترهای مختلف عمل می‌کند، بلکه اجرای استراتژی‌های پیشرفته را برای کاهش مؤثر موقعیت‌های بحرانی تسهیل می‌کند و در نهایت تاب‌آوری شهری را در برابر بلایای مرتبط با سیل افزایش می‌دهد.

José et al (2024)، در مطالعهٔ مروری بر چالش های کلیدی نوآوری برای ابتکارات شهر هوشمند، به تجزیه و تحلیل کیفی ۴۴ مقاله تحقیقاتی می‌پردازند که در مورد شیوه‌ها و نتایج نوآوری شهر هوشمند گزارش می‌دهند. نتایج آنها پنج دسته چالش اصلی را برای نوآوری شهر هوشمند مشخص می‌کند: چشم انداز استراتژیک. قابلیت‌های سازمانی و چابکی؛ داخلی سازی فناوری; توسعه اکوسیستم؛ و نوآوری فرامرزی این مطالعه همچنین به بررسی ارتباط بین این چالش‌ها و شیوه‌های نوآوری دیجیتال در طرح‌های شهر هوشمند می‌پردازد. نتیجه‌گیری اصلی این است که شیوه‌های نوآوری فعلی در شهرهای هوشمند به درستی با آنچه که ادبیات پژوهشی معمولاً به عنوان ویژگی‌های اصلی نوآوری دیجیتال توصیف می‌کند، همسو نیست و این ممکن است یکی از دلایل اصلی پیشرفت محدود در طرح‌های شهر هوشمند باشد.

نسخه پیش انتشار

Shirooyehpour et al (2024)، در بررسی ارائهٔ مدل عوامل مؤثر بر توسعهٔ آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار با تأکید بر مدیریت بهینهٔ انرژی، نتایج ایشان نشان می‌دهد اینترنت پرسرعت (فناوری G۵) تأثیرگذارترین عامل بر آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار است. به‌کارگیری فناوری G۵ سرعت دسترسی کاربران به حجم زیادی از داده‌ها را افزایش و زمان آن را کاهش می‌دهد. اینترنت اشیا می‌تواند از فناوری G۵ به منظور مدیریت مصرف انرژی در شهر هوشمند پایدار بهره‌مند شود. بنابراین، فناوری G۵ قادر است به‌خوبی پاسخ‌گوی نیازهای شهر هوشمند پایدار در جهت مدیریت مصرف انرژی باشد. تحقیق و توسعه دارای رتبهٔ دوم از لحاظ تأثیرگذاری بر آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار است. تحقیق و توسعه با جذب سرمایه‌گذاری و نوآوری در محصولات و خدمات و تولید فناوری‌های پیشرفته به فعالیت‌های دانش‌بنیان و در نتیجه پیشرو بودن در زمینهٔ سیاست‌های پایدار منجر می‌شود. بنابراین می‌توان با حمایت از همکاری میان دانشگاه و صنعت و همچنین، شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید (NTBFs)، گام بزرگی در این مسیر برداشت. کلان‌داده دارای رتبهٔ سوم از لحاظ تأثیرگذاری بر آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار است. تعیین اطلاعات مفید در پروژه‌های توسعهٔ شهر هوشمند مبتنی بر داده بسیار مهم است، زیرا شناسایی اطلاعات برای ارائه به مشتریان به طور مستقیم با ارزش و جذابیت یک سرویس مرتبط است. هوش مصنوعی دارای رتبهٔ چهارم از لحاظ تأثیرگذاری بر آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار است. هوش مصنوعی به مدیریت تولید و مصرف انرژی در محیط‌های متغیر و بازار کمک می‌کند. ادغام هوش مصنوعی با شبکه‌های G۵ و شبکه‌های حسگر، می‌تواند زمینهٔ جدیدی را برای خدمات شهرهای هوشمند نسل آینده ایجاد کند. اینترنت اشیای سبز و به‌کارگیری آن دارای رتبهٔ پنجم از لحاظ تأثیرگذاری بر آیندهٔ شهرهای هوشمند پایدار است.

Fabrègue & Bogoni (2023)، در مطالعه حفظ حریم خصوصی و امنیت در شهر هوشمند، نتایج مطالعهٔ ایشان نشان داد که چگونه حریم خصوصی داده‌ها و حفاظت از اطلاعات در ایجاد یک جامعه شهری هوشمند موفق است و بینش‌هایی در مورد علاقه سیاست‌گذاران در مورد نوآوری دیجیتال مرتبط با توسعهٔ حفاظت از داده‌ها ارائه می‌دهد.

Teixeira et al (2022)، در پژوهشی با عنوان شهرهای هوشمند، پایداری و کیفیت زندگی - مقایسه شاخص‌ها و شاخص‌هایی که شامل آن‌ها می‌شوند. پنج شاخص را بررسی می‌کنند که سه شاخص شامل شهر هوشمند، یک شاخص پایداری و یک شاخص کیفیت زندگی بود. نتایج نشان داد که همهٔ شاخص‌های بررسی در پایداری شهرهوشمند و افزایش ارتقاء کیفیت جمعیت شهرها مؤثر هستند.

Kumar et al (2022) در بررسی شهرهای هوشمند: گامی به سوی توسعهٔ پایدار، بیان می کنند عمده‌ترین مشکلات ساکنان زیرساخت‌های پزشکی، تراکم ترافیک، مراقبت از سالمندان، نظارت بر محیط‌زیست و پیشگیری از جرم است. هدف این تحولات دستیابی به زندگی با کیفیت همراه با بهره‌وری و رقابت‌پذیری بیشتر و پایداری است.

Zeynaly azim & Babazadeh Oskouei (2022)، در تحقیقی با عنوان تحلیلی بر ایجاد شهر هوشمند قابل زندگی در شهر تبریز، نتایج تحقیق ایشان نشان داد در این مدل انطباق تمام ویژگیهای شهرهای هوشمند امکانپذیر بود. ویژگی محیط، موردی بود که بیشترین رابطه را در کمک به کارایی شهر و کاهش اثرات زیست‌محیطی در کیفیت شهرها را نشان داد و ویژگی اقتصاد، موردی بود که کمترین رابطه را نشان داد. در نهایت، استدلال می‌شود که به‌طور کلی کارایی در همهٔ ویژگیها به تعامل شهروندان در فرایندهای نوآوری زندگی عمومی بستگی دارد. شهر

نسخه پیش انتشار

هوشمند به دلیل موفقیت در زمینهٔ نوآوری، اساساً بسته به فرایند مشارکتی که در محیطهای توسعهٔ یافته و کشف و خلق ایده را تشویق می‌کند، از سایر راه حلها متمایز و مفید است.

Sajjadian et al، (2022). در سنجش ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلان‌شهر اهواز، نشان می‌هند، وضعیت ظرفیت نهادی تحقق شهر هوشمند در کلان‌شهر اهواز، مناسب نبوده و از این میان مؤلفه‌های پیرامونی و حکمروایی هوشمند در مقایسه با سایر مؤلفه‌ها، در وضعیت نازل‌تری قرار دارند. از میان معیارها نیز ارادهٔ قاطع نهادهای نفتی، ارادهٔ قاطع دولت، بهره‌گیری از ICT در حفاظت محیط‌زیست، بهره‌گیری از ICT درجهت حل آلودگی‌های محیطی و در انتهای لیست، شفافیت در مدیریت قرار گرفتند.

Hatami et al، (2021)، در مطالعه شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص ها، نتایج پژوهش ایشان نشان می‌دهد که اگرچه تعاریف ثابت و مشخصی در مورد شهر هوشمند پایدار وجود ندارد، اما توافق اصولی بر اهداف نهایی آن، رسیدن به توسعهٔ پایدار وجود دارد. چرایی این امر ناشی از اهمیت موج سوم پایداری و بحرانی شدن چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و به‌خصوص زیست‌محیطی در بستر شهرها است. همچنین، تاکید عمده این تعاریف بر روی برابری و فراگیری اجتماعی، افزایش کیفیت زندگی، ایجاد بهره‌وری، ایجاد زیرساختارهای منعطف، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات و حفظ محیط زیست قرار دارد. از طرف دیگر در تعاریف ارایه شده نوعی خلاء آینده نگرانه وجود داشت که تعریف جدیدی با نگاه آینده پژوهی از این مفهوم ارایه شد. هسته اصلی این رویکرد برخلاف رویکردهای مشابه فناوری اطلاعات و ارتباطات به همراه توسعهٔ پایدار است.

Molai et al, (2021)، در تبیین مبانی و راهبردهای شهر هوشمند با رویکرد پایداری در حوزه مدیریت بحران (نمونه موردی؛ کلانشهر تهران). نشان می‌دهند شهر هوشمند با بهره‌مندی از زیرساخت‌های فن‌آوری‌های نوین، شهروندان هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند، دولت هوشمند و محیط هوشمند می‌تواند پایداری شهرها را ارتقاء دهد. بررسی تجارب موفق جهانی به ویژه در شهرهای پیتسبورگ، تویوتا و سئول نشان می‌دهد که مسائل ترافیکی، خدمات شهری، زیست‌محیطی و انرژی را می‌توان با قابلیت شهر هوشمند حل نمود. کاربست این تجارب در کلانشهر تهران در مدیریت بحران ناشی از بلایای طبیعی و مسائل انسان ساخت به‌ویژه زلزله، ترافیک، آلودگی هوا با مدنظر قرار دادن ملاحظات پایداری و مدیریت بحران و پدافند غیرعامل و امنیت فضای مجازی و ملاحظات فرهنگ ایرانی-اسلامی می‌تواند به توسعهٔ پایدار کلانشهر تهران منتهی گردد.

مبانی نظری تحقیق

شهر هوشمند

بسترسازی شهر هوشمند در دهه ۱۹۷۰ در لس آنجلس آغاز شد، زمانی که اولین پروژه کلان داده شهری ایجاد شد. آمستردام با ایجاد یک شهر دیجیتال مجازی در سال ۱۹۹۴ بدون هیچ استدلالی اولین شهر هوشمند کاملاً متعهد در جهان است، با این حال، این مفهوم در اواسط دهه ۲۰۰۰ پس از پیشرفت و استقرار گسترده فناوری های ارتباطی مورد توجه گسترده قرار گرفت (Wataya & Shaw, 2022) اما دستیابی به تعریفی دقیق از شهر هوشمند به دلیل پذیرش فناوری‌های مختلف و گستردگی پیاده‌سازی آن‌ها دشوار است. استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) در شهر هوشمند شهروندان را برای بهینه‌سازی کارایی عملیات و خدمات با استفاده از منابع موجود برای رفاه جامعه به هم متصل می‌کند (Correia et al, 2022). یکی از مهمترین تعاریف رایج را رف ارائه داده که چهار جزء کلیدی را مشخص می‌کند:

نسخه پیش انتشار

(۱) پذیرش طیف وسیعی از فناوری‌های دیجیتال برای جوامع، (۲) دگرگونی کار و زندگی از طریق استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، (۳) تعبیه فناوری اطلاعات و ارتباطات در کل شهر و اجزای آن، و (۴) قلمروسازی چنین شیوه‌هایی برای فناوری اطلاعات و ارتباطات و مردم با هم. همانطور که گفته شد، شهرهای مختلف بسته به چالش‌ها و مسائل اساسی که آن شهرها برای حل آن تلاش می‌کنند و زیرساخت‌ها و منابع موجود شهرها، ممکن است نیاز به اتخاذ رویکردهای متفاوتی برای پیاده‌سازی مفاهیم شهر هوشمند داشته باشند (Correia, 2021). ساکنان شهر نیز نقش اساسی در تضمین موفقیت اجرای شهر هوشمند دارند. به طور خلاصه، شهرها باید دولت، بخش خصوصی و دانشگاه را برای پیش‌نویسی استراتژی‌های مناسب و مؤثر شهر هوشمند گرد هم بیاورند(Choi & Song, 2023).

در برنامه‌ریزی توسعهٔ شهری، مفهوم شهر هوشمند به این دلیل حیاتی بوده‌است که تکامل فن‌آوری سریع است و همچنین مقامات محلی با چالش‌های عدیده ای برای حل مشکلات آب و هوایی، انرژی، سلامتی و توسعهٔ شهر مواجه هستند. توسعهٔ و پیاده‌سازی فن‌آوری پیشرفته شهر هوشمند، کلید حل این مشکلات در شهرها است (Alnahari & Ariaratnam, 2022). برای دستیابی به پیشرفت اقتصادی و بهبود استاندارد کیفیت زندگی شهروندان، پیاده‌سازی شهر هوشمند به توسعهٔ زیرساخت‌ها و خدمات شهری کمک می‌کند (Kumar et al, 2017). دولت ایران در تلاش است تا راه‌حل‌هایی را برای حل این مشکل کشف کند. بنابراین بهبود استاندارد کیفیت زندگی و پایداری شهر با اجرای شهر هوشمند میسر است (Zeynali Azim, 2022). یک شهر هوشمند می‌تواند به‌طور مستقیم، گسترده و سریع‌تر و به شیوه‌ای بسیار واکنشی به هر گونه رکود شهری پاسخ دهد، زیرا سطح بالایی از مقاومت یا تاب آوری شهری را دارد (Shafiullah et al, 2023).

اندیشمندان مختلف پیاده‌سازی و اجرای شهر هوشمند در شش گروه طبقه‌بندی کرده‌اند که شامل اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، دولت هوشمند، تحرک هوشمند، دولت هوشمند و زندگی هوشمند است. براین اساس هر یک از مشخصه‌های شناسایی شده در زیر مورد بحث قرار می‌گیرند (Zeynali Azim, 2022):

اقتصاد هوشمند: اقتصاد هوشمند به شهرهایی با صنایع هوشمند، به‌ویژه در کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین سایر بخش‌هایی که شامل فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایندهای ساخت و تولید خود هستند، مربوط است (Nasution et al, 2020, Wu et al, 2020, Burns et al, 2021).

زندگی هوشمند: زندگی هوشمند شامل چندین ویژگی است که به‌طور قابل‌توجهی کیفیت زندگی ساکنان را افزایش می‌دهد، مانند سلامت، فرهنگ، مسکن، گردشگری، ایمنی و غیره. این ویژگی‌ها منجر به زندگی هماهنگ‌تر، رضایت‌بخش‌تر و کامل‌تری می‌شوند (Nikki Han & Kim, 2021, Chen & Chen, 2022, Zhu et al, 2022).

تحرک هوشمند: تحرک هوشمند شامل فراهم‌کردن دسترسی ساکنان به فناوری‌های جدید و نوآورانه است که شامل استفاده از این فناوری‌ها در زندگی روزمره شهری است. زیرساخت موجود باید از توانایی همه شهروندان برای پردازش و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات بلافاصله از هر مکانی در رفت‌وآمد شهر پشتیبانی کند (Rodrigo-Salazar et al, 2021, Priby et al, 2022, Zapolskyte et al, 2022).

دولت هوشمند: حکومت هوشمند شامل مشارکت فعال و سیاسی، خدمات اقامت و استفاده از دولت الکترونیک است. علاوه بر این، اغلب مربوط

نسخه پیش انتشار

به گسترش فناوری‌های نوآورانه، مانند دموکراسی الکترونیک یا دولت الکترونیک است (Althunibat, 2021, Barrutia et al, 2022, Liu, 2022, Anthopoulos et al, 2022). مردم هوشمند: مردم هوشمند از نظر سطح تحصیلات و مهارت در سطح بالایی قرار دارد و همچنین همکاری اجتماعی ارزشمندی از نظر تلفیق زندگی عمومی و توانایی آن‌ها برای برقراری ارتباط با سایر شهرها و شهروندان هوشمند در سراسر جهان را دارند (Leclercq & Rijshouwe, 2022, Blasia et al, 2022, Cardullo &, Kitchin, 2019).

براساس اجزاء مشتق شده همانطور که مرور شد، واضح است که شهر هوشمند، روندی از سیاست‌های شهری است که هدف آن بهبود کیفیت زندگی شهروندان ساکن در مناطق شهری، با استفاده از فن‌آوری‌های نوین‌سازی و گسترش آن در جهت حل مشکلات ناشی از تراکم بالای جمعیت است. به‌طور خاص، شهر هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهینه‌سازی و اثربخشی فرآیندهای شهری قابل‌استفاده و مورد نیاز معمولا با اتصال اجزای مختلف به یک سیستم هوشمند بدون نقص با مشارکت بالا استفاده می‌کند. همه این ویژگی‌ها با ایده‌های گسترده‌تری از جمله بهبود اجتماعی، دوام اقتصادی و حفاظت از محیط‌زیست و بهبود کیفیت زندگی ادغام می‌شوند. اما برای رسیدن به شهر هوشمند پایدار موانعی وجود دارد که این عوامل و موانع به شرح زیر می‌باشند

عوامل مؤثر برای تبدیل نشدن شهر تبریز به شهر هوشمند پایدار

۱. مشکل ترافیک

مسائل متعددی در رابطه با مشکلات ترافیکی مانند محاسبهٔ هزینه‌های اقتصادی سفر، توقف و روان بودن جریان ترافیک، آلودگی و تصادفات در خیابان‌ها وجود دارد (Zhao et al, 2022). در شهر تبریز، حرکات وسایل نقلیه در طول ساعت اوج افزایش می‌یابد و در نتیجه ازدحام ترافیک رخ می‌دهد و این یکی از موضوعات مهم در شهر است که باید به زودی حل شود. اگر یک مسیر متراکم باشد، رانندگان ممکن است از راه‌ها یا مسیرهای دیگری استفاده کنند که ذاتاً برای ترافیک طراحی نشده‌اند. بنابراین این مسیرها هم بیش از حد شلوغ می‌شوند. تراکم ترافیک با نرخ ۷ تا ۱۰ درصد برای هر سال در حال افزایش است در حالی که نرخ رشد وسایل نقلیه ۱۲ درصد در هر سال است (Esmailzadeh et al, 2017).

۲. مسئله پارکینگ

همانطور که در بالا ذکر شد، مردم با وسایل نقلیه شخصی برای انجام امور خود احساس راحتی می‌کنند، ترافیک در همه جا در حال افزایش است که در این میان مشکل دیگری به نام نیاز به پارکینگ افزایش می‌یابد (Liu & Tan, 2023). فضای لازم برای پارکینگ به عنوان یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌ها در یک کلان‌شهر در نظر گرفته می شود (Makarova et al, 2022). در مراکز شهری تبریز، سه مشکل بسیار مهم شناسایی شده‌اند: (۱) کمبود پارکینگ ؛ (۲) استفاده غیرقانونی از مکان‌های مختلف برای پارک وسائل نقلیه موتوری و (۳) محدودیت‌های زمانی. طرح‌های پیشنهادی پارکینگ به عنوان یکی از اقدامات قدرتمند برای حفظ الگوهای تقاضای سفر در مناطق شهری در نظر گرفته می‌شود. جستجو پارکینگ حاشیه خیابانی به‌دلیل اختلال در جریان ترافیک خیابان، افزایش شدید سطح آلودگی، تاخیر زمانی در حرکت برای سایر وسایل نقلیه و سایر تهدیدات ایمنی بالقوه با توجه به شرایط وسایل نقلیه، به اثرات محیطی و اجتماعی منفی منجر می‌شود (Latifi & Komari Ghadim, 2018)

نسخه پیش انتشار

بنابراین پارک کردن وسایل نقلیه یکی از عوامل دیگر است که شهر به آن نیاز دارد. در تبریز، دو راه مختلف پارکینگ وجود دارد. پارکینگ در کنار خیابان و پارکینگ خارج از خیابان و در داخل پارکینگ. افزایش سریع ترافیک، باعث نابرابری بین تقاضای پارکینگ و مکان پارک وسایل نقلیه ایجاد شده‌است (Ghanbari et al, 2013).

۳. مشکلات ایمنی خیابانها

باتوجه به رشد سریع جمعیت وسایل نقلیه در شهر، تصادفات جاده‌ای و خیابانها نیز عامل مهمی است که مردم را به شیوه‌های مختلف تحت‌تأثیر قرار می‌دهد که شامل جراحات و حتی مرگ می‌شود. به‌طورکلی هر تصادفی که صورت می‌گیرد بر اثر ۴ عامل انسان، جاده، وسیله نقلیه و محیط است. بر مبنای آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO) درخصوص تصادفات جاده‌ای در سال ۲۰۱۸، تعداد سالانه تلفات رانندگی در جاده‌ها ۱۳۵۰۰۰۰ نفر بوده به طوری‌که هر ۲۴ ثانیه یک نفر در جاده‌های جهان کشته می‌شود. مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای به‌عنوان یکی از عوامل شایع مرگ در بسیاری از مناطق به ویژه کشورهای در حال توسعهٔ در رده‌های سنی ۵ تا ۲۴ سال بیشترین آمار را دارد. کشورهای کم‌درآمد و متوسط، کمتر از نیمی از وسایل نقلیه جهان را در اختیار دارند. با این وجود، آن‌ها بیش از ۹۰٪ کل مرگ و میرهای رانندگی را در بر می‌گیرند (Saurabh & Sunil, 2022). از فاکتورهای مهم حوادث، شبکه‌های جاده‌ای آن کشورها و همچنین کمبود منابع برای اجرای قوانین ایمنی در جاده‌ها و کمک‌های پزشکی است. برعکس، کشورهایی که کمترین میزان مرگ و میر ناشی از تصادفات جاده‌ای را دارند، عمدتاً کشورهایی با درآمد بالا هستند که منابع لازم را برای حفظ جاده‌های خود در سطح استاندارد بالا و اجرای قوانین محکم در استفاده از جاده‌ها را دارند. بر اساس این گزارش کشورهای سن مارینو، مالدیو، ایالات فدرال میکرونزی، سوییس و نروژ در رتبه‌های ۱ تا ۵، یعنی کمترین میزان تلفات جاده‌ای را به‌خود نسبت داده و کشورهای جمهوری دومنیکن، زیمباوه، برونئی، سنت لوسیا و لیبریا به ترتیب در رتبه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۵ قرار داشته و بیشترین میزان تلفات را به خود نسبت داده‌اند. کشور لیبریا با نرخ برآورد ۳۵,۹ مرگ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت بیشترین میزان تلفات جاده‌ای را در جهان دارد (Kumar & Chowdary, 2018).

بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، ایران با برآورد نرخ ۲۰/۵ مرگ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت در رتبه ۱۱۳ از ۱۷۵ کشور قرار داشته که رتبه خوبی نبوده و نیازمند برنامه‌ریزی و همکاری دستگاه‌های اجرایی متولی در جهت کاهش این رتبه است. آسیب‌های ناشی از تصادفات جاده‌ای در ایران نیز، یکی از پنج علت مهم مرگ و میر به‌شمار می‌رود (Madah et al, 2019). بنابراین در برنامه‌های توسعهٔ کشور اهمیت این موضوع مورد توجه قرار گرفته و از دستگاه‌های مربوطه خواسته شده تا در جهت کاهش تلفات و حوادث جاده‌ای اقدامات لازم صورت گیرد. (Rakhsha & Aram, 2021).

٤. مشکل مدیریت پسماند

رشد صنعتی و افزایش جمعیت و نیازهای آن‌ها منجر به مهاجرت مردم از روستاها به شهرهای شهری شده‌است، که هر روز هزاران تن پسماند را نشان می‌دهد. جمع‌آوری غیر مجاز و حمل و نقل ناکافی پسماندها در اثر توسعهٔ شهرنشینی، مدیریت پسماند شهری را با مشکل مواجه نموده است. پسماندهای معمولی توسط انسان‌ها از فعالیت‌های روزانه در کاربریهای مسکونی، عمومی، کشاورزی، صنایع و غیره ایجاد می‌شوند.

نسخه پیش انتشار

زباله‌ها به دو نوع قابل ترکیب و غیرقابل ترکیب طبقه‌بندی شدند (Marín-García et al, 2022). به دلیل جابجایی نامناسب مواد زاید جامد موجب آلودگی شده و تأثیراتی را بر محیط و ایمنی سلامت انسانها می‌گذارد. (Di Maria et al, 2020) بسیاری از طبقه‌بندی‌های مواد زاید جامد شهری، مانند مواد زائد غذایی، زباله‌های تجاری، زباله‌های نهادی، زباله‌های خیابانی، زباله‌های صنعتی، زباله‌های ناشی از ساخت‌وساز و تخریب، زباله‌های ناشی از بهداشت و غیره شناسایی شدند (Struk& Bod'a, 2022) در شهر تبریز سیستم‌های مدیریت زباله به‌طور منظم زباله‌ها را جمع‌آوری نمی‌کنند که منجر به تخلیه زباله به محیط‌زیست می‌شود. همچنین پسماندهای جدا نشده و رها شده در سطح شهر توسط مردم در محیط‌زیست مشکل ایجاد می‌کند (Taheri et al, 2017).

۵. مدیریت سیلاب

با افزایش شدت بارش در باران‌های موسمی، آب حاصل از باران وارد خیابان‌ها و خانه‌ها شده و مشکلات زیادی را برای مردم به وجود می‌آورد. سیلاب‌های اخیر تأثیر بیشتری بر روی همهٔ مردم گذاشته است. دلیل اصلی برای جاری شدن سیل تبریز زه‌کشی نامناسب است (Yazdani et al, 2017)

٦. مشکل آلودگی

با رشد جمعیت و توسعهٔ اقتصادی نیاز به جابجایی نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه، با انتشار دی‌اکسیدکربن محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این آلودگی منجر به افزایش آلوگی هوا در اکوسیستم شده و برآن تأثیر می‌گذارد(Kouhirostami et al, 2022). هیچ بحثی مانند آلودگی هوا به عنوان یک مسئله جدی در ایران وجود ندارد. آلودگی هوا عمدتاً بصورت جامد یا مایع یا گاز یا نویز است که با اتمسفر ترکیب می‌شود و مشکلاتی را برای انسان‌ها، گیاهان، محیط‌زیست و حیوانات ایجاد می‌کند که عمدتاً ناشی از دو عامل وسایل نقلیه و صنایع است، هر روزه تعداد وسایل نقلیه موتوری در شهر تبریز به صورت چشمگیری رشد می‌کند (Sarvar et al, 2020).

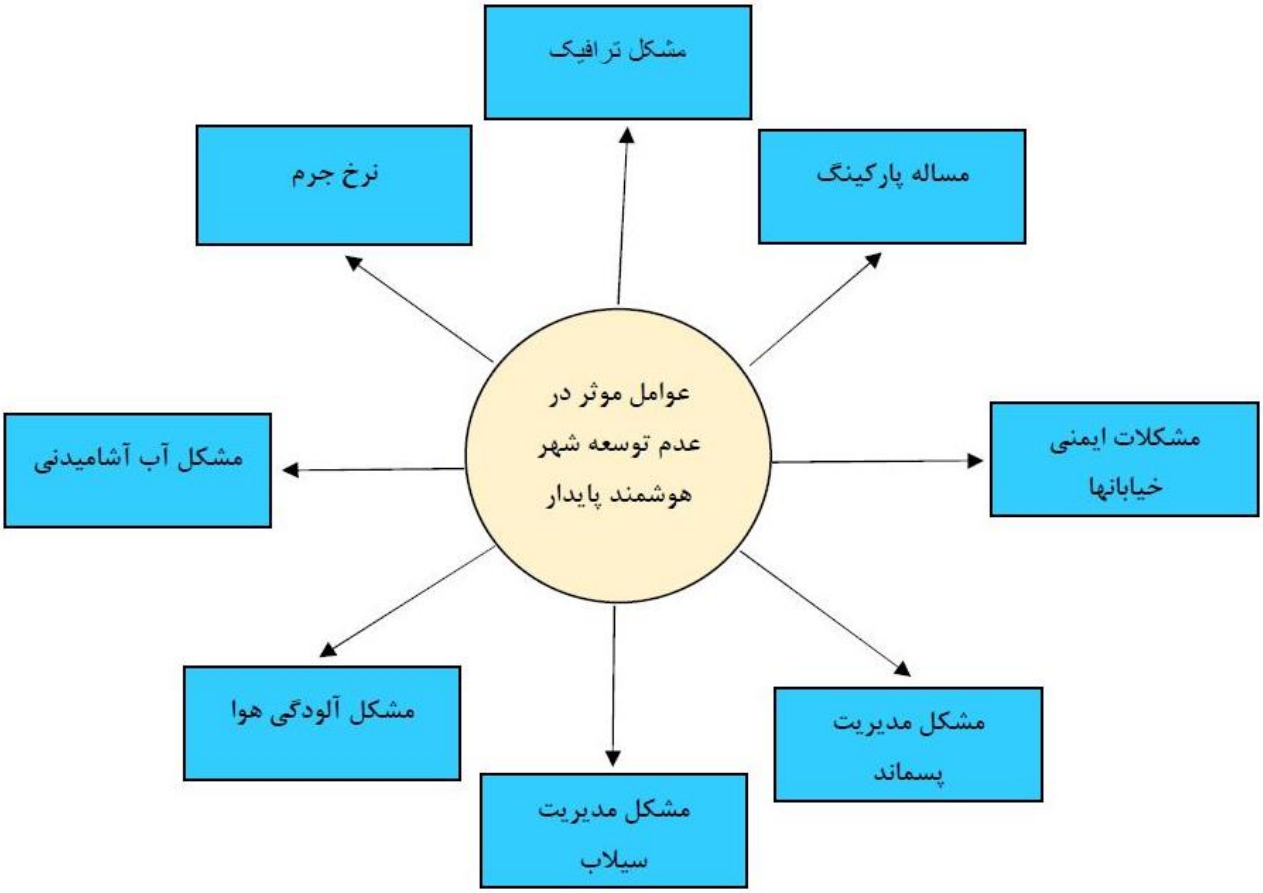
۷. مشکل آب آشامیدنی

آب یک منبع طبیعی اولیه و یک نیاز اساسی انسان است. دو منبع اصلی آب عبارتند از آب سطحی و آب زیرزمینی. کمبود آب آشامیدنی هم‌چنان به‌صورت یک مشکل در کل جهان مطرح است. دلایل طبیعی و دلایل انسانی نیز می‌توانند نقش مهمی در مسئله کمبود آب ایفا کنند (Lackner et al, 2020).

۸. مسئله نرخ جرم

شهر تبریز یکی از امن‌ترین شهرها در ایران است و میزان کمی از جرائم رخ می‌دهد (Karami et al, 20120).

نسخه پیش انتشار



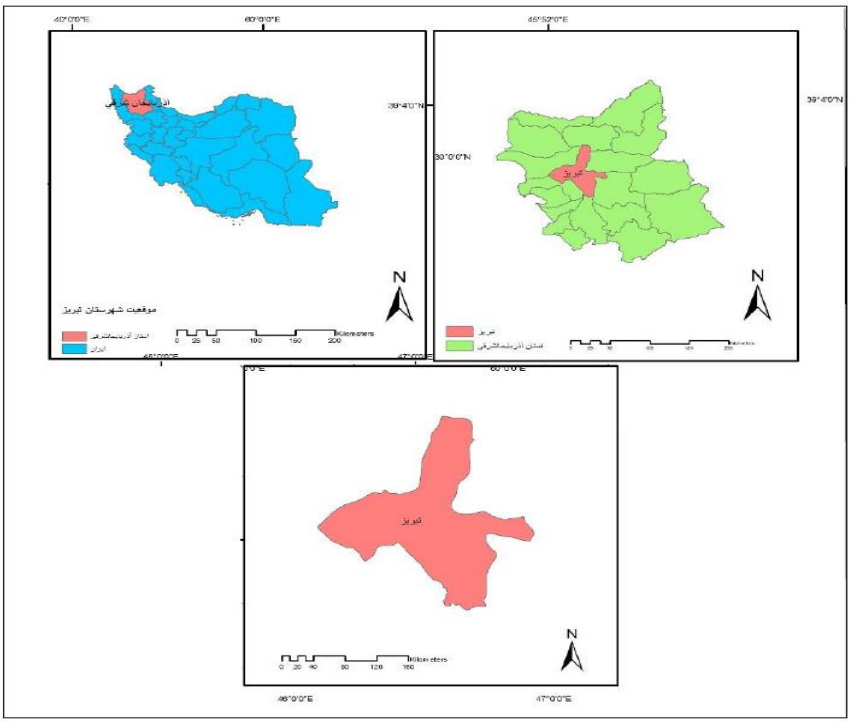
شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

Fig.1. Research conceptual model

مواد و روش ها

استان آذربایجان شرقی با جمعیت ۳۹۰۹۶۵۲ نفر از استانهای ترک‌نشین 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. بر اساس تقسیمات کالبدی طرح جامع، این شهر به ۱۰ منطقه تقسیم شده است. سهم تبریز از مساحت بافت فرسوده شهری استان ۲۵۲۲ هکتار است شهر تبریز در ۴۶ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و دو دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار 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 به‌رشته کوه منفرد همیشه پر برف سهند و از شمال‌شرقی به کوه سرخ فام (عون بن علی عینالی) محدود می‌شود (Zeynaly Azim et al, 2021). رودخانه آجی چای (تلخه رود) از قسمت شمال و شمال‌غرب 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 مختلف سال بی‌آب است. تبریز زمانی دارای باغات و مزارع فرح انگیز و پر آوازه‌ای بود به همراه قنات‌ها و چشـــمه‌های متعدد که امروز تمامی آن همه باغات و مزارع از

میان رفته یا درحکم از میان رفتن است و گسترهٔ شهر پیرامون خود را به مناطق مسکونی، تجاری، اداری، و صنعتی و خدماتی مبدل ساخته است (Zeynali Azim, 2022).



شکل ۲. موقعیت شهرتبریز در کشور و استان

Fig. 2. Location of Tabriz city in the country and province

روش تحقیق حاضر توصیفی و تحلیلی عاملی تاییدی مرتبه دوم بصورت پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق متخصصان و اساتید شهرسازی، مدیریت شهری، معماری و فناوری اطلاعات می‌باشد. تحقیق خبره محور بوده است. در تحقیقات خبره محور در انتخاب حجم نمونه محدودیت وجود ندارد و حجم نمونه ۴۶ نفر انتخاب گردید که ۲۴ نفر از اساتید دانشگاهی در رشته شهرسازی ۶ نفر، معماری ۶ نفر، مدیریت شهری۶ نفر و اساتید آی تی ۶ نفر، ۱۱ نفر از مدیران شهری متخصص و ۱۱ نفر هم از متخصصان و کارشناسان فناوری اطلاعات در شهرداری‌ها بصورت گلوله برفی و هدفمند انتخاب شدند

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از معادلات ساختاری با روش تحلیل عاملی تاییدی مرتبهٔ دوم با استفاده از نرم‌افزار SPSS و AMOS استفاده شده است. معادلات ساختاری یک روش تحلیلی بسیار قوی است که ترکیبی از روش‌های آماری چند متغیره است و به طور گسترده توسط جامعه شناسانی مانند اقتصاددانان، معلمان و محققان بازاریابی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تنها براساس آزمایش یک مدل جدید از روابط بین متغیرها در ذهن محقق قبل از انجام تحقیق، از طریق داده‌های به‌دست‌آمده از تحقیق است.

بخش نهایی تحلیل عاملی تاییدی مرتبهٔ دوم را با استفاده از مدل معادله ساختاری (SEM) توصیف می‌کند. نرم‌افزار SPSS برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. مدل‌سازی SEM با استفاده از نرم‌افزار AMOS انجام شد. مدل تحلیل عاملی تاییدی (CFA)با استفاده از عوامل مختلف توسعهٔ شهر هوشمند پایدار مانند مسئله ترافیک، مسئله پارک، مشکل آب طوفان، مدیریت زباله، مسئله ایمنی جاده، مسئله آلودگی، مسئله آب آشامیدنی و مسئله مرتبط با جرم انجام شد. که برای انجام مدل سازی معادله ساختاری (SEM) از نرم افزار AMOS استفاده گردید.

نتایج و بحث

در بخش اول تجزیه و تحلیل مربوط به توصیف فراوانی و درصد، تجزیه و تحلیل پاسخگویان و گویه‌های تحقیق پرداخته شده است که شامل جنسیت، سن، تحصیلات، شغل و متغیرهای تحقیق است.

مشخصات پاسخ‌دهندگان تحقیق براساس جنسیت آن‌ها نشان داد که اکثریت پاسخ گویان مردان با ۶۵/۲۱۷ درصد بودند ۳۴/۷۸۲ درصد هم زنان را شامل می‌شود. اکثر پاسخ‌دهندگان مطالعه متعلق به گروه سنی ۳۶ - ۴۵ سال با ۳۲/۶۰ درصد هستند. کمترین گروه سنی مربوط به گروه سنی بالای ۵۵ سال با ۱۹/۵۶ درصد می‌باشد. اکثریت پاسخ‌دهندگان این مطالعه، دارای مدرک دکتری با ۶۰/۶۸ درصد هستند. و پایین‌ترین مدرک تحصیلی مربوط به مدرک لیسانس با ۱۳/۰۴ درصد می باشد. اکثریت پاسخ‌دهندگان این مطالعه اساتید دانشگاه با ۵۰ درصد بودند.

در ادامه به تحلیل‌های متغیرهای تحقیق پرداخته می‌شود که در این مطالعه هشت عامل شناسایی شد که عبارتند از: ۱. مشکل ترافیک (TP)، ۲-مشکل پارکینگ (PP)، ۳- مشکل سیل (SW)، ۴- مدیریت پسماند(زباله شهری) (WM)، ۵- مشکل ایمنی راه‌ها و خیابانها (RS)،۶- مشکل مربوط به جرائم شهری (CR)، ۷- مشکل آلودگی (POLN)و ۸- مشکل آب آشامیدنی (DW). که به‌طور عمده بر توسعهٔ یک شهر هوشمند پایدار تأثیر می‌گذارند. این عوامل براساس بررسی گستردهٔ نشریات‌علمی پژوهشی انجام‌شده توسط محقق در مورد موضوعات اصلی مرتبط با پژوهش شناسایی شدند. در مجموع از ۴۰ آیتم برای اندازه‌گیری هشت عامل مورد استفاده قرار گرفت. این آیتم‌ها با استفاده از مقیاس ۱ تا ۵ با گزینه‌های مقیاسی مانند "کاملا مخالفم، مخالفم، "موافق یا مخالفم، "موافق" و "کاملا موافق" اندازه‌گیری شدند.

آمار توصیفی داده‌های جمع‌آوری‌شده از پاسخ دهندگان در رابطه با گویه های تحقیق در جدول ۱ نشان‌داده شده است.

با توجه به جدول ۱، بسیار واضح است که طبق رتبه‌بندی پاسخ دهندگان تحقیق، مسئله پارکینگ (PP) با میانگین ۴/۴۵ و انحراف معیار ۰/۵۱، بالاترین رتبه را در توسعهٔ شهر هوشمند پایدار داشته‌است. پس از این عامل، مسئله ترافیک (TP) برابر با میانگین۴/۳۸ بود. مشکل سیل (SW) سومین فاکتور امتیاز دهی شده با میانگین امتیاز ۴/۱۱ بود. عامل "مدیریت پسماند" ب میانگین امتیاز ۴/۰۱ بیشترین رتبه به دست آوردند. عواملی مانند مشکل ایمنی جاده (RS) با میانگین امتیاز ۳/۹۵، مشکل آب آشامیدنی (DW) با میانگین امتیاز ۳/۹۷. مسئله مرتبط با جرم (CR) با میانگین امتیاز ۳/۹۱و مسئله آلودگی (POLN) با میانگین امتیاز ۳/۷۵، کم‌ترین عامل مجاز مؤثر بر توسعهٔ شهر هوشمند بودند. مقادیر چولگی و کشیدگی برای تمام هشت عامل کم‌تر از حد (۲- و ۲+) تعیین شده بودند که نشان می‌دهد داده‌ها نرمال هستند و برای سایر تحلیل‌های آماری مناسب هستند.

جدول ۱. آمار توصیفی تحقیق

Table. 1. Descriptive statistics of the research

عوامل مؤثر در توسعهٔ شهر هوشمند	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	چولگی	کشیدگی
مشکل ترافیک (TP)	۳/۵۰	۵	۴/۳۸	۰/۴۸	۰/۳۶	-۰/۶۸
مسئله پارکینگ(PP)	۴	۵	۴/۴۵	۰/۵۱	۰/۷۸	-۰/۷۹
مشکل سیل(SW)	۳/۳۰	۵	۴/۱۱	۰/۴۴	۱/۰۵	۱/۳۸
مدیریت پسماند (WM)	۳/۵۰	۵	۴/۰۱	۰/۵۴	۱/۱۷	۰/۰۴

نسخه پیش انتشار

ایمنی راه ها و خیابان‌ها(RS)	۳/۱۰	۵	۳/۹۵	۰/۵۸	۱/۱۴	-۰/۱۷
مشکل مربوط به جرائم شهری(CR)	۲/۲۰	۵	۳/۹۱	۰/۵۲	۰/۴۷	۰/۱۴
مشکل آلودگی(POLN)	۳	۵	۳/۷۵	۰/۶۶	۰/۱۴	-۰/۹۷
مشکل آب آشامیدنی(DW)	۲/۸۰	۵	۳/۹۷	۰/۴۹	۰/۲۳	۰/۹۹

جدول ۲ رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار

Table. 2. ranking of factors affecting the non-development of a sustainable smart city

عوامل مؤثر در توسعهٔ شهر هوشمند	میانگین	انحراف استاندارد	ردیف
مسئله پارکینگ(PP)	۴/۳۸	۰/۴۸	۱
مشکل ترافیک (TP)	۴/۴۵	۰/۵۱	۲
مشکل سیل(SW)	۴/۱۱	۰/۴۴	۳
مدیریت پسماند (WM)	۴/۰۱	۰/۵۴	۴
ایمنی راه ها و خیابانها(RS)	۳/۹۵	۰/۵۸	۵
مشکل آب آشامیدنی(DW)	۳/۹۱	۰/۵۲	۶
مشکل مربوط به جرائم شهری(CR)	۳/۷۵	۰/۶۶	۷
مشکل آلودگی(POLN)	۳/۹۷	۰/۴۹	۸

شکل ۳ و ۴ بارهای عاملی(وزنی) استاندارد نشده و استاندارد شده را برای مدل عوامل توسعهٔ شهر هوشمند پایدار نشان می‌دهد. در برآوردهای استاندارد شده، مقدار بارگذاری هر متغیر بر روی فاکتور بالای ۰/۴ است که نشان می‌دهد که مدل معتبر است.

مقادیر وزن رگرسیون مدل SEM در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به یافته‌های جدول ۳ سطح معناداری هر یک از متغیرها(مشکل آب آشامیدنی، مشکل آلودگی، مشکل ایمنی خیابانها، مدیریت پسماند، مشکل سیلاب، مشکل پارکینگ و مشکل ترافیک) بر توسعهٔ شهر هوشمند کم‌تر از ۰.۰۵ و برابر ۰/۰۰۱ است. در بین متغیرهای مورد بررسی با توجه به جواب پاسخ‌گویان مشکلات ترافیکی با بارعاملی ۰/۹۸۵ بیشترین تأثیر در عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در شهر تبریز داشته است و بعد از آن به ترتیب مشکلات پارکینگ با بارعاملی ۰/۹۱۲، مشکل جرائم شهری با بار عاملی ۰/۸۳۷، مدیریت پسماند شهری با بارعاملی ۰/۸۲۱، مشکل آلودگی هوا با بارعاملی ۰/۷۹۹، مشکل ایمنی حیابانها با بار عاملی ۰/۶۰۸، مشکل آب آشامیدنی با بارعاملی ۰/۴۶۲و مشکل سیلاب با بار عاملی ۰/۴۵۱ در رده‌های بعدی عوامل مؤثر در عدم توسعهٔ شهرپایدار شهر تبریز قرار دارند. که در این میان برای رسیدن به توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در شهر تبریز باید به مشکلات ترافیکی و مسائل پارکینگ توجه زیادی شود. در این زمینه می توان به اپلیکیشن‌های موبایل که برای اطلاع‌رسانی به شهروندان در مورد زمان سفر هنگام استفاده از سیستم حمل‌ونقل محلی، برنامه‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه‌سواری، ایستگاه‌های شارژ برقی رایگان برای تشویق شهروندان به خرید وسایل نقلیه الکتریکی و سیستم‌های پارکینگ و چراغ راهنمایی هوشمند اشاره کرد که می‌تواند به بهبود کیفیت و توسعهٔ شهر هوشمند پایدر در این زمینه به شهر تبریز کمک کند.

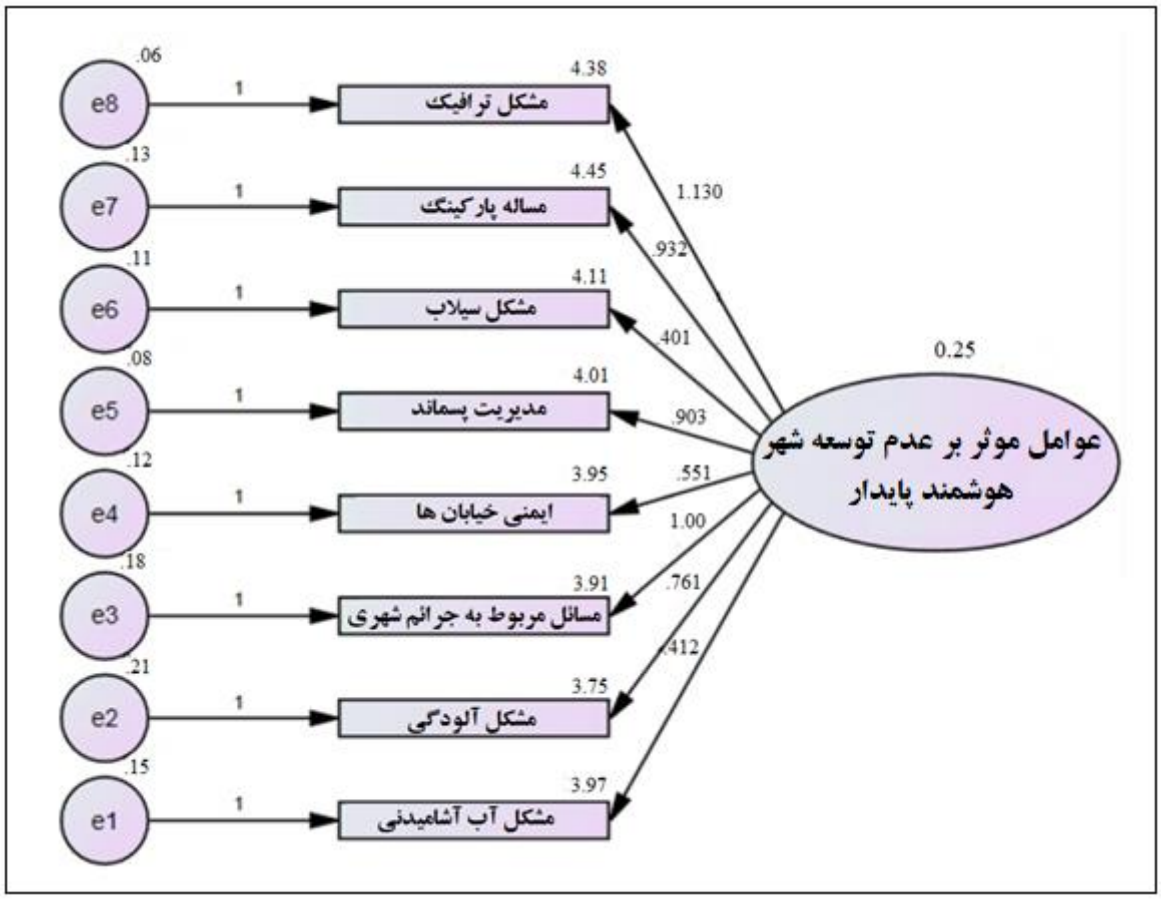
جدول ۳. رگرسیون وزنی عاملی استاندارد و غیراستاندارد

Table. 3. Standard and non-standard factor weighted regression

متغیر مستقل (آیتم)	متغیر وابسته (عامل)	ضریب برآورد شده غیر استاندارد	خطای معیار برآورد	نسبت بحرانی	سطح معنی‌داری	ضریب برآورد شده استاندارد
مشکل مربوط به جرائم شهری	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۱/۰۰۰	۰/۰۸۵	۱۱/۵۱۱	۰/۰۰۱	۰/۸۳۷
مشکل آب آشامیدنی	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۴۱۲	۰/۰۶۹	۷/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۴۶۲

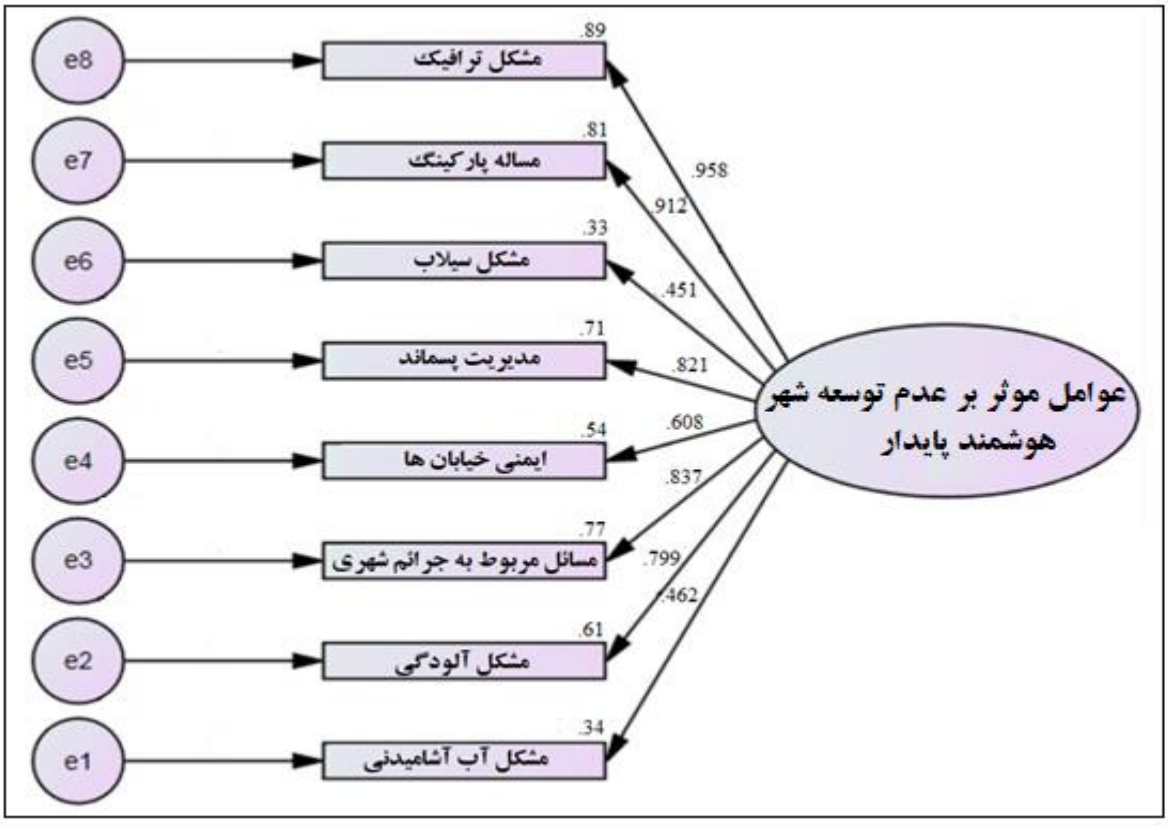
نسخه پیش انتشار

مشکل آلودگی	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۷۶۱	۰/۰۸۳	۱۰/۵۳۸	۰/۰۰۱	۰/۷۹۹
مشکل ایمنی خیابان‌ها	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۵۵۱	۰/۰۷۹	۹/۱۲۷	۰/۰۰۱	۰/۶۰۸
مدیریت پسماند	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۹۰۳	۰/۰۷۷	۱۵/۳۸۲	۰/۰۰۱	۰/۸۲۱
مشکل سیلاب	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۴۰۱	۰/۰۶۲	۸/۱۴۶	۰/۰۰۱	۰/۴۵۱
مشکل پارکینگ	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۰/۹۳۲	۰/۰۸۱	۸/۹۹۵	۰/۰۰۱	۰/۹۱۲
مشکل ترافیک	عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند	۱/۱۳۰	۰/۰۸۹	۱۶/۰۴۱	۰/۰۰۱	۰/۹۵۸



شکل ۳. بارهای عاملی (وزنی) غیر استاندارد

Fig. 3. Non-standard (weighted) factor loadings



شکل ۴. بارهای عاملی (وزنی) استاندارد شده

Fig. 4. Standardized (weighted) factor loadings

همچنین مطلوبت برازش مدل در جدول ۴ ارائه شده است که نشان می‌دهد مدل تا چه حد با مجموعه مشاهدات تناسب دارد. از نتایج جدول ۴، بسیار واضح است که مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده با مقادیر توصیه‌شده سازگار هستند. بنابراین مدل بدست آمده یک مدل مناسب است. مقادیر به‌دست‌آمده برای مقدار شاخص نسبت بحرانی به درجه آزادی (DF/CMIN) برابر ۴/۰۵ که مقدار مطلوبی برای برازش مدل است. همچنین شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۴۶ است که نشان دهندهٔ قابل قبول بودن این میزان برای برازش مطلوب مدل است. مقدار ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA) نیز ۰/۰۵۷ می‌باشد که باتوجه به کوچکتر بودن از ۰/۰۸، قابل قبول بوده و بیان کننده تأیید مدل پژوهش است. همچنین شاخص توکر- لویس (TLI) ۰/۹۲۵؛ شاخص برازش تطبیقی (CFI) ۰/۹۱۲ و شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI) ۰/۸۳ می باشد که همه مقادیر بدست آمده از شاخص‌ها برای مدل در انطباق با مقادیر استاندارد هستند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل CFA معتبر است، و پارامترهای انتخاب شده در حد بسیار مطلوب می‌توانند به توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در تبریز کمک کنند.

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل ساختاری عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار

Table 4. Fit indices of the structural model of factors affecting the non-development of a sustainable smart city

	شاخص برازش	میزان	ملاک	تفسیر
مطلق	DF/CMIN	۴/۰۵	کمتر از ۵	برازش مطلوب
	^{۲}p-value x	۰/۰۰۱	بیشتر از ۰/۰۵	غیر قابل قبول
	شاخص نیکویی برازش (GFI)	۰/۹۴۶	بیش از ۰/۹۰	برازش مطلوب
تطبیقی	شاخص توکر- لویس (TLI)	۰/۹۲۵	بیش از ۰/۹۰	برازش مطلوب
	شاخص برازش تطبیقی(CFI)	۰/۹۱۲	بیش از ۰/۹۰	برازش مطلوب
مقتصد	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد (RMSEA)	۰/۰۵۷	کمتر از ۰/۰۸	برازش مطلوب
	شاخص برازش مقتصد هنجار شده (PNFI)	۰/۸۳	بیشتر از ۰/۵	برازش مطلوب

نتیجه‌گیری

توسعهٔ مبتنی بر منطقه نقش پویایی در پروژه شهر هوشمند ایفا می‌کند که کیفیت زندگی را ارتقاء و محیط اطراف را بهبود می‌بخشد. باتوجه به تغییرات تکنولوژیکی که در سال‌های اخیر صنایع و بخش‌های مختلف را تحت‌تأثیر قرار داده است، لزوم اندیشیدن راه‌کارهایی برای بهره‌برداری از این تغییرات در جهت رفع مشکلات کشور و تعیین اولویت‌ها و همچنین استفاده از ظرفیت‌های آن در جهت ایجاد شرایط توسعهٔ پایدار شهرها ضروری است. ارزش‌گذاری و استفاده از نیرو انسان‌های تحصیل کرده را بیش از پیش شناسایی کرده است. مقاله حاضر در رابطه با عوامل مؤثر بر توسعهٔ شهرهوشمند پایدار تبریز می‌باشد. نتایج تحقیق نشان داد از میان عوامل مؤثر بر عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار شهر تبریز مساله ترافیک با بار عاملی ۰/۹۵۸ بیشترین اثرگذاری داشته و مساله سیلاب با بار عاملی ۰/۴۵۱ کم‌ترین اثرگذاری را داشته است. باتوجه به نتایج به‌دست آمده واضح است که مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده با مقادیر توصیه‌شده سازگار هستند. که در این میان برای رسیدن به توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در شهر تبریز باید به مشکلات ترافیکی و مسائل پارکینگ توجه زیادی شود. در این زمینه می‌توان به اپلیکیشن‌های موبایل که برای اطلاع‌رسانی به شهروندان در مورد زمان سفر هنگام استفاده از سیستم حمل‌ونقل محلی، برنامه‌های اشتراک‌گذاری دوچرخه‌سواری، ایستگاه‌های شارژ برقی رایگان برای تشویق شهروندان به خرید وسایل نقلیه الکتریکی و سیستم‌های پارکینگ و چراغ راهنمایی هوشمند اشاره کرد که می‌تواند به بهبود کیفیت و توسعهٔ شهر هوشمند پایدر در این زمینه به شهر تبریز کمک کند. بزرگترین چالشی را که برای برنامه ریزی و ساخت شهر هوشمند تبریز فراهم نموده است کشف نیازهای واقعی مردم، بالا بردن سطح آگاهی عمومی جامعه و بالاخص مدیریت شهری، تشریح ساز و کار هوشمندی و مزایای آن برای مردم و همچنین سهم مردم از مزایای هوشمندی و ارتقای مشارکت مردمی در زمینه ترافیک، مدیریت پسماند شهری، آلودگی هوا، مسائل مربوط به جرائم و غیره از موارد مهم و تأثیرگذار است که بی توجهی به آن کیفیت زندگی و سطح رفاه عمومی جامعه را دچار مشکل نموده و اختلالاتی در ارائه خدمات برای مردم بوجودآورده است. این مطالعه دانش عمیقی را در اجرای جنبه‌های طرح شهر هوشمند ارائه می‌دهد و همچنین راه‌حلی را برای توسعهٔ بیشتر عوامل مؤثر در پایداری شهر هوشمند تبریز پیشنهاد می‌کند. همه این اقدامات می تواند به یک زندگی روزمره بهتر کمک کند، می تواند تأثیر مثبتی بر محیط‌زیست داشته باشد. زیرا یک شهر هوشمند می تواند کیفیت زندگی را افزایش دهد و مشکل زندگی روزمره را که در حال جدی‌تر شدن است حل کند. همه این‌ها تنها در صورتی امکان پذیر است که از یک مدیریت هوشمند استفاده کنیم تا به پایداری در این زمینه دست پیدا کنیم. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که مدل CFA معتبر است، و حل پارامترهای انتخاب شده در رابطه با عدم توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در حد بسیار مطلوب می‌توانند به توسعهٔ شهر هوشمند پایدار در تبریز کمک کنند. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های (Peixoto et al, 2024, José et al, 2024, Shirooyehpour et al, 2024, Hatami et al, 2021, Molai et al, 2021) هم راستا و مشابهت داشته است.

پیشنهادات لازم برای توسعهٔ یک شهر هوشمند می توانند شامل موارد زیر باشند:

- توسعه و بهینه سازی حمل‌ونقل شهری پایدار با هدف کاهش آلودگی (امکان رزرو، اجاره و استفاده از وسایل نقلیه معمولی یا اجاره با استفاده از بسترهای آنلاین)

نسخه پیش انتشار

- ایجاد راه حل‌های جدید با کمک فناوری برای کاهش ترافیک (جمع‌آوری اطلاعات حمل‌و نقل عمومی، رزرو پارکینگ، کنترل ترافیک، تردد وسایل نقلیه، شناسایی نزدیک‌ترین پارکینگ و مسیریابی تجهیزات حمل‌ونقل هوشمند) در این صورت مسئله ترافیک بالاترین مقادیر میانگین و مؤثرترین عامل در شهر تبریز است و باید توسط اجرای پروژۀ شهر هوشمند حل شود.

- پایش میزان آلودگی هوا به‌منظور حفظ سلامت (ایجاد سنسورهای تشخیص ذرات در هوا، تهیه نمودارها و نقشه‌های آلودگی در هر زمان و مکان، امکان بررسی مسیرهای بین نقطه شروع و مقصد بر اساس تعداد آلاینده‌های هوا، پیش‌بینی آب‌وهوا و اطلاعات بحران شهری).

- مدیریت پسماند و رشد بازیافت (نظارت بر مسیرهای خودروهای زباله برای اطلاع از زمان دقیق، آمار و اطلاعات میزان زباله تولیدی در هر منطقه و افزایش آگاهی عمومی نسبت به تفکیک زباله، ایجاد سطل‌های عمومی هوشمند برای پر کردن، طراحی بسترهای مناسب. برای ایجاد مشاغل مرتبط بازیافت، ایجاد نرم‌افزار مناسب و پشتیبان برای هوشمندتر کردن شرکت‌های بازیافت).

- جمع‌آوری اطلاعات و پردازش آن برای بهبود تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شهری (ایجاد حسگرهای هوشمند و دوربین‌های دقیق برای جمع آوری اطلاعات شهری، ایجاد بستر تعامل بین سازمانی و اشتراک‌گذاری داده‌ها، پرورش افراد برای اطلاع‌رسانی در مورد مشکلات شهری، استفاده از فناوری اطلاعات هوشمند مدیریت بحران شهری).

- جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات شبکه‌های زیرساخت شهری (جمع آوری و به اشتراک‌گذاری اطلاعات منابع اولیه در زمینۀ برق، آب و موارد دیگر، ارزیابی وضعیت مصرف و شناسایی مشکلات شبکه‌های انرژی با کمک حسگرها و فناوری، هوشمندسازی شبکه توزیع انرژی مبتنی بر در مورد مصرف شهروندان) جهت تسهیل نظارت بر مصرف و مدیریت یکپارچه انرژی برای کاهش مصرف.

منابع

1. Alnahari, M.S & Ariaratnam, S.T. (2022), The Application of Blockchain Technology to Smart City Infrastructure. Smart Cities, 5, 979-993.
2. Alnahari, M.S.; Ariaratnam, S.T. (2022), The Application of Blockchain Technology to Smart City Infrastructure. Smart Cities, 5, 979–993.
3. Althunibat, A.; Binsawad, M.; Almaiah, M.A.; Almomani, O.; Alsaaidah, A.; Al-Rahmi, W, Seliaman, M.E. (2021), Sustainable Applications of Smart-Government Services: A Model to Understand Smart-Government Adoption. Sustainability, 13, 3028. https://doi.org/10.3390/su13063028.
4. Anthopoulos, L, Sirakoulis, K, & Christopher G. Reddick, C. G. (2022), Conceptualizing Smart Government: Interrelations and Reciprocities with Smart City. Digit. Gov.: Res. Pract, 2(4), 1-28, https://doi.org/10.1145/3465061.
5. Barrutia J.M, Echebarria C, Aguado-Moralejo I, Apaolaza-Ib´a˜neza, V, Hartmann P. (2022), Leading smart city projects: Government dynamic capabilities and public value creation, Technological Forecasting & Social Change, 179. 1-21. 121679. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121679.
6. Blasia, S, Gobbob E, Sedita S.R, (2022), Smart cities and citizen engagement: Evidence from Twitter data analysis on Italian municipalities, Journal of Urban Management.11(1), 1-13. https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.04.001.

نسخه پیش انتشار

7. Burns R; Fast, V; Levenda, A; Miller, B; (2021), Smart cities: Between worlding and provincializing. Urban Studies, 58(3), 461-470. https://doi.org/10.1177/0042098020975982.
8. Cardullo, P., Kitchin, R., (2019), Being a citizen in the smart city. Geo journal, 81(1), 1-13. https://doi.org/10.1007/s10708-018-9845-8.
9. Carro-Suárez J, Sarmiento-Paredes, S, Nava, D, (2023), Smart and Sustainable Cities: A New Urban Transformation, (Sustainable Regional Planning book), Almusaed A, Z & Almssad, A, 2, 67-82. https://doi.org/10.5772/intechopen.110234.
10. Chen, Z. & Chan, I.C.C. (2022), Smart cities and quality of life: a quantitative analysis of citizens' support for smart city development, Information Technology & People, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print, 2022, 57. https://doi.org/10.1108/ITP-07-2021-0577.
11. Choi, H.-S.; Song, S.-K. (2023), Direction for a Transition toward Smart Sustainable Cities Based on the Diagnosis of Smart City Plans. Smart Cities, 6, 156-178. https://doi.org/10.3390/smartcities6010009.
12. Correia, D.; Marques, J.L.; Teixeira, L. (2022), The State-of-the-Art of Smart Cities in the European Union. Smart Cities, 5, 1776–1810. https://doi.org/10.3390/smartcities5040089.
13. Correia, D.; Teixeira, L. From Smart City 1.0 to Smart City 3.0: Deep Understanding of the Smart City Concept and Evolution. In Smart Cities and Tourism: Co-Creating Experiences, Challenges and Opportunities, 1st ed.; Buhalis, D., Taheri, B., Rahimi, R., Eds.; Goodfellow Publishers Ltd.: London, UK, 2023; p. 43.
14. Di Maria, F., Beccaloni, E., Bonadonna, L., Cini, C., Confalonieri, E., La Rosa, G., Milana, M.R., Testai, E., Scaini, F., (2020). Minimization of spreading of SARS-CoV-2 via household waste produced by subjects affected by COVID-19 or in quarantine. Sci. Total Environ. 743 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140803.
15. Esmaeilzadeh, H., kashani asl, A., Afzali, Z., Roydel, J. 2018. Evaluating management & planning solutions in controlling urban traffic (case study: Tabriz metropolis). Geography and Planning, 21(62), 1-20. doi: 3-7
16. Fabrègue, B.F.G.; Bogoni, A. (2023), Privacy and Security Concerns in the Smart City. Smart Cities, 6(1), 586-613. https://doi.org/10.3390/smartcities6010027.
17. Ghanbari, A., Salaki, M., & Ranjbarnia, B. 2013. An Optimum Location of Public Parking in the C.B.D of Iran Cities (Case Study: Central Business District of Tabriz City). *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, *1*(1), 97-113.
18. Gupta, A., Panagiotopoulos, P., & Bowen, F. (2020). An orchestration approach to smart city data ecosystems. Technological Forecasting and Social Change, 153, 119929.
19. hatami A, sasanpour F, ziparo A, soleymani M. (2021), Smart Sustainable City: Concept, Aspects and Indices. Journal title; 21 (60) :315-339
20. Ismagilova, E.; Hughes, L.; Rana, N.P.; Dwivedi, Y.K. (2022), Security, Privacy and Risks Within Smart Cities: Literature Review and Development of a Smart City Interaction Framework. Inf. Syst. Front. 24, 393-414.
21. José, R.; Rodrigues, H. A (2024), Review on Key Innovation Challenges for Smart City Initiatives. Smart Cities, 7(1), 141–162. https://doi.org/10.3390/smartcities7010006.

22. Jonek-Kowalska, I. (2022), Housing Infrastructure as a Determinant of Quality of Life in Selected Polish Smart Cities. Smart Cities, 5, 924-946.
23. Jonek-Kowalska, I. (2022), Housing Infrastructure as a Determinant of Quality of Life in Selected Polish
24. Kim, B.; Yoo, M.; Park, K.C.; Lee, K.R.; Kim, J.H. A (2021), value of civic voices for smart city: A big data analysis of civic queries posed by Seoul citizens. Cities, 108, 102941.
25. Kouhirostami, M., Abukhalaf, A.H.I., Kouhirostami, M. 2022. Eliminating Air Pollution in Cities Through Sustainable Urban Planning. Academia Letters, Article 4588. https://doi.org/10.20935/AL4588.
26. Kumar, A, Kapoor, N R, Arora, H, C, Kumar, A, (2022), Smart Cities: A Step toward Sustainable Development, Smart Cities, Published CRC Press, 1-43. http://dx.doi.org/10.1201/9781003287186-1
27. Kumar, B. T., & Chowdary, J. C. 2018. Road safety audit: a case study on NH-65. International Journal of Engineering & Technology, 7(2.1), 69-74.
28. Kumar, S. S, Sharma, S. 2022 Measuring the Level of Road Safety through Road Safety Audit and Star Rating Method – A Case Study from Himalayan Expressway. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1084:1, 12-44.
29. Lackner M, Ouattara I, Gharaei NA, Abolhassani R, (2020), Clean Drinking Water Global Scarcity: A Review. Journal of Water Science and Engineering. 6(5): 1-19.
30. Latifi, S. M., & komari ghadim, A. (2018). The decision to locate the parking lot class using the hierarchical analysis model (case study metropolis of Tabriz). Geography and Human Relationships, 1(2), 1140-1158.
31. Leclercq E. M & Rijshouwer E. A, (2022), Enabling citizens' Right to the Smart City through the co-creation of digital platforms, Urban Transformations, 4(2). 1-19. https://doi.org/10.1186/s42854-022-00030-y.
32. Liu, S & Tan, S. (2023), Building a New Framework for Urban Parking Facilities Research with Quality Improvement: The Case of Chongqing, China. Int. J. Environ. Res. Public Health, 20, 607. https://doi.org/10.3390/ijerph20010607.
33. Liu, Y, (2022), Analysis of Government Public Management Information Service and Computer Model Construction Based on Smart City Construction, Mathematical Problems in Engineering, 12. 1-9. https://doi.org/10.1155/2022/4544439.
34. Madah M., Rezaei A., Mirfallah Nasiri, S. (2019), Survey of Statistics and Road Accidents and Fatalities, Iran Statistics Research Institute; Tehran: Research Institute of Statistics Publications.
35. Makarova, I.; Mavrin, V.; Sadreev, D.; Buyvol, P.; Boyko, A.; Belyaev, E. 2022, Rational Organization of Urban Parking Using Microsimulation. Infrastructures, 7, 140. https://doi.org/10.3390/infrastructures7100140.
36. Marín-García, D, Bienvenido-Huertas, D, Moyano, J, Oliveira, 2022, In-situ disinfection of wastes generated in dwellings by utilizing ozone for their safe incorporation into the recycling chain, Waste Management, 139, 60-69, https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.11.041.
37. Molaei A. 2021. Definition the Principles and Strategies of Smart City Approaching Sustainability and Crisis Management Problems (Case study of Tehran metropolis). Disaster Prev. Manag. Know. 2021; 11 (3) :255-273
38. Nasution, A.A, Nasution F. N, Risanty. N, (2020), Smart city development strategy and it's challenges for city, Spatial Planning in The Digital Age To Achieve Sustainable Development IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 562, 1-6. 012012 IOP Publishing https://doi.org/10.1088/1755-1315/562/1/012012.

39. Nikki Han, M. J., & Kim, M. J. (2021), A critical review of the smart city in relation to citizen adoption towards sustainable smart living. Habitat International, 108, 1-13. 102312. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102312.
40. Peixoto, J.P.J.; Costa, D.G.; Portugal, P.; Vasques, F. (2024), Flood-Resilient Smart Cities: A Data-Driven Risk Assessment Approach Based on Geographical Risks and Emergency Response Infrastructure. Smart Cities, 7, 662–679. https://doi.org/10.3390/smartcities7010027.
41. Priby, O.; Svitek, M.; Rothkrantz, L. (2022), Intelligent Mobility in Smart Cities. Appl. Sci.. 12, 3440. https://doi.org/10.3390/app12073440.
42. Rakhsha R & Aram A, 2021. Investigation of pavement parameters and models in road accidents, Environmental Sciences and Geographical Knowledge, 3(2), 26-43.
43. Rodrigo-Salazar, L., González-Carrasco, I., & Garcia-Ramirez, A. R. (2021), An IoT-based contribution to improve mobility of the visually impaired in Smart Cities. Computing, 103(6), 1233-1254. https://doi.org/10.1007/s00607-021-00947-5.
44. Sarvar, H., Esmailpour, M., Kirizadeh, M., & Amraei, M. (2020). Spatial analysis of factors affecting air pollution in Tabriz city. *Journal of Natural Environmental Hazards*, *9*(24), 151-172.
45. Shafiullah, M.; Rahman, S.; Imteyaz, B.; Aroua, M.K.; Hossain, M.I.; Rahman, S.M. Review of Smart City Energy Modeling in Southeast Asia. Smart Cities, 6, 72-99. https://doi.org/10.3390/smartcities6010005. Smart Cities. Smart Cities, 5, 924–946. https://doi.org/10.3390/smartcities5030046.
46. Shirooyehpour, S., Mortazavi, S. M., & Bayat, R. (2024). A Model of Factors Affecting the Future Development of Sustainable Smart Cities with an Emphasis on Optimal Energy Management. *Urban Economics and Planning*, *4*(4), 116-130. doi:10.22034/uep.2024.423160.1424
47. Struk, M & Boďa, M, (2022), Factors influencing performance in municipal solid waste management-A case study of Czech municipalities, Waste Management, 139, 227-249, https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.022.
48. Taheri, M., Gholamalifard, M., Jalili Ghazizade, M., Saghebian, M. (2017). Environmental Impact Assessment of Tabriz's Municipal Solid Waste Disposal Site Using Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) and Leopold Matrix. Journal of Civil and Environmental Engineering, 47.2(87), 77-87.
49. Teixeira, J V. S, , Baracho, R, M, A, Soergel, D, (2022), Smart Cities, Sustainability, and Quality of Life – A Comparison of Indexes and the Indicators They Include, Proceedings of the 13th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics: IMCIC 2022, Vol. II, pp. 111-118 (2022); https://doi.org/10.54808/IMCIC2022.02.111.
50. Wataya, E.; Shaw, R. (2022), Soft Assets Consideration in Smart and Resilient City Development. Smart Cities, 5, 108–130. https://doi.org/10.3390/smartcities5010007.
51. Wawre, M.; Grzesiuk, K.; Jegorow, D. (2022), Smart Mobility in a Smart City in the Context of Generation Z Sustainability, Use of ICT, and Participation. Energies, 15, 4651.
52. Wolniak, R. (2023), Analysis of the Bicycle Roads System as an Element of a Smart Mobility on the Example of Poland Provinces. Smart Cities, 6(1), 368-391. https://doi.org/10.3390/smartcities6010018.

53. Wu, C.H., Yan, Z., Tsai, S.B., Wang, W., Cao, B., Li, X., (2020), An empirical study on sales performance effect and pricing strategy for E-commerce: From the perspective of mobile information. Mob. Inf. Syst. 7561807, 19(3), 1-8 https://doi.org/10.1155/2020/7561807.
54. Yazdani M H, Ghasemi M, Saleki Maleki M A. (2018), Micro-zoning vulnerability of cities against flood risk (case study: Tabriz city). jorar; 10 (4) :33-44.
55. Zapolskyte, S.; Trépanier, M.; Burinskien˙ e, M.; Survile, O. Smart Urban Mobility System Evaluation Model Adaptation to Vilnius, Montreal and Weimar Cities. Sustainability, 2022, 14(2), 715. https://doi.org/10.3390/su14020715.
56. zeynali Azim A. (2022). Assessing the Factors Affecting the Formation of a Smart City in The Geographical Space of Tabriz City. pos; 4 (3) :235-253.
57. Zeynali Azim, A. (2022). Analysis of place attachment in the city of Tabriz by using the scale of smart cities during the Covid-19 disease. *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, *10*(3), 65-80.
58. Zeynali Azim, A. (2022). Assessing Urban and Environmental Sustainability through Smart Urban Growth Case Study: Julfa City. *Geography and Environmental Sustainability*, *12*(1), 19-39.
59. Zeynali Azim, A., & Babazadeh Oskouei, S. (2022). Analyzing of Creating a Livable Smart City in the City of Tabriz. *Urban Economics and Planning*, *3*(4), 24-37.
60. Zeynali Azim, A., Hatami Golzari, E., Karami, I., & Babazadeh Oskoui, S. (2021). Measuring the Environmental Sustainability of Tabriz City Based on Environmental Indicators of Smart Urban Growth. Sustainability, Development & Environment, 2(3), 41-59.
61. Zhao, X.; Hu, L; Wang, X.; Wu, J. (2022), Study on Identification and Prevention of Traffic Congestion Zones Considering Resilience-Vulnerability of Urban Transportation Systems. Sustainability, 14, 16907. https://doi.org/10.3390/su142416907.
62. Zhu, H, Shen, L, Ren, Y, (2022), How can smart city shape a happier life? The mechanism for developing a Happiness Driven Smart City, 80, 1-14. 103791. https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103791.

نسخه پیش انتشار