Sustainable Urban & Regional Development Studies Quarterly

Volume 6, Issue 3 - Serial Number 21, Fall 2025 **Online ISSN: 2783-0764**

Journal Hompage https://www.srds.ir/

https://www.srds.ir/article_216662.html?lang=en

Explaining Urban Sustainability with the Approach of Implementing Smart City Components Case Study: Khorramabad City

Amir Hoseinian Rad [*1], Hekmat Amiri [2], Nasim Niknami [3], Maryam Beiranvandzadeh [4]

1 .Assistant Professor, Department of Geography, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
3. PhD Student in Geography and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
4. PhD in Geography and Urban Planning, Lorestan University, Khorramabad, Iran.

Received Date: 23 November 2024 **Accepted Date:** 13 February 2025

Abstract

Background and Objective: The study of urban sustainability and the implementation of smart city components is a complex and dynamic research area. The aim of this study is to contribute to the existing body of knowledge by examining the theoretical and practical concepts of smart city components in achieving urban sustainability. By examining the interrelationships between these concepts, this research seeks to provide insight into effective strategies for transitioning towards more sustainable and resilient urban environments in Iranian cities. The present study examines the components of smart cities and their role in urban sustainability.

Methodology: The present study is of an applied type in terms of purpose and a descriptive-survey study in terms of nature and research method. In explaining the structure, it has been investigated in the city of Khorramabad in the form of a structural equation model, which is a method for examining the relationships between latent variables that simultaneously consider observable variables. The data collection method is also documentary (library) and field (questionnaire). The statistical population of the present study consists of citizens living in urban areas of Khorramabad. The sample size was determined using the sampling formula as 384 people. LISREL software was used to design the structural model and implement the model.

Findings and Conclusion: To measure urban sustainability with the approach of implementing smart city components, five components including economy, urban management, environment, citizenship, and transportation were used. The statistical population of the present study consists of citizens living in urban areas of Khorramabad. The results of the study show that implementing a smart city requires attention to all areas of urban management, citizenship, environment, transportation, and economy. The transportation component has the greatest impact on urban sustainability. Environmental and citizenship components also have a significant impact on urban sustainability. However, in the opinion of Khorramabad citizens, urban management and economic components have a lesser impact on urban sustainability. The findings of this study have the potential to inform policy decisions, urban planning practices, and stakeholder engagement strategies, and ultimately contribute to the development of more sustainable and livable cities. Based on this analysis, it can be concluded that implementing a smart city requires attention to all areas of urban management, citizenship, environmental, transportation, and economics. To improve urban sustainability with the approach of implementing smart city components in Khorramabad, the development of public transportation, reduction of air and water pollution, increased citizen participation, and improvement of quality of life should be considered. Also, the needs of citizens should be emphasized based on the use of new technologies in implementing a smart city.

Keywords: Urban sustainability, smart city, artificial intelligence, Khorramabad.

* **Correspong Author Email**: hoseinianrad.a@lu.ac.ir

Cite this article: Hoseinian Rad, A. Amiri, H. Niknami, N.and Beranvandzadeh, M. (2025). Explaining Urban Sustainability with the Approach of Implementing Smart City Components Case Study: Khorramabad City. Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS), 6(3), 78-93.

فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای

دوره ۶، شماره ۳، شماره پیاپی ۲۱، پاییز۱۴۰۴ شاپا:۰۷۶۴-۲۷۸۳

Journal Hompage https://www.srds.ir/
https://www.srds.ir/article_216662.html?lang=fa

تبیین پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند مطالعه موردی: خرم آباد

امیر حسینیان راد*[۱]، حکمت امیری[۲]، نسیم نیکنامی[۳]، مریم بیرانوندزاده[۴]

۱. استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

۲. استادیار، گروه شهرسازی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

۳. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

۴. دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، جهاد دانشگاهی استان لرستان، خرم آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: مطالعه پایداری شهری و پیاده‌سازی مؤلفه‌های شهر هوشمند، یک حوزه پژوهشی پیچیده و پویا است. هدف این مطالعه کمک به مجموعه دانش موجود با بررسی مفاهیم نظری و عملی مؤلفه‌های شهر هوشمند در دستیابی به پایداری شهری است. با بررسی ارتباطات متقابل بین این مفاهیم، این تحقیق به دنبال ارائه بینشی در مورد استراتژی‌های موثر برای انتقال به سمت محیط‌های شهری پایدارتر و انعطاف‌پذیرتر در شهرهای ایرانی است. مطالعه حاضر به بررسی مؤلفه های شهر هوشمند و نقش آنها در پایداری شهری می پردازد.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر به لحاظ هدف، از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت و روش تحقیق، از نوع مطالعۀ توصیفی- پیمایشی است و در تبیین ساختار به صورت مدل معادلات ساختاری که روشی برای بررسی روابط میان متغیرهای پنهان است که همزمان متغیرهای مشاهده‌پذیر را نیز در نظر می‌گیرد، در شهر خرم آباد مورد بررسی قرار گرفته است. روش گردآوری اطلاعات نیز اسنادی (کتابخانه ای) و میدانی (پرسشنامه) است. جامعه آماری تحقیق حاضر، شهروندان ساکن در مناطق شهری خرم آباد تشکیل میدهند. حجم نمونه با استفاده از فرمول نمونه گیری تعداد ۳۸۴ نفر تعیین شد. برای طراحی مدل ساختاری و اجرای مدل از نرم‌افزار لیزرل استفاده شد.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: برای سنجش پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند از پنج مؤلفه شامل اقتصادی، مدیریت شهری، زیست محیطی، شهروندی، حمل و نقل استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق حاضر، شهروندان ساکن در مناطق شهری خرم آباد تشکیل می دهند. نتایج تحقیق نشان می دهد اجرای یک شهر هوشمند نیازمند توجه به کلیه حوزه های مدیریت شهری، شهروندی، محیط زیست، حمل و نقل و اقتصاد است. مؤلفه حمل و نقل بیشترین تأثیر را بر پایداری شهری دارد. مؤلفه های زیست محیطی و شهروندی نیز تأثیر قابل توجهی بر پایداری شهری دارند. اما در نظر شهروندان خرم آبادی مؤلفه های مدیریت شهری و اقتصادی تأثیر کمتری بر پایداری شهری دارند. یافته‌های این مطالعه این پتانسیل را دارد که تصمیم‌گیری‌های خط‌مشی، شیوه‌های برنامه‌ریزی شهری و استراتژی‌های مشارکت ذینفعان را اطلاع‌رسانی کند و در نهایت به توسعه شهرهای پایدارتر و قابل زندگی‌تر کمک کند. با توجه به این تحلیل، می توان نتیجه گرفت که پیاده سازی شهر هوشمند نیازمند توجه به تمامی حوزه های مدیریت شهری، شهروندی، زیست محیطی، حمل و نقل و اقتصادی است. برای بهبود پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند در خرم آباد می بایست توسعه حمل و نقل عمومی، کاهش آلودگی هوا و آب، افزایش مشارکت شهروندان و بهبود کیفیت زندگی مدنظر قرار گیرد. همچنین بر نیازهای شهروندان بر مبنای استفاده از فناوریهای جدید در اجرای یک شهر هوشمند تاکید شود.

واژگان کلیدی: پایداری شهری، شهر هوشمند، هوش مصنوعی، خرم آباد.

*نویسنده مسئول: hoseinianrad.a@lu.ac.ir

ارجاع به این مقاله: حسینیان راد, امیر , امیری, حکمت , نیکنامی, نسیم و بیرانوندزاده, مریم . (۱۴۰۴). تبیین پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مولفه های شهر هوشمند مطالعه موردی: خرم آباد. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای, ۶(۳), ۷۸-۹۳.

مقدمه و بیان مسأله

رشد سریع شهرنشینی و صنعتی شدن چالش های مختلفی از جمله تخریب محیط زیست، کمبود منابع و نابرابری اجتماعی را به همراه داشته است (نوتا[1] و همکاران، ۲۰۲۴؛ کاپس، بنت سن و رامیرز[2]، ۲۰۱۶). این چالش‌ها بر اهمیت پایداری شهری تاکید کرده‌اند که هدف آن ایجاد شهرهایی است که از نظر زیست‌محیطی سالم، از نظر اجتماعی برابر و از نظر اقتصادی مرفه باشند (بیبری، گروکسایت، کابولی و الاهی[3]، ۲۰۲۴؛ بدی، کانسال، موخیبیر[4]، ۲۰۲۳). با این حال، دستیابی به پایداری شهری در خرم آباد، ایران، اقدامی پیچیده است که نیازمند رویکردی کل نگر است که به هم پیوستگی عوامل مختلف را در نظر می گیرد.

مساله اصلی این تحقیق نیاز به درک جامع پایداری شهری در خرم‌آباد ایران و نقش مؤلفه‌های شهر هوشمند در دستیابی به آن است. شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات[5] برای تقویت زیرساخت‌های شهری، بهبود خدمات شهروندان و ترویج توسعه پایدار استفاده می‌کنند (گراسیاس، پارنل، اسپیکینگ، پل، بوچانا[6]، ۲۰۲۳؛ شاه[7]، ۲۰۲۳). در حالی که ابتکارات شهر هوشمند در سطح جهانی مورد توجه قرار گرفته است. کاربرد آن‌ها در خرم‌آباد هنوز در مراحل اولیه است (بیرانوند، جهانبخش و بیرانوند، ۱۴۰۳؛ سیف الدینی، پوراحمد، زیاری و دهقانی الوار، ۱۳۹۲؛ افضلی، ابدالی و حیدری، ۱۳۹۹).

درک رابطه بین اجزای شهر هوشمند و پایداری شهری در خرم آباد به چند دلیل زیر حیاتی است: اول اینکه، مقابله با چالش‌های زیست محیطی؛ شهرها با اجرای فناوری‌های شهر هوشمند می تواند بهره‌وری انرژی را بهبود بخشد (پاندیان، ساراوانا، اوشا، کاناداسان، الشریف، کیم[8]، ۲۰۲۳) تولید زباله را کاهش دهد (شوکلا و های[9]، ۲۰۲۲) و سیستم های حمل و نقل پایدار را ارتقا دهد و اثرات زیست محیطی توسعه شهری را کاهش دهد (ژائو و جیا[10]، ۲۰۲۱). دوم اینکه، راه‌حل‌های شهر هوشمند می‌توانند با افزایش مدیریت منابع از جمله آب، انرژی و مواد را بهینه کنند و استفاده پایدار از آنها را تضمین کنند و فشار بر منابع محدود را کاهش دهند (نیزیتیک[11]، ۲۰۱۹). سوم اینکه از طریق ارتقای برابری اجتماعی: فناوری‌های شهر هوشمند می‌توانند دسترسی به اطلاعات و خدمات را تسهیل کنند، ارتباطات بین شهروندان و دولت را بهبود بخشند و نابرابری‌های اجتماعی را برطرف کنند و شهری عادلانه‌تر و فراگیرتر را تقویت کنند (اوکافور[12]، ۲۰۲۳) و در آخر، شهرهای هوشمند از طریق رشد اقتصادی و رقابت پذیری، می توانند کسب و کارها، سرمایه گذاری ها و استعدادها را جذب کنند و به رشد اقتصادی و افزایش رقابت شهر در بازار جهانی کمک کنند (کومار و داهیا[13]، ۲۰۱۷) بنابراین درک عمیق تر از نقش مؤلفه های شهر هوشمند در دستیابی به پایداری شهری در خرم آباد می تواند به چندین پیامد مثبت در بهبود عملکرد زیست‌محیطی، تخصیص بهینه منابع، افزایش مشارکت شهروندی و نیز رقابت اقتصادی منجر شود. از سوی دیگر، عدم رسیدگی به موضوع پایداری شهری می تواند پیامدهای منفی متعددی از جمله تخریب محیط زیست، نابرابری اجتماعی، رکود اقتصادی و همچنین رشد ناپایدار را به دنبال داشته باشد (هومسی و هارت[14]، ۲۰۲۱؛ کامپ بل[15]، ۱۹۹۶؛ ذیلکه، هپبورن، تامسون، سوترن[16]، ۲۰۲۱)

هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین مؤلفه‌های شهر هوشمند و پایداری شهری در خرم‌آباد ایران است. این مطالعه با هدف شناسایی و تحلیل مؤلفه‌های کلیدی شهر هوشمند و ارزیابی وضعیت فعلی اجرای شهر هوشمند در خرم‌آباد و شناسایی مناطق قابل

[1] Nuță
[2] Capps, Bentsen, Ramírez
[3] Bibri, Krogstie, Kaboli, Alahi
[4] Bedi, Kansal, Mukheibir
[5] ICT
[6] Gracias, Parnell, Specking, Pohl, Buchanan
[7] Shah
[8] Pandiyan, Saravanan, Usha, Kannadasan, Alsharif, Kim
[9] Shukla & Hai
[10] Zhao & Jia
[11] Nižetić
[12] Okafor
[13] Kumar & Dahiya
[14] Homsy & Ha
[15] Campbell
[16] Zielke و Hepburn و Thompson, Southern

بهبود که می‌تواند به پایداری شهری در خرم‌آباد کمک کند. یافته‌های این پژوهش، بینش‌های ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان شهری و ذینفعان درگیر در توسعه خرم‌آباد فراهم می‌کند و آن‌ها را قادر می‌سازد تا تصمیمات آگاهانه و اجرای استراتژی‌های مؤثری را که توسعه شهری پایدار و تاب‌آور را در شهر ارتقا می‌دهند، انجام دهند.

مبانی نظری

مفهوم شهرهای هوشمند بر ادغام فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات[۱] برای افزایش کارایی، پایداری و کیفیت کلی زندگی در مناطق شهری تأکید دارد (هلند[۲]، ۲۰۰۸؛ کاراگلیو، دلبو، نیج کمپ[۳]، ۲۰۲۳، اجلی، ۱۴۰۴). مفهوم شهرهای هوشمند نیز پیچیدگی روزافزون سیستم های شهری را تشخیص می دهد. شهرها سیستم های انطباقی پیچیده ای با اجزای متقابل متعدد از جمله زیرساخت، حمل و نقل، انرژی، آب و مدیریت پسماند هستند. فناوری های هوشمند می توانند به مدیریت این پیچیدگی و بهبود هماهنگی و یکپارچگی سیستم های مختلف شهری کمک کنند (باتی[۴]، ۲۰۱۳). شهرهای هوشمند بر اهمیت مشارکت و مشارکت شهروندان در حکمرانی و تصمیم‌گیری شهری تاکید دارند. فناوری اطلاعات و ارتباطات فرصت های جدیدی را برای شهروندان فراهم می کند تا با مقامات شهری تعامل داشته باشند، اطلاعات را به اشتراک بگذارند و در توسعه سیاست ها و خدمات شهری مشارکت کنند (وان توییست، روجر و میجر[۵]، ۲۰۲۳، رضازاده، ۱۴۰۱). بیان دیگر، مفهوم شهرهای هوشمند در طول زمان متاثر از پیشرفت های تکنولوژیکی، تغییر ارزش های اجتماعی و چالش های جهانی محیطی تکامل یافته است. بحث های اولیه در مورد شهرهای هوشمند بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای بهبود کارایی شهری و زیست پذیری متمرکز بود. اخیراً، تأکید بر پایداری، انعطاف‌پذیری و مشارکت شهروندان تغییر کرده است (هلندز[۶]، ۲۰۲).

محققان مؤلفه ها و شاخص های مختلفی را شناسایی کرده اند که شهرهای هوشمند را سنجش می کند. مؤلفه های مشترک شامل حکمرانی هوشمند، اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، انرژی هوشمند و زندگی هوشمند است. شاخص هایی برای اندازه گیری عملکرد شهر هوشمند توسط سازمان هایی مانند اتحادیه بین المللی مخابرات[۷] و بانک جهانی[۸] ایجاد شده است (اتحادیه بین المللی مخابرات[۹]، ۲۰۱۵). مطالعات بسیاری ابتکارات و شیوه های شهر هوشمند را در شهرهای مختلف در سراسر جهان بررسی کرده اند (بوش، جانگینیل، رووزر، نئومن، ایراکسینن، هواویلا[۱۰]، ۲۰۱۷). مطالعات موردی و تحلیل‌های تطبیقی بینش‌هایی را در مورد چالش‌ها و فرصت‌های اجرای پروژه‌های شهر هوشمند و همچنین عواملی که در موفقیت یا شکست آن‌ها نقش دارند، ارائه کرده‌اند (گیفینگر، فرتنر، کرامار، کالاسک، پیچلر، میجر[۱۱]، ۲۰۰۷). تحقیقات در مورد شهرهای هوشمند، سیاست‌ها و شیوه‌های برنامه‌ریزی را در سطوح محلی، منطقه‌ای و ملی آگاه کرده است. مطالعات نقش رهبری دولت، همکاری ذینفعان و مشارکت های دولتی-خصوصی را در ارتقای توسعه شهر هوشمند بررسی کرده اند (آلبینو، برادی، دانجلیکو[۱۲]، ۲۰۱۵).

---

[1] ICT
[۲] Hollands
[۳] Caragliu, Del Bo, Nijkamp
[۴] Batty
[۵] van Twist, Ruijer, Meijer
[۶] Hollands
[7] ITU
[8] World Bank
[۹] ITU
[۱۰] Bosch, Jongeneel, Rovers, V., Neumann, Airaksinen, Huovila
[۱۱] Giffinger, Fertner, Kramar, Kalasek, Pichler-Milanovic, Meijers
[۱۲] Albino, Berardi, Dangelico,

پایداری شهری بر توسعه و مدیریت شهرها برای رفع نیازهای نسل حاضر و آینده و در عین حال حفظ منابع طبیعی و اکوسیستم تمرکز دارد (سازمان ملل[۱]، ۲۰۱۵). پایداری شهری مفهومی چند وجهی است که ابعاد محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در بر می گیرد. این به توانایی شهرها برای برآوردن نیازهای ساکنان خود با حفظ منابع طبیعی و اکوسیستم ها، ارتقاء شکوفایی اقتصادی و تضمین عدالت اجتماعی اشاره دارد (هوانگ، وو، یان[۲]، ۲۰۱۵). پایداری شهری اغلب از منظر تفکر سیستمی مورد بررسی قرار می گیرد که به هم پیوستگی و پیچیدگی سیستم های شهری را تشخیص می دهد. این رویکرد بر نیاز به درک تعاملات بین اجزای مختلف محیط شهری مانند کاربری زمین، حمل و نقل، انرژی و مدیریت پسماند تاکید دارد (داوودی[۳] و همکاران، ۲۰۱۲). پایداری شهری مفاهیم تاب آوری[۴] و سازگاری[۵] را نیز در بر می گیرد. تاب آوری به توانایی شهرها برای مقاومت و بازیابی از شوک ها و استرس ها اشاره دارد، در حالی که سازگاری به فرآیند سازگاری با تغییرات بلندمدت مانند تغییرات آب و هوایی اشاره دارد (میرو و نیوول[۶]، ۲۰۲۱). تحقیقات در مورد پایداری شهری در طول زمان تکامل یافته است و منعکس کننده ارزش ها و اولویت های اجتماعی در حال تغییر است. مطالعات اولیه بر روی مسائل زیست محیطی مانند آلودگی هوا و آب متمرکز بود، در حالی که تحقیقات جدیدتر به ابعاد اجتماعی و اقتصادی پایداری گسترش یافته است (کمپبل، ۱۹۹۶).

مجموعه قابل توجهی از تحقیقات بر توسعه شاخص‌ها و معیارهایی برای اندازه‌گیری پایداری شهری متمرکز شده است. این شاخص‌ها طیف گسترده ای از موضوعات از جمله مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، الگوهای حمل و نقل، مدیریت زباله و عدالت اجتماعی را پوشش می‌دهند (شورای بین المللی برای طرح های زیست محیطی محلی[۷]،) بسیاری از مطالعات پایداری شهری را از طریق ۲۰۱۸مطالعات موردی شهرهای منفرد یا تحلیل‌های مقایسه‌ای چند شهر مورد بررسی قرار داده‌اند. این مطالعات بینش های ارزشمندی را در مورد چالش ها و فرصت های دستیابی به پایداری در بافت های مختلف شهری ارائه کرده است (ساترث ویت، ۲۰۰۸) تحقیقات در مورد پایداری شهری نیز از سیاست‌ها و شیوه‌های برنامه‌ریزی اطلاع‌رسانی کرده است. مطالعات اثربخشی ابزارهای مختلف سیاستی و استراتژی های برنامه ریزی را در ارتقای پایداری بررسی کرده اند (بولکلی و بتسیل، ۲۰۱۳).

مطالعه پایداری شهری و اجرای شهر هوشمند نیازمند رویکردی بین رشته‌ای است که برگرفته از زمینه‌هایی مانند برنامه‌ریزی شهری، مهندسی، علوم محیطی، علوم اجتماعی و اقتصاد است (کاراگلیو، ۲۰۱۱). مطالعات مختلف مؤلفه‌های حیاتی شهرهای هوشمند، از جمله بهره‌وری انرژی، زیرساخت‌های سبز، حمل‌ونقل پایدار، ساختمان‌های هوشمند و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را شناسایی کرده‌اند (گیفینگر، ۲۰۰۷). پژوهشگران درباره چالش‌های پیاده سازی شهر هوشمند، موضوعاتی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌ها و نگرانی‌های امنیتی، قابلیت همکاری محدود بین سیستم‌ها، و نیاز به مشارکت موثر سهامداران، برجسته کرده‌اند.

(آلبینو، ۲۰۱۵) منگ[۸] و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی رابطه بین اجرای شیوه های شهر هوشمند و نتایج پایداری در سطح شهر می پردازد. این مطالعه نشان می دهد که شهرهای هوشمند به طور کلی در نتایج پایداری، به ویژه در پایداری اقتصادی، امتیاز بالاتری دارند. با این حال، رابطه بین شیوه های شهر هوشمند و پایداری زیست محیطی و اجتماعی از نظر آماری معنی دار نیست. الوارزریسکو، تاپیا مزا، دل آگولا، آرسنتالس[۹](۲۰۲۳) ارتباط بین پایداری و شهرهای هوشمند را مورد بحث قرار می دهد و فن آوری ها، مزایا، محدودیت ها و خطرات مرتبط با پیاده سازی شهرهای هوشمند را توصیف می کند.

---

۱ United Nations
۲ Huang, Wu, Yan
۳ Davoudi
4 resilience
5 adaptation
۶ Meerow & Newell
۷ ICLEI
۸ Meng
۹ Alvarez-Risco, Tapia-Meza, Del-Aguila-Arcentales

اینگی، ناگیوب، سوندوسه و راغب[۱] (۲۰۲۲) چارچوبی ارائه می‌دهد که جنبه های پایدار را با مؤلفه های شهر هوشمند برای دستیابی به اهداف پایداری در شهرهای هوشمند ترکیب می کند.

صادق و سویچ[۲] (۲۰۲۲) به مفهوم شهرهای هوشمند به عنوان راهی برای رسیدگی به چالش های پایداری شهری بحث می کند. این مقاله نقاط قوت و منفی شهرهای هوشمند را بررسی می کند و یک رویکرد توسعه پایدار استراتژیک را برای به حداکثر رساندن ارزش آنها پیشنهاد می کند.

موتالا[۳] (۲۰۲۳) در مورد مفهوم یک شهر پایدار هوشمند و ابزارهای مورد نیاز برای جمع آوری و ارزیابی راه حل ها برای ایجاد و بهبود چنین شهرهایی بحث می کند.

وانگ و ژو[۴] (۲۰۲۲) به بررسی رابطه پویا بین پیاده سازی شهر هوشمند و پایداری شهری می پردازد. تحقیقات ذکر شده در بالا نشان می‌دهد تحقیقات رو به رشدی در حال بررسی رابطه بین اجرای شهر هوشمند و پایداری شهری است.

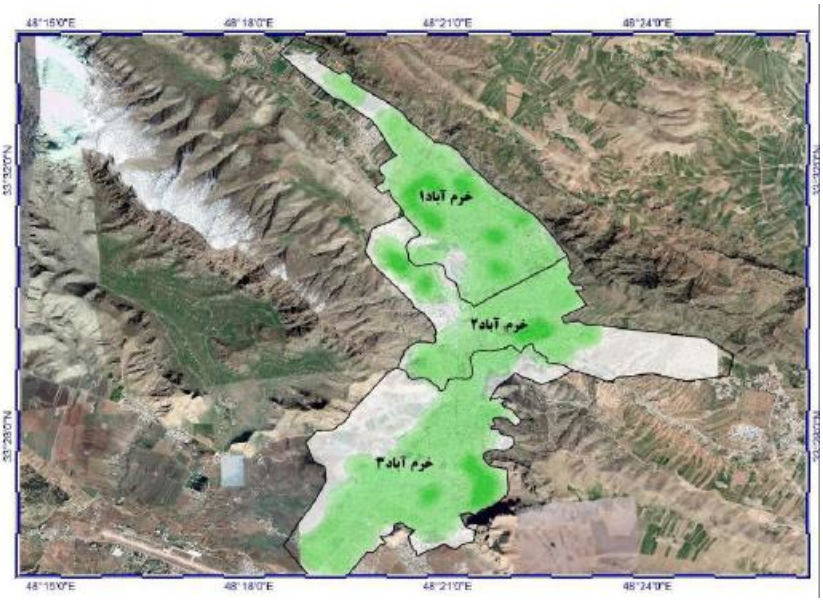
کیتچین[۵] (۲۰۱۵) بررسی کرده‌اند که چگونه فناوری های هوشمند می توانند کارایی انرژی را افزایش دهند، انتشار کربن را کاهش دهند، کیفیت هوا را بهبود بخشند و سیستم های حمل و نقل پایدار را ارتقا دهند. هدف این مطالعه کمک به ادبیات موجود با بررسی مفاهیم نظری و عملی مؤلفه‌های شهر هوشمند در دستیابی به پایداری شهری است. با بررسی ارتباطات متقابل بین این مفاهیم، این تحقیق به دنبال ارائه بینشی در مورد استراتژی‌های موثر برای انتقال به سمت محیط‌های شهری پایدارتر و انعطاف‌پذیرتر در شهرهای ایرانی بخصوص شهر خرم آباد است.

محدوده مورد مطالعه

خرم‌آباد مرکز شهرستان خرم‌آباد و نیز مرکز استان لرستان است. شهر خرم‌آباد دارای سه منطقه و ۲۳ ناحیه شهری است. این شهر حدود ۶۲۳۳ هکتار مساحت دارد. براساس نتایج سرشماری مرکز آماری ایران در سال ۱۳۹۵، شهرستان خرم‌آباد دارای ۵۰۶۴۷۱ نفر جمعیت بوده که از این تعداد ۲۴۴۷۸۱ نفر مرد و ۲۵۰۶۹۰ نفر زن بوده‌اند. تعداد خانوار شهرستان ۱۴۴۹۵۸ خانوار است. اما شهر خرم‌آباد در سال ۱۳۹۵، ۳۷۳۴۱۶ نفر جمعیت و ۱۰۹۲۳۱ خانوار بوده است. این شهرستان از شمال به شهرستان سلسله، از شمال شرق به شهرستان بروجرد، از شرق به شهرستان‌های دورود و الیگودرز، از جنوب به شهرستان اندیمشک و از غرب و جنوب غرب به شهرستان‌های دوره و پلدختر محدود می‌شود. خرم‌آباد در مختصات ۳۳/۴۸ شمالی و ۴۸/۳۵ درجه شرقی و در ارتفاع ۱۱۴۷٬۸ متری از سطح دریا قرار دارد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان لرستان، ۱۳۹۵)

---

[۱] Ingy, Naguib, Sondosse, Ragheb
[۲] Sadeq & Cevik
[۳] Motala
[۴] Wang & Zhou
[۵۵] Kitchin



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه (منبع: سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان لرستان، ۱۳۹۵)

مواد و روش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت و روش تحقیق از نوع مطالعۀ توصیفی- پیمایشی است و در تبیین ساختار به صورت مدل معادلات ساختاری که روشی برای بررسی روابط میان متغیرهای پنهان است که همزمان متغیرهای مشاهده‌پذیر را نیز در نظر می‌گیرد. در شهر خرم آباد مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش از نظر فلسفه پژوهشی قیاسی است که بر مبنای پارادایم اثبات گرایی و رویکرد کمی اجرا شده و از نظر شاخص زمانی از پژوهشهای مقطعی به شمار میآید. روش گردآوری اطلاعات نیز اسنادی (کتابخانه‌ای) و میدانی است، به این صورت که مبانی نظری و اطلاعات استخراج شده از آن به صورت اسنادی (کتابخانه‌ای) جمع آوری شده و به منظور بررسی آن ها در محدودۀ مورد نظر از روش میدانی و تکمیل پرسشنامه از شهروندان ساکن شهر خرم آباد استفاده شده است. بدین صورت که برای سنجش پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند از پنج مؤلفه شامل اقتصادی، مدیریت شهری، زیست محیطی، شهروندی، حمل و نقل استفاده شده است جدول شماره یک برای پاسخ دهی به سوالات معیار پنج سطحی لیکرت به کار برده شده و برای امتیازدهی به پاسخ ها از اعداد ۱ تا ۵ استفاده شد. جامعه آماری تحقیق حاضر، شهروندان ساکن در مناطق شهری خرم آباد تشکیل می‌دهند. طبق آخرین سرشماری رسمی جمعیت شهر خرم آباد در سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر ۳۷۳۴۱۶ نفر بوده است. این جمعیت در سه منطقه شهرداری خرم آباد به شرح زیر توزیع شده است: منطقه یک: ۱۴۳۱۵۸ نفر، منطقه دو: ۱۱۷۸۲۶ نفر، منطقه سه: ۱۱۰۴۳۲ نفر. بنابراین، منطقه یک پرجمعیت ترین منطقه شهرداری خرم آباد است. با توجه به سهم جمعیت هر منطقه حجم نمونه تعیین شد. حجم نمونه منطقه یک و دو و سه به ترتیب ۱۴۸، ۱۲۲ و ۱۱۴ نفر و در مجموع ۳۸۴ نفر تعیین می شود.

جدول ۱- جامعه آماری تحقیق و حجم نمونه به تفکیک مناطقه سه گانه شهر خرم آباد

جامعه آماری	کل	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳
جمعیت	۳۷۳۴۱۶	۱۴۳۱۵۸	۱۱۷۸۲۶	۱۱۰۴۳۲
حجم نمونه	۳۸۴	۱۴۸	۱۲۲	۱۱۴

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

برای رسیدن به عوامل موثر در پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند، ابتدا با مطالعهٔ مبانی نظری شاخص های مرتبط با مؤلفه های شهر هوشمند که در پنج بخش (اقتصادی، هوش مصنوعی، زیست محیطی، شهروندی، مدیریت شهری) است، تهیه شد. سپس پرسشنامه ای متشکل از عوامل موثر شناسایی متغیرهای اصلی تحقیق به منظور تعیین گویه‌های سنجش هر متغیر اصلی، تعیین روابط میان متغیرهای اصلی مدل، طراحی مدل مفهومی براساس فرضیه‌های تحقیق تهیه شد و در ادامه طراحی مدل ساختاری و اجرای مدل با استفاده از نرم‌افزار لیزرل صورت گرفت.

نتایج و یافته‌ها

در جدول زیر، میانگین مؤلفه‌ها و گویه‌های پیاده سازی شهر هوشمند در پنج حوزه مدیریت شهری، شهروندی، زیست محیطی، حمل و نقل و اقتصادی بررسی شده است.

جدول ۲- میانگین مؤلفه ها و گویه های پیاده سازی شهر هوشمند

مدیریت شهری		شهروندی		زیست محیطی		هوش مصنوعی		اقتصادی
۲,۰۲	ارائه خدمات مدیریت هوشمند	۳۰۶	تغییر رفتارهای شهروندان	۲,۵۶	پسماند (جمع آوری زباله) هوشمند	۲,۸	مدیریت مکانیزه ترافیک	۳,۱۶	انعطاف پذیری بازار کار
۲,۳	پرداختهای هوشمند (قبوض مالیات و ...)			۲,۵۲	پارک ها و باغ های هوشمند	۲,۵۵	چراغ راهنمایی هوشمند	۳,۲۵	طرح های کسب درآمد انعطاف پذیر
2.75	اشتراک گذاری هوشمند داده ها بین سازمان ها و ارگان ها	۲,۷۸	ارتقاء کیفیت زندگی	۲,۴۲	حفظت و مراقبت از منابع طبیعی	۱,۹۶	مدیریت پارکینگ و زیرساخت ها	۲,۲۳	اقتصادی نمودن ایده ها و ثبت نورآوری ها
				۲,۱۵	میزان استفاده از انرژی تجدید پذیر	۲,۲۸	پردازش حوادث ترافیکی	۳,۴۸	ایجاد رقابت های اقتصادی
۲,۱۷	مدیریت کارآمد و شفاف	۲,۶۶	بهبود خدمات شهری	2.74	پایداری محیط زیست	۲,۳۶	پارکینگ های هوشمند	۳,۷۸	کارآفرینی پویا و متنوع
						۱,۸۵	تحرک هوشمند	2.29	تبادلات بین المللی

1.78	ارتقاء کیفی و کمی خدمات شهری			۳,۱۳	مدیریت بهینه حوادث غیر مترقبه	۱,۷۷	محیط هوشمند	۱,۹۴ محیط کسب و کار نوآورانه
۱,۷۱	آموزش و توانمندسازی شهروندان	2.49	دسترسی به خدمات اجتماعی گردشگری و رویدادهای توریستی			۲,۱۸	سرویس به اشتراک گذاری خودرو و تاکسی آنلاین	۲,۰۹ بازارهای مجازی بومی
				۲,۵	کاهش آلودگی	۲,۲	ماشین های برقی و هیبریدی هوشمند	۲,۳۵ بازارهای تبلیغاتی
۲,۲۲	بهره گیری از فناوری‌های نسل چهارم صنعت	2.18	انسجام اجتماعی	2.55	بهره وری انرژی	۲,۳	دوچرخه های هوشمند	۲,۸۴ خدمات تجاری هوشمند
						۲,۳۸	روشنایی هوشمند	

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

مؤلفه مدیریت شهری با میانگین ۲,۰۲، کمترین میانگین را در بین سایر مؤلفه ها دارد. این امر نشان می دهد که مدیریت شهری یکی از مهم ترین حوزه های پیاده سازی شهر هوشمند است. گویه های این مؤلفه شامل مواردی مانند ارائه خدمات هوشمند، مدیریت هوشمند شهروندان، مدیریت هوشمند داده ها و مدیریت مکانیزه زباله است.

مؤلفه شهروندی با میانگین ۲,۷۸ گویه، در رتبه چهارم قرار دارد. این مؤلفه به بهبود کیفیت زندگی شهروندان و افزایش مشارکت آنها در امور شهری می پردازد. گویه های این مؤلفه شامل مواردی مانند اشتراک گذاری خدمات، ارتقاء کیفیت زندگی، حفظت و مراقبت از منابع طبیعی و مدیریت هوشمند داده ها بین تمامی سازمان ها و ارگان ها است.

مؤلفه زیست محیطی با میانگین ۲,۵۶، در رتبه سوم قرار دارد. این مؤلفه به کاهش آلودگی هوا و آب، حفظ محیط زیست و پایداری زیستی می پردازد. گویه های این مؤلفه شامل مواردی مانند تغییر رفتارهای ترافیکی، بهبود کیفیت خدمات شهری، پارک ها و باغ های هوشمند، حفظت و مراقبت از منابع طبیعی و مدیریت هوشمند داده ها بین تمامی سازمان ها و ارگان ها است.

مؤلفه هوش مصنوعی با میانگین ۲,۵۵ ، در رتبه دوم قرار دارد. این مؤلفه به بهبود حمل و نقل عمومی، کاهش ترافیک و آلودگی هوا می پردازد. گویه های این مؤلفه شامل مواردی مانند مدیریت مکانیزه ترافیک، پارک ها و باغ های هوشمند، میزان استفاده از حمل و نقل عمومی، چراغ های کنترل ترافیک هوشمند و مدیریت بهینه سیستم حمل و نقل هوشمند است.

مؤلفه اقتصادی با میانگین ۳,۲۵ گویه، در رتبه اول قرار دارد. این مؤلفه به ایجاد اشتغال، افزایش درآمد و بهبود محیط کسب و کار می پردازد. گویه های این مؤلفه شامل مواردی مانند مدیریت هوشمند داده ها بین تمامی سازمان ها و ارگان ها، مدیریت بهینه سیستم حمل و نقل هوشمند، ایجاد رقابت های اقتصادی، کارآفرینی پویا و متنوع و تبادلات بین المللی است.

به منظور بررسی آنکه آیا بین مناطق سه گانه شهر خرم آباد در موضوع پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند تفاوتی وجود دارد یا خیر از آزمون فیشر استفاده می کنیم. مقدار آزمون فیشر نشان می‌دهد که تفاوت میانگین در بین مناطق سه گانه شهر خرم آباد در پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند به لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.

جدول۳- آزمون فیشر

مناطق/ هوشمندی	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.

Between Groups	839.306	2	419.653	1.047	.352
Within Groups	152719.795	381	400.839		
Total	153559.102	383			

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

به منظور بررسی آنکه آیا بین مناطق سه گانه شهر خرم آباد در موضوع پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه‌های شهر هوشمند تفاوتی وجود دارد یا خیر از آزمون فیشر استفاده می‌کنیم. مقدار آزمون فیشر نشان می‌دهد که تفاوت میانگین در بین مناطق سه گانه شهر خرم آباد در پیاده‌سازی مؤلفه‌های شهر هوشمند به لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد.

آزمون پایایی متغیر شهر هوشمند در سطح مؤلفه با استفاده از مدل معادلات ساختاری Smart PLS

به‌منظور دستیابی به این‌که هر عامل چه میزان در کل سازه (پیاده سازی شهر هوشمند) ایفای نقش می‌کنند، از مدل PLS استفاده شد همچنین پایایی ترکیبی و ضرایب بارهای عاملی معیارها با استفاده از آلفا کرونباخ جهت پایایی ارزیابی و سنجیده شد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۶). در این آزمون مقدار پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ باید بیشتر از ۰/۷ باشد، بر اساس مقادیر جدول زیر، این مقادیر حول مقدار ۰,۷ و بیشتر بوده ، که به معنای سازگاری درونی در مدل است. همچنین به‌منظور سنجش پایایی مدل به بررسی ضرایب بارهای عاملی معیارها می‌پردازیم، در این مرحله متغیرهای دارای بار عاملی کمتر از ۰/۵ از اهمیت لازم برای اندازه‌گیری برخوردار نیستند و باید از فرایند تحلیل حذف بشوند. در ادامه مسیر برای سنجیدن روایی همگرایی در مدل از معیار AVE (Average Variance Extracted) یا میانگین واریانس استخراج‌شده استفاده می‌شود، در این معیار مقدار بحرانی ۰/۴ می‌باشد، بدین معنا است که اگر مقدار AVE بیشتر از ۰/۴ باشد دارای روایی همگرایی قابل‌قبول است، که در این پژوهش شاخص‌ها بعد از اصلاح نتایج AVE را به دست آورده‌ایم و در جدول ذیل مقادیر هر شاخص را قرارداده‌ایم.

جدول۴- ارزیابی مدل اندازه‌گیری

مؤلفه‌ها	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	معیار AVE
اقتصادی	۰/۸۲۵	۰/۷۷۱	۰/۳۳۲
حمل و نقل	۰/۸۶۱	۰/۸۲۴	۰/۳۶۴
زیست محیطی	۰/۸۶۰	۰/۸۱۲	۰/۴۳۹
شهروندی	۰/۸۰۳	۰/۷۱۳	۰/۴۵۸
مدیریت شهری	۰/۸۴۵	۰/۷۸۷	۰/۴۴۰

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

یکی از معیارهای قابل توجه برای سنجش روایی واگرایی روش فورنل و لارکر می‌باشد، که میزان ارتباط یک سازه با شاخص‌هایش در مقایسه آن سازه با سایر سازه‌ها می‌باشد، روایی واگرایی زمانی قابل قبول است که در مدل، یک سازه در تعامل بیشتری با شاخص‌های خود باشد تا با سایر سازه‌ها به عبارتی میزان جذر AVE برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه با سایر سازه‌ها در مدل باشد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۶: ۸۴). در جدول ذیل در قسمت قطر، مقدار جذر AVE محاسبه گردیده است، با توجه به این قطر اکثر مقادیر قطر از مقادیر زیرین خود بیشتر می‌باشند که می‌توان گفت مدل از روایی واگرایی قابل‌قبول برخوردار می‌باشد.

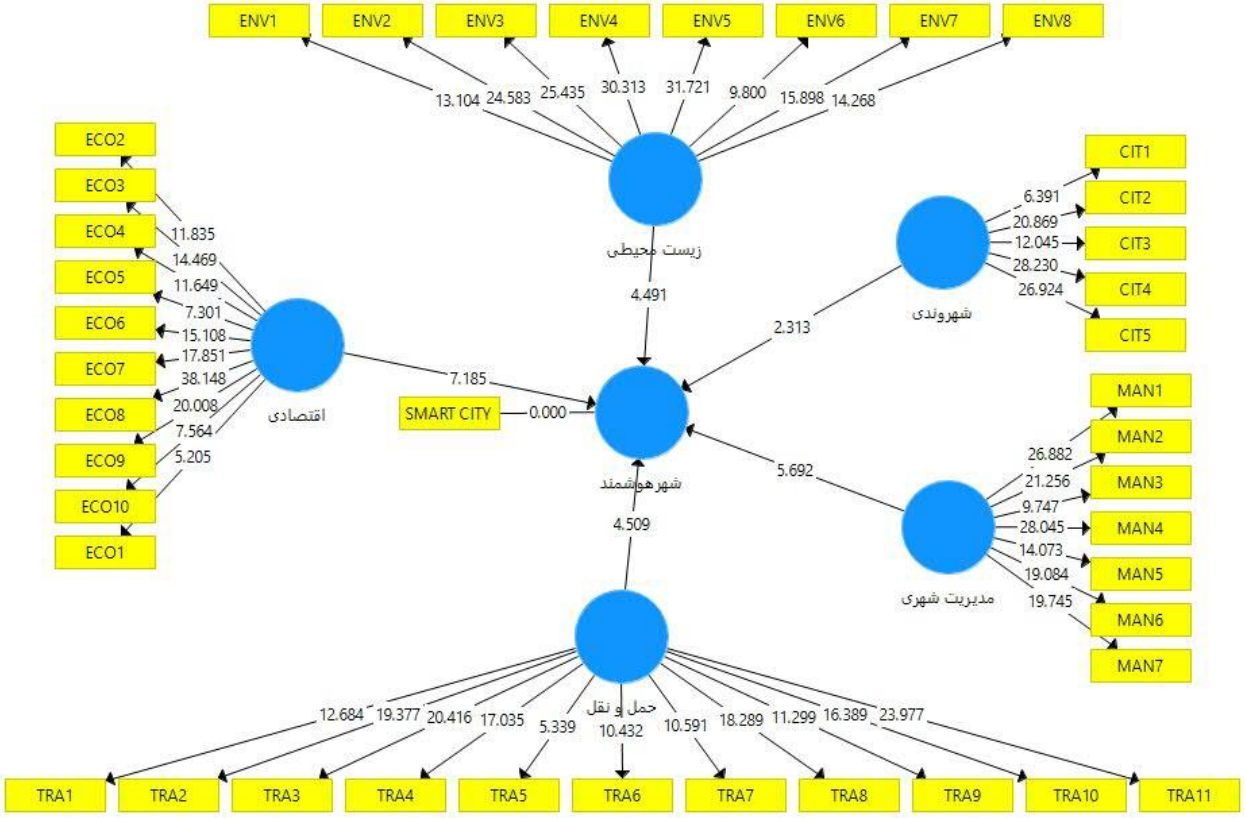
جدول ۵- ماتریس سنجش روایی واگرایی به روش فورنل و لارکر در مدل

مؤلفه	شهر هوشمند	اقتصادی	هوش مصنوعی	زیست محیطی	شهروندی	مدیریت شهری
اقتصادی	۰/۶۰۲					

حمل و نقل	۰/۶۷۳	۰/۵۷۶				
زیست محیطی	۰/۶۲۲	۰/۶۳۲	۰/۶۰۳			
شهر هوشمند	۰/۵۷۴	۰/۵۰۴	۰/۷۱۱	۰/۶۶۳		
شهروندی	۰/۶۰۳	۰/۵۰۶	۰/۶۳۵	۰/۵۸۵	۰/۶۷۷	
مدیریت شهری	۰/۶۰۲	۰/۴۹۱	۰/۶۲۹	۰/۵۸۷	۰/۶۲۵	۰/۶۶۳

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

برازش مدل با استفاده از ضریب t بیانگر آن است که می‌بایست ضرایب از مقدار ۱/۹۶ بیشتر باشند تا بتوان گفت با سطح اطمینان ٪۹۵ معنادار بودن معیارها مورد تأیید است، با توجه به شکل زیر تمامی شاخص‌ها دارای مقادیر بیشتر از ۱/۹۶ می‌باشند، که بیانگر معنادار بودن مسیر و مناسب بودن مدل ساختاری می‌باشد.



شکل۲- مدل ساختاری در حالت قدر مطلق معناداری ضرایب (t- value)

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

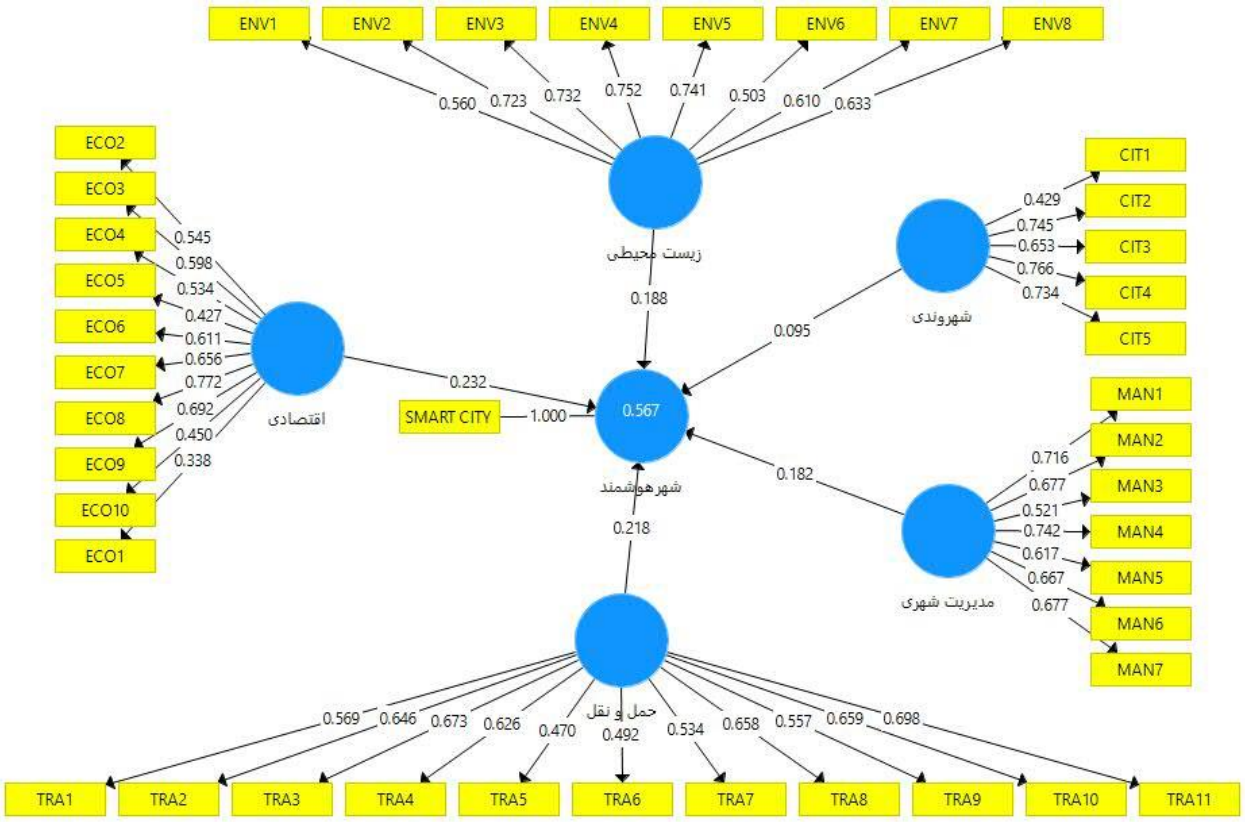
برای بررسی معناداری ضریب مسیر می‌بایست، مقدار T برای هر مسیر برآورد شود، جدول زیر جهت ارتباط هر کدام از شاخص‌ها با یکدیگر و مقدار ضرایب مسیر وسطح معناداری را نشان می‌دهد.

جدول ۶- ارزیابی جهت و معناداری اثرات مستقیم در بین شاخص‌های شهر هوشمند

ارتباط	ضریب بتای استاندارد	آماره T	سطح معناداری
اقتصادی -> شهرهوشمند	۰/۲۳۲	۷/۱۸۵	۰/۰۰۰
هوش مصنوعی -> شهرهوشمند	۰/۲۱۸	۴/۵۰۹	۰/۰۰۰
زیست محیطی -> شهرهوشمند	۰/۱۸۸	۴/۴۹۱	۰/۰۰۰

شهروندی -> شهرهوشمند	۰/۰۹۵	۲/۳۱۳	۰/۰۲۱
مدیریت شهری -> شهرهوشمند	۰/۱۸۲	۵/۶۹۲	۰/۰۰۰

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)



شکل۳- مدل ساختاری در حالت ضرایب استاندارد

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

با توجه به ضریب مسیرها و مقادیر آماره T در یافته‌های پژوهش، شاخص اقتصادی با مقدار آماره T برابر با ۷/۱۸۵ و ضریب مسیر ۰/۲۳۲ به‌عنوان تاثیرگذارترین شاخص در ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند قرار دارد و بعد از آن شاخص‌های هوش مصنوعی با ضریب تاثیر (۰,۲۱۸)، زیست محیطی (۰,۱۸۸)، مدیریت شهری (۰,۱۸۲) و شهروندی (۰,۰۹۵) مؤلفه های موثر بر شهرهوشمند می‌باشند.

با توجه به نتایج جدول فوق، می توان گفت که مؤلفه اقتصادی بیشترین تأثیر را بر پایداری شهری دارد. مؤلفه های هوش مصنوعی، زیست محیطی و شهروندی نیز تأثیر قابل توجهی بر پایداری شهری دارند. مؤلفه های مدیریت شهری تأثیر کمتری بر پایداری شهری دارند. با توجه به ضریب برابر با ۰,۲۱۸ و سطح معناداری برابر با ۰,۰۰۰، می توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری شهری دارد. این امر نشان می دهد که توسعه حمل و نقل عمومی، کاهش ترافیک و آلودگی هوا، و بهبود کیفیت زندگی شهروندان می تواند باعث بهبود پایداری شهری شود. با توجه به ضریب مسیر برابر با ۰,۱۸۸و سطح معناداری برابر با ۰,۰۰۰، می توان نتیجه گرفت که زیست محیطی تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری شهری دارد. این امر نشان می دهد که کاهش آلودگی هوا و آب، حفاظت از محیط زیست، و پایداری زیستی می تواند باعث بهبود پایداری شهری شود. با توجه به ضریب مسیر برابر با

۰،۰۹۵و سطح معناداری برابر با ۰،۰۲۱، می توان نتیجه گرفت که شهروندی تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری شهری دارد. این امر نشان می دهد که مشارکت شهروندان در امور شهری، بهبود کیفیت زندگی شهروندان، و ارتقاء رفاه اجتماعی می تواند باعث بهبود پایداری شهری شود. با توجه به ضریب مسیر برابر با ۰،۱۸۲ و سطح معناداری برابر با ۰،۰۰۰، می توان نتیجه گرفت که مدیریت شهری تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری شهری دارد. این امر نشان می دهد که ارائه خدمات هوشمند، مدیریت هوشمند شهروندان، و مدیریت هوشمند داده ها می تواند باعث بهبود پایداری شهری شود. همچنبن با توجه به ضریب مسیر برابر با ۰،۲۳۲ و سطح معناداری برابر با ۰،۰۰۰، می توان نتیجه گرفت که اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری شهری دارد. این امر نشان می دهد که ایجاد اشتغال، افزایش درآمد، و بهبود محیط کسب و کار می تواند باعث بهبود پایداری شهری شود.

جدول ۷- برآورد اثرات ، متغیرهای مستقل تحقیق بر شهر هوشمند

متغیر مستقل	متغیر وابسته	اثر	p
اقتصادی		۰/۲۳۲	۰/۰۰۰
هوش مصنوعی	پیاده	۰/۲۱۸	۰/۰۰۰
زیست محیطی	سازی	۰/۱۸۸	۰/۰۰۰
شهروندی	شهرهوشمند	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰
مدیریت شهری		۰/۱۸۲	۰/۰۰۰

(منبع: یافته‌های پژوهش حاضر، ۱۴۰۳)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مطالعه پایداری شهری و پیاده‌سازی مؤلفه‌های شهر هوشمند، یک حوزه پژوهشی پیچیده و پویا است. هدف این مطالعه کمک به مجموعه دانش موجود با بررسی مفاهیم نظری و عملی مؤلفه‌های شهر هوشمند در دستیابی به پایداری شهری است. با بررسی ارتباطات متقابل بین این مفاهیم، این تحقیق به دنبال ارائه بینشی در مورد استراتژی‌های موثر برای انتقال به سمت محیط‌های شهری پایدارتر و انعطاف‌پذیرتر در شهرهای ایرانی است.

یافته‌های این مطالعه این پتانسیل را دارد که تصمیم‌گیری‌های خط‌مشی، شیوه‌های برنامه‌ریزی شهری و استراتژی‌های مشارکت ذینفعان را اطلاع‌رسانی کند و در نهایت به توسعه شهرهای پایدارتر و قابل زندگی‌تر کمک کند. با توجه به این تحلیل، می توان نتیجه گرفت که پیاده سازی شهر هوشمند نیازمند توجه به تمامی حوزه های مدیریت شهری، شهروندی، زیست محیطی، حمل و نقل و اقتصادی است. هر یک از این حوزه ها نقش مهمی در ایجاد یک شهر هوشمند ایفا می کنند. نتایج تحقیق حاضر نشان میدهد مؤلفه حمل و نقل بیشترین تأثیر را بر پایداری شهری دارد. مؤلفه های زیست محیطی و شهروندی نیز تأثیر قابل توجهی بر پایداری شهری دارند. مؤلفه های مدیریت شهری و اقتصادی تأثیر کمتری بر پایداری شهری دارند.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، می توان پیشنهادات زیر را برای بهبود وضعیت پایداری شهری با رویکرد پیاده سازی مؤلفه های شهر هوشمند در خرم آباد ارائه داد:

توسعه حمل و نقل عمومی از جمله اولویت های اصلی برای بهبود وضعیت پایداری شهری در خرم آباد است. این امر می تواند با ایجاد شبکه حمل و نقل عمومی گسترده و کارآمد، کاهش ترافیک و آلودگی هوا، و بهبود کیفیت زندگی شهروندان محقق شود.

کاهش آلودگی هوا و آب از دیگر اولویت های مهم برای بهبود وضعیت پایداری شهری در خرم آباد است. این امر می تواند با اجرای سیاست های زیست محیطی مانند توسعه حمل و نقل پاک، مدیریت پسماند، و حفاظت از منابع طبیعی محقق شود.

مشارکت شهروندان در امور شهری نیز می تواند نقش مهمی در بهبود وضعیت پایداری شهری ایفا کند. این امر می تواند با ایجاد سازوکارهای مشارکتی مانند شوراهای محلی، انجمن های صنفی، و گروه های مردم نهاد محقق شود.

ارتقای کیفیت زندگی شهروندان نیز از جمله اهداف مهم شهر هوشمند است. این امر می تواند با ارائه خدمات شهری هوشمند، بهبود زیرساخت های شهری، و ارتقاء رفاه اجتماعی محقق شود.

البته باید توجه داشت که یکی از مهم ترین نکات در پیاده سازی شهر هوشمند، تمرکز بر نیازهای شهروندان است. باید تلاش شود تا خدمات و امکانات هوشمندی ارائه شود که برای شهروندان مفید و کاربردی باشد. همچنین فناوری های نوین نقش مهمی در پیاده سازی شهر هوشمند ایفا می کنند. باید از فناوری های نوین مانند اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در راستای بهبود کیفیت زندگی شهروندان استفاده شود. و لازمه این دو مورد این است که همکاری بین بخش های مختلف دولتی، خصوصی و مردمی صورت پذیرد. باید تلاش شود تا یک برنامه جامع و مشترک برای پیاده سازی شهر هوشمند تدوین شود.

در نهایت باید بگوییم این مطالعه چندین راه را برای تحقیقات آینده باز می کند، از جمله:

مطالعات طولی: انجام مطالعات طولی برای بررسی اثرات بلندمدت ابتکارات شهر هوشمند بر نتایج پایداری شهری.

مطالعات تطبیقی: اثربخشی اجزای مختلف شهر هوشمند و استراتژی‌های پیاده‌سازی را در شهرها با زمینه‌ها و اولویت‌های متفاوت مقایسه کنید.

مشارکت عمومی: کشف راه‌هایی برای افزایش مشارکت و مشارکت عمومی در برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های شهر هوشمند.

با توجه به این نکات، می توان امید داشت که با پیاده سازی اصولی و صحیح شهر هوشمند، بتوان کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشید و به یک شهر پایدار و هوشمند دست یافت.

منابع و مأخذ

اجلی, مهدی . (۱۴۰۴). شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر تحقق شهر هوشمند پایدار و بررسی میزان آمادگی در کلانشهر تهران. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای, ۶(۳), ۱-۱۸.

افضلی, مرضیه, ابدالی, یعقوب, حیدری, اصغر. (۱۳۹۹). تحلیل کالبدی- فضایی شهر خرم‌آباد با استفاده از شاخص‌های رشد هوشمند شهری. فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری, ۱۱(۴۳), ۳۵-۵۰.

بیرانوند، مسلم، جهانبخش، حیدر و بیرانوند، سمیه. (۱۴۰۳). امکان‌سنجی تدوین استراتژی‌ها و برنامه‌های عملیاتی بوم‌گرا برای توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند شهر خرم‌آباد .فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۵(شماره ۱ (پیاپی ۳۴)), ۱۳۹-۱۵۶. doi: 10.30473/grup.2023.49935.2463 .

رضا زاده, بهناز . (۱۴۰۱). آینده پژوهی توسعه شهر هوشمند در معاونت شهرسازی و معماری شهرداری شاهین شهر. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای, ۳(۴), ۴۹-۶۴.

سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان لرستان (۱۳۹۵) سالنامه آماری استان لرستان، معاونت آمار، انتشارات سازمان برنامه و بودجه.

سیف الدینی, فرانک , پوراحمد, احمد , زیاری, کرامت الله و دهقانی الوار, سیدعلی نادر . (۱۳۹۲). بررسی بسترها و موانع رشد شهر هوشمند در شهرهای میانی مطالعهٔ موردی: شهر خرم‌آباد. آمایش سرزمین, ۵(۲), ۲۴۱-۲۶۰ .doi: ۱۰,۲۲۰۵۹/jtcp.۲۰۱۳,۵۰۴۱۵

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. 2015. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of Urban Technology, 22(1), 3-20. http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. 2015. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of urban technology, 22(1), 3-21. https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092

Alvarez-Risco, A., Tapia-Meza, P. V., & Del-Aguila-Arcentales, S. 2023. Sustainability and Urban Innovation by Smart City Implementation. In Analyzing International Business Operations in the Post-Pandemic Era (pp. 227-253). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-6684-3749-0.ch011

Batty, M. 2013. The new science of cities. MIT press.

Bedi, C., Kansal, A., & Mukheibir, P. 2023. A conceptual framework for the assessment of and the transition to liveable, sustainable and equitable cities. Environmental Science & Policy, 140, 134-145. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.11.018

Bibri, S. E., Krogstie, J., Kaboli, A., & Alahi, A. 2024. Smarter eco-cities and their leading-edge artificial intelligence of things solutions for environmental sustainability: A comprehensive systematic review. Environmental Science and Ecotechnology, 19, 100330. https://doi.org/10.1016/j.ese.2023.100330

Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H. M., Airaksinen, M., & Huovila, A. 2017. CITYkeys indicators for smart city projects and smart cities. CITYkeys report.

Campbell, S. 1996. Green cities, growing cities, just cities?: Urban planning and the contradictions of sustainable development. Journal of the American Planning Association, 62(3), 296-312. https://doi.org/10.1080/01944369608975696

Campbell, S. 1996. Green cities, growing cities, just cities?: Urban planning and the contradictions of sustainable development. Journal of the American Planning Association, 62(3), 296-312. https://doi.org/10.1080/01944369608975696

Capps, K. A., Bentsen, C. N., & Ramírez, A. 2016. Poverty, urbanization, and environmental degradation: urban streams in the developing world. Freshwater Science, 35(1), 429-435.

Caragliu, A., Del Bo, C. F., & Nijkamp, P. 2023. Smart Cities in Europe" Revisited: A Meta-Analysis of Smart City Economic Impacts. Journal of Urban Technology, 30(4), 51-69. https://doi.org/10.1080/10630732.2023.2220136

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. 2011. Smart cities in Europe. Journal of Urban Technology, 18(2), 65-82. https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117

Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L. J., Quinlan, A. E., Peterson, G. D., Wilkinson, C., … Davoudi, S. (2012). Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?
</br> "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice
</br> Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan
</br> Urban Resilience: What Does it Mean in Planning Practice?
</br> Resilience as a Useful Concept for Climate Change Adaptation?
</br> The Politics of Resilience for Planning: A Cautionary Note: Edited by Simin Davoudi and Libby Porter. Planning Theory & Practice, 13(2), 299–333. https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. 2007. Smart cities ranking: A comparative analysis of European urban areas. European Journal of Sustainable Development, 3(2), 3-19. http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. J. (2007). Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Final Report.

Gracias, J. S., Parnell, G. S., Specking, E., Pohl, E. A., & Buchanan, R. 2023. Smart Cities–a Structured Literature Review. Smart Cities, 6(4), 1719-1743. https://doi.org/10.3390/smartcities6040080

Hollands, R. 2008. Will the Real Smart City Please Stand Up? Creative, Progressive or Just Entrepreneurial? City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action, 12, 303-320. https://doi.org/10.1080/13604810802479126

Hollands, R. G. 2020. Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial?. In The Routledge companion to smart cities (pp. 179-199). Routledge.

Homsy, G. C., & Hart, S. 2021. Sustainability backfire: The unintended consequences of failing to engage neighborhood residents in policymaking. Journal of Urban Affairs, 43(3), 414-435. https://doi.org/10.1080/07352166.2019.1607746

Huang, L., Wu, J., & Yan, L. 2015. Defining and measuring urban sustainability: a review of indicators. Landscape ecology, 30, 1175-1193. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0208-2

ICLEI. 2018. The ICLEI global report: Cities leading the way to sustainability. ICLEI - Local Governments for Sustainability. Available on: https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2018/12/ICLEI_World_Congress_2018_-_Final_Report.pdf

Ingy, M., Naguib., Sondosse, A., Ragheb. 2022. Achieving Sustainability in Smart Cities & Its Impact on Citizen. International Journal of Sustainable Development and Planning, doi: 10.18280/ijsdp.170831

ITU. 2015. Measuring the information society: The ICT Development Index (IDI). International Telecommunication Union. Available on: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2015/MISR2015-ES-E.pdf

Kitchin, R. 2015. The real-time city? Big data and smart urbanism. GeoJournal, 80(4), 1-14. http://dx.doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8

Meerow, S., & Newell, J. P. 2021. Urban resilience for whom, what, when, where, and why?. In Geographic Perspectives on Urban Sustainability (pp. 43-63). Routledge.

Meng, Cai. Eva, Kassens-Noor., Zhi, Yue, Zhao. Dirk, Colbry. ۲۰۲۳. Are smart cities more sustainable? An exploratory study of ۱۰۳U.S. cities. Journal of Cleaner Production, doi: ۱۰,۱۰۱۶/j.jclepro.۲۰۲۳,۱۳۷۹۸۶

Motala, D. 2023. A Smart Sustainable City Tailored to Changing Needs. AHFE international, doi: 10.54941/ahfe1003090

Nižetić, S., Djilali, N., Papadopoulos, A., & Rodrigues, J. J. 2019. Smart technologies for promotion of energy efficiency, utilization of sustainable resources and waste management. Journal of cleaner production, 231, 565-591. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.397

Nuţă, F. M., Sharafat, A., Abban, O. J., Khan, I., Irfan, M., Nuţă, A. C., ... & Asghar, M. 2024. The relationship among urbanization, economic growth, renewable energy consumption, and environmental degradation: A comparative view of European and Asian emerging economies. Gondwana Research, 128, 325-339. https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.10.023

Okafor, C. C., Aigbavboa, C., & Thwala, W. D. 2023. A bibliometric evaluation and critical review of the smart city concept–making a case for social equity. Journal of Science and Technology Policy Management, 14(3), 487-510. https://doi.org/10.1108/JSTPM-06-2020-0098

Pandiyan, P., Saravanan, S., Usha, K., Kannadasan, R., Alsharif, M. H., & Kim, M. K. 2023. Technological advancements toward smart energy management in smart cities. Energy Reports, 10, 648-677. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.07.021

Sadeq, W. Q., & Cevik, M. 2022, October. Smart Cities: A Strategic Approach to Urban Sustainability. In 2022 International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT) (pp. 142-152). IEEE. doi: 10.1109/ismsit56059.2022.9932790

Satterthwaite, D. 2008. Cities' contribution to global warming: notes on the allocation of greenhouse gas emissions. Environment and urbanization, 20(2), 539-549. https://doi.org/10.1177/0956247808096127

=

Shah, H. 2023. Beyond Smart: How ICT Is Enabling Sustainable Cities of the Future. Sustainability, 15(16), 12381. https://doi.org/10.3390/su151612381

Shukla, S., & Hait, S. 2022. Smart waste management practices in smart cities: Current trends and future perspectives. In Advanced organic waste management (pp. 407-424). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85792-5.00011-3

United Nations. 2015. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf

Van Twist, A., Ruijer, E., & Meijer, A. 2023. Smart cities & citizen discontent: A systematic review of the literature. Government Information Quarterly, 40(2), 101799. https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101799

Wang, M., & Zhou, T. 2022. Understanding the dynamic relationship between smart city implementation and urban sustainability. Technology in Society, 70, 102018.

Zhao, L., & Jia, Y. 2021. Intelligent transportation system for sustainable environment in smart cities. The International Journal of Electrical Engineering & Education, 0020720920983503. https://doi.org/10.1177/0020720920983503

Zielke. J, Hepburn P, Thompson, M. and Southern, A. 2021. Urban Commoning under Adverse Conditions: Lessons from a Failed Transdisciplinary Project. Front. Sustain. Cities 3:727331. doi: 10.3389/frsc.2021.727331.