مجله علم سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
p-ISSN: 2423-4710 e-ISSN: 2383-157X

Smart cities and Sustainable Development Goals (SDGs): A scientometric analysis of synergies and conflicts in urban sustainability research

Seyed Kamal Sadeghi (PhD)[1]*, Ahmed Waleed Shakir Al-Naseri (MA student)[1, 2]

1. Department of Economic Development and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Article Type:
Research Paper

Received:
22 May 2025
Revised:
4 Nov. 2025
Accepted:
11 Nov. 2025
Pub. Online:
2 Dec. 2025

ABSTRACT

Background and aim: This research investigates the synergies and conflicts present in studies related to smart cities and the Sustainable Development Goals (SDGs). Given the increasing importance of smart cities in enhancing quality of life and achieving the SDGs, this research aims to conduct a scientometric analysis of these studies and identify key components effective in urban sustainability.

Materials and methods: This research adopts a scientometric approach and is applied in nature. The statistical population includes articles related to smart cities and the SDGs published in the Scopus database between 2000 and 2025. Relevant keywords were used to search for articles, and ultimately, 1981 articles were selected as the statistical population. VOSviewer and SPSS 28 were utilized for mapping the thematic network and analyzing the data.

Findings: Data analysis shows that the concept of "sustainability" with 499 occurrences and a link strength of 1202 has been considered as the central focus in urban and sustainable development discussions. Furthermore, the term "smart city" with 466 occurrences and a link strength of 1079 indicates the increasing importance of this concept in sustainable development processes. The results of the Pearson correlation showed that there is a positive and significant relationship between the number of articles and their year of publication ($P<0.001$). Factor analysis identified seven key components affecting sustainable smart cities: 1. Technology and innovation (the most influential factor), 2. Policies and management, 3. Social participation, 4. Sustainable infrastructure, 5. Environment and sustainability, 6. Data and analysis, and 7. Culture and awareness.

Conclusion: The present research demonstrates that various components can collectively contribute to improving urban quality of life and achieving the Sustainable Development Goals. Collaboration and synergy among all these components are necessary for the successful creation of sustainable smart cities.

Keywords: Smart city, Sustainable development, Urban development, Sustainable Development Goals (SDGs)

Cite this article: Sadeghi SK, Waleed Shakir Al-Naseri A. Smart cities and Sustainable Development Goals (SDGs): A scientometric analysis of synergies and conflicts in urban sustainability research. *Caspian Journal of Scientometrics*. 2025; 12(2): 27-41.

© The Author(s).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

*Corresponding Author: Seyed Kamal Sadeghi
Address: Department of Economic Development and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
E-mail: sadeghiseyedkamal@gmail.com

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]
[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

مجله علم‌سنجی کاسپین
Caspian Journal of Scientometrics
p-ISSN: 2423-4710 e-ISSN: 2383-157X

شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs): یک تحلیل علم‌سنجی از هم‌افزایی‌ها و تضادها در پژوهش‌های پایداری شهری

سید کمال صادقی (PhD)[1*]، احمد ولید شاکر الناصری (MA student)[1و2]

۱. گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۲. گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: پژوهش حاضر به بررسی هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) می‌پردازد. با توجه به اهمیت فزاینده شهرهای هوشمند در ارتقای کیفیت زندگی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار، هدف این تحقیق تحلیل علمی این مطالعات و شناسایی مؤلفه‌های کلیدی مؤثر بر پایداری شهری است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش با رویکرد علم‌سنجی و به‌صورت کاربردی انجام شده است. جامعه آماری شامل مقالات مرتبط با شهرهای هوشمند و SDGs است که در پایگاه اسکوپوس در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ منتشر شده‌اند. برای جستجوی مقالات، از کلمات کلیدی مرتبط استفاده شده و در نهایت ۱۹۸۱ مقاله به‌عنوان جامعه آماری انتخاب گردید. برای ترسیم شبکه موضوعی و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار VOSviewer و SPSS 28بهره‌گیری شد.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که مفهوم "پایداری" با ۴۹۹ وقوع و قدرت لینک ۱۲۰۲ به‌عنوان محور اصلی در مباحث شهری و توسعه پایدار مورد توجه قرار گرفته است. همچنین، واژه "شهر هوشمند" با ۴۶۶ وقوع و قدرت لینک ۱۰۷۹ نشان‌دهنده اهمیت فزاینده این مفهوم در فرایندهای توسعه پایدار است. نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داده که بین تعداد مقالات و سال انتشار آنها رابطه مثبت و معناداری وجود دارد ($P<0/001$). تحلیل عاملی، هفت مؤلفه کلیدی مؤثر بر شهرهای هوشمند پایدار را شناسایی کرد: ۱. فناوری و نوآوری (مؤثرترین عامل)، ۲. سیاست‌ها و مدیریت، ۳. مشارکت اجتماعی، ۴. زیرساخت‌های پایدار، ۵. محیط زیست و پایداری، ۶. داده‌ها و تحلیل، و ۷. فرهنگ و آگاهی.

نتیجه‌گیری: پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مختلف به‌طور مشترک می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی شهری و تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کنند. برای موفقیت در ایجاد شهرهای هوشمند پایدار، نیاز به همکاری و هم‌افزایی میان تمامی این مؤلفه‌ها وجود دارد.

دریافت: ۱۴۰۴/۳/۱
ویرایش: ۱۴۰۴/۸/۱۳
پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۲۰
انتشار: ۱۴۰۴/۹/۱۱

واژگان کلیدی: شهر هوشمند، توسعه پایدار، توسعه شهری، اهداف توسعه پایدار (SDGs)

استناد: سید کمال صادقی، احمد ولید شاکر الناصری. شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs): یک تحلیل علم‌سنجی از هم‌افزایی‌ها و تضادها در پژوهش‌های پایداری شهری. مجله علم‌سنجی کاسپین. ۱۴۰۴؛ ۱۲(۲): ۴۱-۲۷.

© The Author(s)
Publisher: Babol University of Medical Sciences

* **مسئول مقاله:** سید کمال صادقی
آدرس: تبریز، دانشگاه تبریز، دانشکده اقتصاد و مدیریت، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی.
رایانامه: sadeghiseyedkamal@gmail.com

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

مقدمه

سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۵ اهداف توسعه پایدار (SDGs) را به‌منظور مقابله با چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی جهانی و تضمین مسیرهای بهتر و پایدارتر برای نسل‌های آینده راه‌اندازی کرد (۱). توجه جهانی به مناطق شهری و شهرها به‌عنوان نقاط کلیدی برای دستیابی موفقیت‌آمیز به این اهداف جلب شده است. در واقع، تلاش‌ها برای ترویج پایداری شهری به‌ویژه از اواخر دهه ۱۹۸۰ و با انتشار گزارش برانداند آغاز گردید (۲) و این تلاش‌ها هم‌راستا با دستور کار این گزارش، به اولویت دادن به نیازهای نسل‌های کنونی و آینده می‌پردازد. با توجه به اینکه بیش از ۵۵ درصد از جمعیت جهان در حال حاضر در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این سهم تا سال ۲۰۵۰ به حدود ۶۸ تا ۷۰ درصد افزایش یابد (۳)، شهرها به عامل بسیار مهمی در مقابله با چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی تبدیل شده‌اند. تأکید جهانی بر تحول شهری به‌عنوان یک عنصر حیاتی در دستیابی به اهداف توسعه پایدار، تحقیقات گسترده‌ای را به همراه داشته است. این ادبیات نشان می‌دهد که شهرها در ایجاد تغییرات جهانی مورد نظر نقش محوری دارند. طبق گزارشی از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) (۴)، اکثر شهرها در سراسر جهان دارای سیاست‌ها و چارچوب‌های مختلفی هستند که به هدایت فعالیت‌ها در بخش‌های زیرین مانند آب، مسکن، استفاده از زمین، تغییرات اقلیمی، حمل و نقل و اقتصاد کمک می‌کند. همچنین، شهرها به دلیل انعطاف‌پذیری و نوآوری بیشتری که نسبت به دولت‌های مرکزی دارند، احتمالاً اقداماتی تحول‌آفرین در راستای پایداری انجام خواهند داد. این پتانسیل به‌ویژه در توانایی دولت‌های محلی برای یادگیری، اشتراک‌گذاری اطلاعات و انتقال دانش با همتایان خود در مورد چالش‌های محلی مشهود است. با این حال، پیاده‌سازی اهداف توسعه پایدار در مقیاس شهری چالش‌برانگیز است، زیرا این اهداف برای پذیرش در سطح ملی طراحی شده‌اند. چندین مطالعه محدودیت‌های موجود در شاخص‌ها و اهداف عملیاتی‌سازی SDGs، به‌ویژه SDG 11، در شهرها را مورد تأکید قرار داده‌اند (۵). این مطالعات تلاش‌هایی برای هم‌راستاسازی اهداف توسعه پایدار با زمینه‌های شهری و ارائه چارچوب‌هایی برای اندازه‌گیری پیشرفت به سمت این اهداف انجام داده‌اند (۶ و ۷). بنابراین، در سطح شهر، نیاز به تحقیقات گسترده، به‌ویژه در مورد بهترین مدل‌های برنامه‌ریزی وجود دارد که می‌توانند به تحقق این اهداف کمک کنند و اطمینان حاصل کنند که با دستور کارهای قبلی هم‌راستا هستند (۸). مدل شهر هوشمند به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین در این زمینه، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. این مدل بر اساس کاربرد فناوری‌های هوشمند در برنامه‌ریزی، مدیریت و نظارت بر فعالیت‌های شهری استوار است و فراتر از مدل‌های قبلی مانند شهر دیجیتال و شهر دانش عمل می‌کند. در حالی که پروژه‌های شهر هوشمند در ابتدا بر تکنولوژی متمرکز بودند، امروزه جنبه‌های غیرتکنولوژیک مانند مردم، نهادها و نوآوری اجتماعی نیز به‌طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. بنابراین، انتظار می‌رود که شهرهای هوشمند به تسهیل ادغام ابعاد تکنولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و نهادینه‌سازی کمک کنند. با این حال، ارتباط بین شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار به‌طور همیشگی واضح نیست. برخی از مطالعات نشان می‌دهند که شهرهای هوشمند ممکن است در تحقق اهداف پایداری ناکام بمانند (۹)، در حالی که دیگران تأکید می‌کنند که این شهرها می‌توانند به دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک کنند (۱۰). نادیده گرفتن ارتباط بین پایداری و هوشمندی در فرآیند توسعه شهری می‌تواند منجر به بروز خطراتی شود (۱۱). این مقاله با هدف بررسی ادبیات موجود در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار، به تحلیل هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در این زمینه می‌پردازد. از طریق یک مرور سیستماتیک از تحقیقات پیشین، ما به دنبال شناسایی نقاط قوت و ضعف رویکردهای شهر هوشمند در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار هستیم. این تحلیل می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری کمک کند تا تصمیمات بهتری در راستای ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند اتخاذ کنند و از فرصت‌های موجود بهره‌برداری نمایند. با این حال، لازم به ذکر است که اگرچه تحقیقات زیادی در حوزه شهر هوشمند و SDGs انجام شده، اما هنوز تحلیل جامعی از هم‌افزایی‌ها و تضادهای آن‌ها در سطح علم‌سنجی وجود ندارد. این مقاله به بررسی این خلا و تحلیل دقیق‌تری از ارتباطات و چالش‌ها خواهد پرداخت و به این ترتیب به حل مشکلات موجود در پیاده‌سازی اهداف توسعه پایدار در شهرهای هوشمند کمک خواهد کرد.

شهرهای هوشمند به‌عنوان راهکاری نوین برای بهبود کیفیت زندگی و تحقق اهداف توسعه پایدار (SDGs) در سال‌های اخیر به شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند. این رویکردها به ویژه پس از تصویب SDGs در سال ۲۰۱۵، به‌عنوان ابزاری برای رسیدن به اهداف کلان جهانی، از جمله کاهش فقر، بهبود سلامت، و حفظ محیط‌زیست، اهمیت یافته‌اند. با این حال، تجزیه و تحلیل ادبیات موجود نشان می‌دهد که تعاملات پیچیده بین شهرهای هوشمند و SDGs می‌تواند هم‌افزایی‌ها و تضادهایی را به همراه داشته باشد.

سلامت و رفاه

سلامت و رفاه یکی از جنبه‌های مهم توسعه جهانی به‌ویژه در محیط‌های شهری است. عواملی چون سبک زندگی بی‌تحرک، کیفیت آب نامناسب، آلودگی و شلوغی می‌توانند به نتایج نامطلوبی در سلامت منجر شوند. پیاده‌سازی شهرهای هوشمند می‌تواند به تسریع SDG 3 کمک کند، اما تنها تعداد کمی از مقالات به‌طور مستقیم این ارتباط را بررسی کرده‌اند. مزایای شهرهای هوشمند شامل کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، بهبود کیفیت هوا و آب و افزایش دسترسی به خدمات بهداشتی برای گروه‌های آسیب‌پذیر است (۱۴-۹).

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

آب پاک و بهداشت

مشارکت‌های مستقیم مانند نظارت بلادرنگ بر منابع آب و فاضلاب به ندرت مورد بررسی قرار گرفته‌اند (۱۵). فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و بلاک‌چین می‌توانند به مدیریت آب و فاضلاب کمک کنند و امنیت آب را تضمین کنند. پذیرش بلاک‌چین در شهرهای هوشمند می‌تواند به صرفه‌جویی در منابع آب و بهبود مدیریت زباله کمک کند (۱۳، ۱۶ و ۱۷).

انرژی پاک و قابل‌دسترس

ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر در کانون ابتکارات شهرهای هوشمند قرار دارد. ادبیات موجود مزایای متعددی از راه‌حل‌ها و فناوری‌های شهرهای هوشمند را ذکر کرده است، از جمله کاهش بارهای اوج و بهینه‌سازی مصرف انرژی. به‌عنوان مثال، پروژه SmartCity Malaga در اسپانیا مصرف برق را ۲۵ درصد کاهش داد (۱۰ و ۱۱). همچنین، فناوری‌های هوشمند می‌توانند به بهینه‌سازی سیستم‌های انرژی و افزایش تاب‌آوری انرژی شهری کمک کنند (۱۴، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۲۰).

کار شایسته و رشد اقتصادی

همه‌گیری COVID-19 تأثیرات شدیدی بر رشد اقتصادی و ایجاد شغل داشته است. کشورهای توسعه‌یافته به‌دنبال مدل‌های اقتصادی جدید متناسب با اقتصاد مدور (CE) و اقتصاد سبز (GE) هستند (۳۲). این مدل‌ها می‌توانند به رشد اقتصادی و کاهش تأثیرات زیست‌محیطی کمک کنند.

کاهش نابرابری‌ها

کاهش نابرابری یکی از جنبه‌های کلیدی پایداری اجتماعی است. فناوری‌های نوظهور می‌توانند شامل مکانیسم‌های مشارکتی و فرآیندهای دموکراتیک باشند. فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به ارزیابی و نظارت بر پیشرفت SDG 10 کمک می‌کند (۱۵ و ۳۶). بلاک‌چین می‌تواند شفافیت برنامه‌های اهدا و جمع‌آوری کمک‌ها را بهبود بخشد و نابرابری‌ها را کاهش دهد (۱۳).

مصرف و تولید مسئولانه

SDG 12 به مدیریت منابع طبیعی و پیشبرد توسعه اقتصادی پایدار مرتبط است. این هدف به‌طور قوی با چندین SDG دیگر مرتبط است و فناوری‌های جدید نقش مهمی در بهینه‌سازی استفاده از منابع طبیعی ایفا می‌کنند (۴۵ و ۴۶). راه‌حل‌های هوشمند می‌توانند به بهبود مدیریت زباله‌های جامد و مصرف مسئولانه کمک کنند (۴۷).

با وجود این مزایا، نیاز بالای انرژی برای کاربردهای هوش مصنوعی در صورت استفاده از منابع غیر کربن‌خنثی می‌تواند تلاش‌ها برای دستیابی به SDG 13 را تضعیف کند.

تحلیل علم‌سنجی در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا این تحلیل‌ها می‌توانند به شناسایی الگوها و روندهای تحقیقاتی در این حوزه کمک کنند. از طریق بررسی ادبیات موجود، می‌توان به درک بهتری از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در پیاده‌سازی شهرهای هوشمند و تأثیر آن‌ها بر SDGs دست یافت. همچنین، علم‌سنجی می‌تواند به شناسایی نواقص و نیازهای تحقیقاتی در این حوزه کمک کند و راه را برای توسعه نوآوری‌ها و سیاست‌های مؤثر هموار سازد. با توجه به اهمیت روزافزون پایداری و فناوری‌های نوین، این نوع تحلیل‌ها می‌توانند به تصمیم‌گیرندگان و محققان در طراحی و اجرای برنامه‌های مؤثر برای بهبود کیفیت زندگی و تحقق اهداف توسعه پایدار یاری رسانند.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با هدف بررسی هم‌افزایی‌ها و تضادها در پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) انجام شده است. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها توصیفی است که با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل مطالعات مرتبط با شهرهای هوشمند و SDGs است که در پایگاه‌های نمایه‌سازی معتبر، از جمله پایگاه اسکوپوس، در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ منتشر شده‌اند.

برای جستجوی مقالات مرتبط، کلمات کلیدی شامل شهرهای هوشمند، توسعه پایدار، و پایداری شهری در پایگاه مذکور مورد استفاده قرار گرفتند. در نهایت، تعداد ۱۹۸۱ مقاله به‌عنوان جامعه آماری انتخاب شد. به‌منظور ترسیم شبکه موضوعی مطالعات انجام‌گرفته در حوزه شهرهای هوشمند و SDGs، از نرم‌افزار VOSviewer بهره‌گیری شد.

پژوهش حاضر برای شناسایی مقالات مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) از پایگاه‌های نمایه‌سازی معتبر، به‌ویژه پایگاه اسکوپوس، استفاده کرده است. در این راستا، از عبارات و کلمات کلیدی زیر برای جستجوی مقالات استفاده شد:

۱. عبارات کلیدی اصلی:

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

- "Smart Cities"
- "Sustainable Development"
- "Urban Sustainability"

۲. ترکیب عبارات جستجو: برای جستجوی مؤثرتر، از ترکیب عبارات کلیدی با عملگرهای منطقی (AND, OR) استفاده شد. به‌عنوان مثال:
("Smart Cities" OR "Smart Urban Areas") AND ("Sustainable Development" OR "Sustainability") AND ("Urban Sustainability" OR "Sustainable Cities")

۳. فیلترهای جستجو:

- **زمان انتشار:** مقالات منتشرشده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵.
- **نوع مقاله:** مقالات پژوهشی، مرور سیستماتیک، و مقالات کنفرانس.

با استفاده از این استراتژی جستجو، در مجموع ۱۹۸۱ مقاله به‌عنوان جامعه آماری انتخاب شد. پس از شناسایی مقالات، برای ترسیم شبکه موضوعی مطالعات انجام‌گرفته در حوزه شهرهای هوشمند و SDGs، از نرم‌افزار VOSviewer بهره‌گیری شد. این نرم‌افزار امکان تحلیل و تجسم روابط بین واژگان کلیدی و موضوعات مختلف را فراهم می‌کند و به درک بهتر هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در این حوزه کمک می‌کند.

در این پژوهش، علاوه بر ترسیم نقشه‌های موضوعی، از آزمون همبستگی و تحلیل عاملی اکتشافی نیز استفاده گردید. برای اطمینان از پایایی داده‌های گردآوری‌شده، تیم پژوهشی به‌طور مکرر داده‌ها را بازبینی کرد تا خطای شناسایی مقالات مورد استفاده در این پژوهش به حداقل ممکن کاهش یابد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از شاخص‌های آمار توصیفی شامل توزیع فراوانی و نسبت استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی، از تحلیل عاملی اکتشافی بهره گرفته شد. در تحلیل عاملی اکتشافی، ابتدا ماتریس همبستگی ایجاد شد و سپس با استفاده از چرخش واریماکس، عوامل مورد بررسی قرار گرفتند. در ادامه، با استفاده از تحلیل خوشه‌ها، گروه‌های متجانس از داده‌ها شناسایی شدند.

جهت تحلیل عاملی اکتشافی، از نرم‌افزار SPSS 28 استفاده شده و خوشه‌های استخراج شده بر اساس نظر متخصصین در حوزه توسعه پایدار و شهرهای هوشمند تحلیل گردیدند. این روش تحقیق به‌منظور ارائه بینش‌های عمیق‌تر در زمینه هم‌افزایی‌ها و تضادها در پژوهش‌های پایداری شهری طراحی شده است. در این پژوهش، داده‌ها از طریق تحلیل علم‌سنجی و با استفاده از تکرار واژگان کلیدی در مقالات مرتبط با "شهرهای هوشمند" و "اهداف توسعه پایدار (SDGs)" جمع‌آوری شده‌اند. این داده‌ها شامل فراوانی و قدرت لینک واژگان کلیدی استخراج‌شده از مقالات منتشر شده در پایگاه‌های معتبر مانند اسکوپوس بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ است. متغیرهای مورد بررسی شامل واژگانی نظیر پایداری، شهر هوشمند، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و تغییرات اقلیمی هستند. داده‌ها به‌صورت عددی به SPSS وارد شده و در قالب جدولی سازماندهی شده‌اند که هر ردیف نمایانگر یک واژه کلیدی و هر ستون نمایانگر ویژگی‌های آن واژه است. پیش از انجام تحلیل عاملی اکتشافی، همبستگی بین واژگان با استفاده از ماتریس همبستگی بررسی شد. سپس، با استفاده از روش‌های چرخش (مانند واریماکس) در SPSS، تحلیل عاملی اکتشافی انجام و عوامل اصلی شناسایی شدند. نتایج تحلیل شامل مقدار ویژه و درصد واریانس عوامل استخراج‌شده است که به درک بهتر مؤلفه‌های مؤثر بر شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند. این رویکرد به ما امکان می‌دهد تا هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در پژوهش‌های مرتبط را به‌طور دقیق‌تر بررسی کنیم.

یافته‌ها

جدول ۱، واژگان پرتکرار در شبکه موضوعی این پژوهش را نشان می‌دهد. این جدول نمایانگر توجه گسترده به مفاهیم کلیدی مرتبط با پایداری و توسعه شهری هوشمند است. در این جدول، واژه «پایداری» با ۴۹۹ وقوع و ۱۲۰۲ قدرت لینک کل، به‌عنوان مهم‌ترین واژه شناسایی شده است. این نشان می‌دهد که پایداری به‌عنوان یک مفهوم مرکزی در مباحث شهری و توسعه پایدار، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. واژه «شهر هوشمند» نیز با ۴۶۶ وقوع و ۱۰۷۹ قدرت لینک کل، بیانگر اهمیت روزافزون شهرهای هوشمند در فرایندهای توسعه پایدار است. مفاهیم مرتبط دیگری مانند «شهرهای هوشمند» و «توسعه پایدار» نیز در این جدول به چشم می‌خورند که نشان‌دهنده هم‌افزایی میان فناوری‌های نوین و اهداف توسعه پایدار است. واژگانی مانند «اینترنت اشیا» و «هوش مصنوعی» به‌وضوح نشان‌دهنده نقش فناوری در بهبود کارایی و کیفیت زندگی در شهرها هستند. از سوی دیگر، واژگانی مانند «تغییرات اقلیمی» و «پایداری محیط زیست» نشان می‌دهند که چالش‌های زیست‌محیطی و اقلیمی نیز از جمله موضوعات مورد توجه در این حوزه به حساب می‌آیند. این تضادها و هم‌افزایی‌ها به‌خوبی بیانگر پیچیدگی‌های موجود در پژوهش‌های مرتبط با پایداری شهری و نیاز به رویکردهای جامع و یکپارچه برای حل مشکلات شهری و زیست‌محیطی است. بنابراین، این جدول به‌طور کلی نمایانگر یک شبکه موضوعی غنی و پیچیده است که در آن

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

مفاهیم مختلف به‌هم‌پیوسته و در تعامل با یکدیگر قرار دارند. این تعاملات می‌توانند به درک بهتر از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار کمک کنند.

جدول ۱. واژگان پرتکرار در شبکه موضوعی شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs)

قدرت لینک کل	تعداد وقوع	کلیدواژه	انتخاب شده
۱۲۰۲	۴۹۹	پایداری	✓
۱۰۷۹	۴۶۶	شهر هوشمند	✓
۹۲۸	۴۲۰	شهرهای هوشمند	✓
۳۹۴	۱۵۱	توسعه پایدار	✓
۲۹۷	۹۳	برنامه‌ریزی شهری	✓
۱۹۸	۷۱	اینترنت اشیا	✓
۱۷۲	۷۸	پایداری شهری	✓
۱۶۹	۵۷	IoT	✓
۱۶۲	۵۳	شهرهای پایدار هوشمند	✓
۱۶۰	۶۲	شهرهای پایدار	✓
۱۵۸	۵۱	هوش مصنوعی	✓
۱۵۷	۵۸	توسعه شهری	✓
۱۵۵	۶۶	توسعه شهری پایدار	✓
۱۴۶	۴۶	تغییرات اقلیمی	✓
۱۲۳	۳۶	داده‌های کلان	✓
۱۲۰	۳۶	ICT	✓
۱۰۶	۳۶	بهره‌وری انرژی	✓
۱۰۵	۳۶	اهداف توسعه پایدار	✓
۱۰۳	۴۳	شهرنشینی	✓
۱۰۲	۳۹	پایداری محیط زیست	✓

در شکل ۱، شبکه موضوعی پژوهش به تصویر کشیده شده است، این تصویر بیانگر ارتباطات متنوع و پیچیده میان مفهوم "شهرهای هوشمند" و "پایداری" می‌باشد. این شبکه شامل چند خوشه اصلی است که هر یک بر جنبه‌های خاصی از توسعه شهری و پایداری متمرکز هستند.

خوشه‌های اصلی

۱. شهرهای هوشمند و فناوری: این خوشه شامل مفاهیمی مانند «هوش مصنوعی»، «اینترنت اشیا (IoT)» و «تحلیل داده‌های کلان» است. این فناوری‌ها به بهینه‌سازی عملکرد شهرها، افزایش کارایی خدمات عمومی و تسهیل تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها کمک می‌کنند. به‌کارگیری این فناوری‌ها می‌تواند منجر به بهبود کیفیت زندگی شهروندان و افزایش رضایت عمومی شود.

۲. پایداری و محیط زیست: در این خوشه، اصطلاحاتی همچون «پایداری»، «کیفیت هوا» و «توسعه پایدار» قرار دارد. این مفاهیم بر اهمیت حفظ محیط زیست و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی پایداری بر کیفیت زندگی شهروندان تأکید دارند. توجه به این جنبه‌ها می‌تواند به ایجاد جوامع سالم‌تر و پایدارتر منجر شود.

۳. تحرک و حمل و نقل: مفاهیمی مانند «حمل و نقل پایدار»، «خودروهای الکتریکی» و «زیرساخت شهری» در این خوشه گنجانده شده‌اند. توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل مؤثر و پایدار برای کاهش ترافیک و آلودگی هوا از ضروریات توسعه شهری پایدار است. این رویکرد می‌تواند به بهبود تحرک شهری و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی کمک کند.

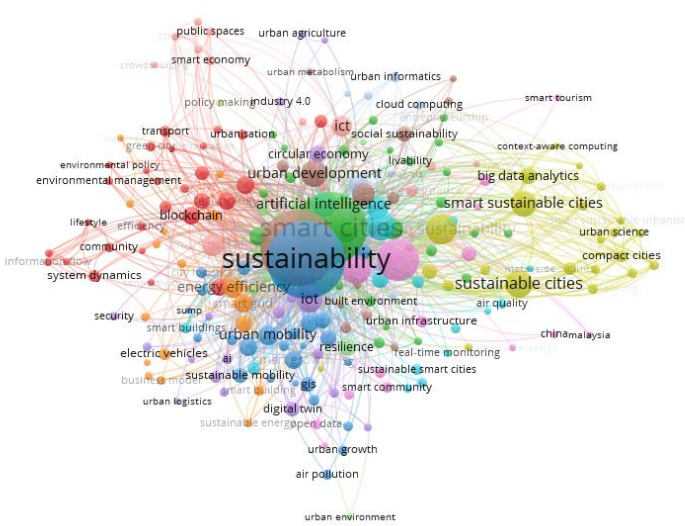
۴. اجتماع و زندگی شهری: این خوشه شامل موضوعاتی نظیر «فضاهای عمومی»، «اجتماع‌های هوشمند» و «تمرکز بر زندگی اجتماعی» می‌شود. توجه به جامعه و بهبود کیفیت زندگی در شهرها از عناصر کلیدی طراحی شهری معاصر به شمار می‌رود. ایجاد فضاهای عمومی مناسب و تشویق به تعاملات اجتماعی می‌تواند به تقویت پیوندهای اجتماعی و بهبود احساس تعلق به جامعه کمک کند.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

۵. مدیریت و سیاست: این خوشه به مقوله‌های نظیر «سیاست‌گذاری»، «مدیریت محیط زیست» و «دولت الکترونیک» مرتبط است. این جنبه بر نقش سازندگان سیاست و مدیریت مؤثر شهری برای تحقق اهداف پایداری و هوشمندی تأکید دارد. سیاست‌گذاری صحیح و مدیریت کارآمد می‌تواند به ایجاد زیرساخت‌های لازم برای پایداری و هوشمندی در شهرها کمک کند.

در مجموع، این شبکه نمایانگر یک اکوسیستم پیچیده است که در آن ذینفعان مختلف از فناوری‌ها، سیاست‌ها و ایده‌های نوآورانه برای ایجاد «شهرهای هوشمند پایدار» همکاری می‌کنند. خوشه‌های ذکر شده نشان می‌دهند که موفقیت هر یک از این حوزه‌ها نیازمند هم‌افزایی و تعامل میان آن‌هاست. این تعاملات می‌توانند به خلق راه‌حل‌های خلاقانه و مؤثر برای چالش‌های شهری معاصر منجر شوند و در نهایت کیفیت زندگی شهری را بهبود بخشند.



شکل ۱. شبکه موضوعی پژوهش حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs)

جدول ۲ نمایانگر منابع معتبر در حوزه پژوهش‌های مرتبط با "شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار" است. این جدول شامل مجموعه‌ای از کنفرانس‌ها و نشریات علمی است که به‌طور خاص به موضوعات پایداری، فناوری و توسعه شهری پرداخته‌اند.

منبع "Cities" با ۲۳ سند و ۳۴۰۸ ارجاع، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین منابع در این زمینه شناخته می‌شود. این نشریه به‌خوبی نشان‌دهنده تمرکز بر چالش‌ها و فرصت‌های موجود در توسعه شهری و پایداری است. همچنین، نشریه "Energies" با ۳۹ سند و ۱۰۰۵ ارجاع، به‌ویژه در زمینه‌های مرتبط با انرژی و پایداری، نقشی کلیدی ایفا می‌کند.

دیگر منابع مانند "ACM International Conference Proceedings" و "Applied Sciences (Switzerland)" با تعداد اسناد و ارجاعات قابل توجه، نشان‌دهنده تنوع و گستردگی پژوهش‌ها در این حوزه هستند. همچنین، "Advances in Intelligent Systems" و " E3S Web of Conferences" به‌ویژه در زمینه فناوری‌های نوین و رویکردهای هوشمند به توسعه پایدار، اطلاعات ارزشمندی را ارائه می‌دهند.

این منابع معتبر، نه تنها به غنای محتوای پژوهش کمک می‌کنند، بلکه به‌عنوان مبنای علمی برای تحلیل‌های آینده و بررسی هم‌افزایی‌ها و تضادها در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار عمل می‌کنند. بنابراین، این جدول می‌تواند به پژوهشگران و تصمیم‌سازان در درک بهتر از روندهای جاری و پیشرفت‌های علمی در این حوزه کمک کند و به آن‌ها در جهت‌گیری‌های آتی یاری رساند.

جدول ۲. منابع معتبر حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs)

منبع	اسناد	ارجاعات
5th International Conference on…	۶	۴۴
ACM International Conference Proceedings	۲۲	۱۹۰
Advances in 21st Century Human Se…	۱۵	۳۷
Advances in Intelligent Systems an…	۱۱	۹۸
Advances in Science, Technology an…	۲۶	۶۰
AIP Conference Proceedings	۵	۱

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

منبع	اسناد	ارجاعات
Applied Sciences (Switzerland)	۱۲	۱۶۴
Buildings	۷	۶۵
CEUR Workshop Proceedings	۶	۱۳
Cities	۲۳	۳۴۰۸
Communications in Computer and …	۱۲	۲۰
E3S Web of Conferences	۲۰	۱۹
EAI/Springer Innovations in Comm…	۸	۲۰
Energies	۳۹	۱۰۰۵
Energy Informatics	۵	۴۴۴
Energy Procedia	۷	۱۸۵
Environment, Development and Su…	۵	۳

تحلیل منابع منتشرکننده مقالات در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) نشان‌دهنده هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در پژوهش‌های پایداری شهری است. در میان منابع مختلف، نشریاتی چون "Sustainability (Switzerland) " و "Energies" به دلیل دامنه وسیع پوشش موضوعات مرتبط با پایداری و فناوری‌های نوین، جایگاه بالایی دارند. این نشریات با انتشار مقالاتی درباره پایداری شهری، انرژی‌های تجدیدپذیر و سیاست‌های پایدار، به ترویج مباحث کلیدی در این حوزه کمک می‌کنند.

از سوی دیگر، "Advances in Science, Technology" و "Applied Sciences (Switzerland) " به طور خاص به پژوهش‌های علمی و کاربردی در زمینه فناوری‌های هوشمند و توسعه پایدار شهری تمرکز دارند. این منابع به دلیل ارتباط نزدیک با تکنولوژی و نوآوری‌های مورد نیاز برای تحقق اهداف SDGs، نقش مهمی در ایجاد پل ارتباطی میان دانش علمی و کاربرد عملی در جوامع شهری ایفا می‌کنند.

همچنین، مقالات منتشر شده در "Journal of Cleaner Production" و "Lecture Notes in Civil Engineering" بر جنبه‌های مدیریتی و عملکرد محیط زیست در پروژه‌های شهری متمرکز هستند که ممکن است به تضادهای موجود در پیاده‌سازی اهداف توسعه پایدار و نیازهای واقعی جوامع منجر شود.

با بررسی این منابع، می‌توان به درک عمیق‌تری از چالش‌ها و فرصت‌های موجود در پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و ارتباط آن‌ها با توسعه پایدار دست یافت. این تحلیل نشان می‌دهد که هر منبع با تمرکز بر جنبه‌ای خاص از پایداری، می‌تواند نقشی کلیدی در شکل‌گیری رویکردهای جدید و ایجاد هم‌افزایی در پژوهش‌های شهری ایفا کند. در نهایت، شناخت دقیق‌تر از هم‌افزایی‌ها و تضادها در این حوزه می‌تواند به ایجاد سیاست‌ها و استراتژی‌های بهینه‌تری برای تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند (شکل ۲).

شکل ۲. منابع معتبر حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs)

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

تحلیل شبکه واژگان (شکل ۳) نشان‌دهنده توزیع جغرافیایی و ارتباطات مفهومی میان کشورها در متن مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار است. در این شبکه، کلمات با اندازه‌های مختلف نشان‌دهنده سطح توجه و تأثیر هر کشور در این حوزه هستند.

خوشه‌ها و الگوهای کلیدی در شبکه:

۱. خوشه‌های بزرگ و متمرکز: نام کشورهایی نظیر "ایالات متحده"، "چین" و "هند" در این شبکه با اندازه بزرگ‌تری نشان داده شده‌اند که به این معناست که این کشورها در پژوهش‌ها و مقالات مربوط به شهرهای هوشمند و توسعه پایدار فعال‌تر و تأثیرگذارتر هستند. این کشورها به عنوان بازیگران اصلی در زمینه نوآوری‌های فناوری و پیاده‌سازی استراتژی‌های پایدار شناخته می‌شوند.

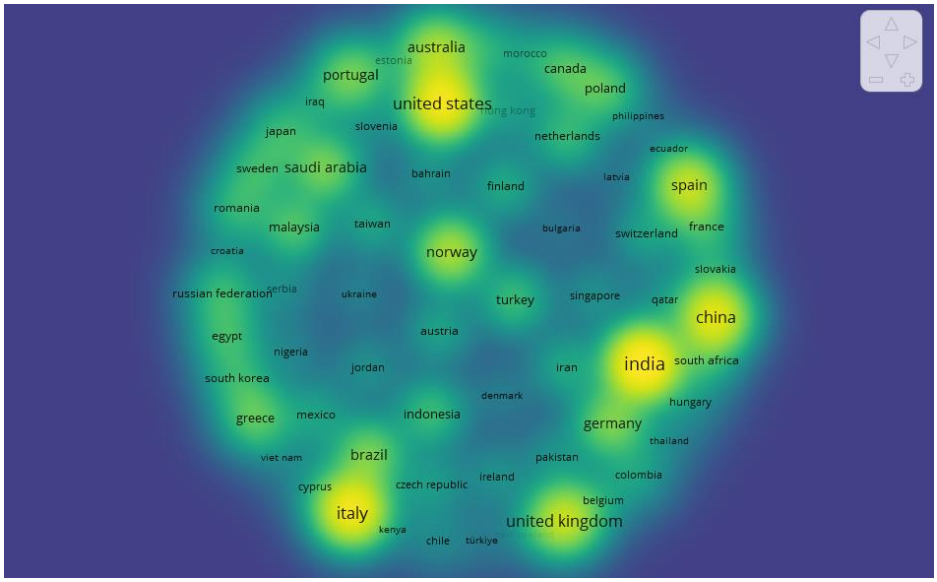
۲. توزیع جغرافیایی: کشورهای اروپایی مانند "اسپانیا"، "نروژ"، "آلمان" و "ایتالیا" نیز در شبکه بخوبی نمایان هستند و نشان‌دهنده تمرکز بالای پژوهش‌های شهری و پایداری در این منطقه است. این کشورها با توجه به سیاست‌های حمایتی و برنامه‌های مالی در زمینه توسعه پایدار، جایگاه ویژه‌ای در ادبیات پژوهشی دارند.

۳. کم‌رنگ‌تر بودن برخی کشورها: کلماتی مانند "مکزیک"، "مصر" و "نیجریه" با اندازه‌های کوچکتر ظاهر شده‌اند. این امر ممکن است نشان‌دهنده توجه کمتر به مسائل مرتبط با شهرهای هوشمند یا فقدان منابع پژوهشی کافی در این کشورها باشد. این وضعیت می‌تواند به فرصتی برای توسعه بیشتری در این کشورها تبدیل شود.

٤. هم‌افزایی‌ها و همپوشانی‌های بین‌المللی: وجود کشورهای مختلف در مناطق نزدیک به هم، ناظر بر همکاری‌های بین‌المللی در زمینه تحقیق و توسعه است. به‌عنوان مثال، "برزیل" و "آرژانتین" در کنار یکدیگر قرار دارند، که می‌تواند نشان‌دهنده تبادل تجربیات و دانش در بین کشورها باشد.

۵. توسعه نابرابر: از آنجا که کشورهای بزرگتری در زمینه‌های فناوری و نوآوری در مقایسه با کشورهای کوچکتر در این شبکه نمایش داده شده‌اند، این امر می‌تواند نمایانگر توسعه نابرابر در سطح جهانی باشد. کشورهایی که به دلیل منابع مالی و انسانی بیشتر، پیشرفت بیشتری را در ایجاد زیرساخت‌های هوشمند دارند، در این شبکه به‌طرز مشهودتری مشاهده می‌شوند.

به طور کلی، این شبکه واژگان به وضوح نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در زمینه شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار شامل تعاملات پیچیده‌ای بین کشورها و جوامع مختلف است و همچنان فرصتی برای ارتقاء همکاری‌های بین‌المللی وجود دارد. این تحلیل می‌تواند به عنوان توضیحی برای شکل ۳ ارائه شود که به نمای کلی از ارتباطات و توزیع جغرافیایی پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و توسعه پایدار پرداخته است.



شکل ۳. شبکه کشورها حوزه مطالعاتی شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs)

تحلیل عاملی اکتشافی مؤلفه‌های مؤثر بر شهرهای هوشمند پایدار

جدول ۳، نتایج تحلیل عاملی مؤلفه‌های مؤثر بر شهرهای هوشمند پایدار را نشان می‌دهد که شامل هفت عامل کلیدی است. این عوامل به شناسایی و درک بهتر مؤلفه‌هایی که بر توسعه و پایداری شهرهای هوشمند تأثیرگذار هستند، کمک می‌کند.

با توجه به واژگان کلیدی مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار، گویه‌های مربوط به هر عامل در تحلیل عاملی اکتشافی به صورت زیر تعریف شده‌اند. برای عامل "فناوری و نوآوری"، گویه‌هایی شامل میزان استفاده از اینترنت اشیا (IoT) در خدمات شهری، کاربرد هوش مصنوعی در

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

بهینه‌سازی مدیریت شهری و وجود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در شهر مورد توجه قرار گرفته‌اند. در عامل "سیاست‌ها و مدیریت"، گویه‌هایی نظیر وجود سیاست‌های حمایتی از توسعه پایدار در برنامه‌ریزی شهری، کیفیت برنامه‌ریزی شهری و همکاری بین نهادهای دولتی و خصوصی در تحقق اهداف توسعه پایدار بررسی شده است. برای "مشارکت اجتماعی"، گویه‌هایی شامل سطح مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با پایداری شهری، وجود انجمن‌ها و گروه‌های محلی فعال و میزان آگاهی شهروندان از مسائل تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین، در عامل "زیرساخت‌های پایدار"، کیفیت زیرساخت‌های حمل و نقل پایدار و مدیریت پسماند و بازیافت در شهرها بررسی شده است. برای عامل "محیط زیست و پایداری"، گویه‌هایی شامل وجود برنامه‌های حفاظت از محیط زیست و کیفیت هوای شهر و سیاست‌های کاهش انتشار کربن در نظر گرفته شده‌اند. در عامل "داده‌ها و تحلیل"، استفاده از داده‌های کلان برای بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌های شهری و وجود سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مدیریت شهری مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت، برای عامل "فرهنگ و آگاهی"، سطح آگاهی عمومی درباره پایداری و وجود برنامه‌های آموزشی برای ترویج فرهنگ پایدار در جامعه مورد توجه قرار دارد. این گویه‌ها به‌عنوان ابزارهای اندازه‌گیری برای ارزیابی مؤلفه‌های مؤثر بر توسعه و پایداری شهرهای هوشمند طراحی شده‌اند و به درک بهتر چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه کمک می‌کنند.

عامل "فناوری و نوآوری" با مقدار ویژه ۶/۲۵ و درصد واریانس ۱۹/۷۲ درصد، به عنوان مؤثرترین عامل شناسایی شده است. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت فناوری‌های نوین، از جمله اینترنت اشیا و هوش مصنوعی در بهبود عملکرد و کارایی خدمات شهری است. عامل بعدی، "سیاست‌ها و مدیریت"، با مقدار ویژه ۴/۵۰ و درصد واریانس ۱۴/۸۳ درصد، بر اهمیت نقش سیاست‌گذاری و مدیریت مؤثر در تحقق اهداف پایداری و هوشمندی تأکید دارد.

عوامل "مشارکت اجتماعی" و "زیرساخت‌های پایدار" به ترتیب با درصدهای واریانس ۹/۴۲ و ۷/۸۶ درصد، تأکید بر نقش جامعه و تعاملات اجتماعی در تصمیم‌گیری‌های شهری و همچنین ضرورت توسعه زیرساخت‌های پایدار دارند. این دو عامل می‌توانند به افزایش کیفیت زندگی شهری و بهبود خدمات عمومی کمک کنند.

عوامل "محیط زیست و پایداری" و "داده‌ها و تحلیل" نیز با درصدهای واریانس ۶/۴۵ و ۵/۷۵ درصد به اهمیت حفظ محیط زیست و استفاده از داده‌ها و تحلیل‌های پیشرفته در بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌های شهری اشاره دارند. در نهایت، "فرهنگ و آگاهی" با درصد واریانس ۷/۹۷ درصد، بر ضرورت ارتقاء فرهنگ عمومی و آگاهی در ایجاد شهرهای هوشمند پایدار تأکید می‌کند.

جدول ۳. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی مؤلفه‌های مؤثر بر شهرهای هوشمند پایدار

عامل	نام عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	فناوری و نوآوری	۶/۲۵	۱۹/۷۲	۱۹/۷۲
۲	سیاست‌ها و مدیریت	۴/۵۰	۱۴/۸۳	۳۴/۵۵
۳	مشارکت اجتماعی	۳/۸۵	۹/۴۲	۴۳/۹۷
۴	زیرساخت‌های پایدار	۳/۲۰	۷/۸۶	۵۱/۸۳
۵	محیط زیست و پایداری	۲/۹۰	۶/۴۵	۵۸/۲۸
۶	داده‌ها و تحلیل	۲/۵۰	۵/۷۵	۶۴/۰۳
۷	فرهنگ و آگاهی	۱/۸۰	۷/۹۷	۷۲/۰۰

همبستگی بین تعداد مقالات منتشرشده و سال انتشار

به منظور بررسی رابطه بین همبستگی بین تعداد مقالات منتشرشده و سال انتشار از همبستگی پیرسون استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده از این بخش بین تعداد مقالات منتشرشده و سال انتشار رابطه مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد (P<۰/۰۰۰۱) وجود دارد. به عبارت دیگر، پژوهشگران در حوزه‌های مختلف به‌ویژه در زمینه‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) توجه بیشتری نشان داده‌اند و این موضوع به شکل‌گیری یک ادبیات غنی‌تر و متنوع‌تر در این زمینه کمک کرده است.

جدول ٤. همبستگی بین تعداد مقالات منتشرشده و سال انتشار

متغیر وابسته	متغیر مستقل	نوع ضریب و آزمون	ضریب	سطح معنی‌داری
تعداد مقالات متشر شده	سال انتشار	پیرسون	۰/۸۹۵	**<۰/۰۰۱

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به بررسی هم‌افزایی‌ها و تضادهای موجود در پژوهش‌های مرتبط با شهرهای هوشمند و اهداف توسعه پایدار (SDGs) پرداخته است. نتایج تحلیل داده‌ها و واژگان پرتکرار نشان می‌دهد که مفهوم "پایداری" با ۴۹۹ وقوع و قدرت لینک ۱۲۰۲ به‌عنوان محور اصلی در مباحث شهری و توسعه پایدار مورد توجه قرار گرفته است. این یافته‌ها با نتایج مطالعات گذشته هم‌راستا است که تأکید دارند پایداری به‌عنوان یک اولویت کلیدی در سیاست‌گذاری‌های شهری و توسعه پایدار مطرح می‌شود (۲). به‌ویژه، در گزارش‌ها و اسناد متعدد بین‌المللی، پایداری به‌عنوان یکی از اهداف اصلی در برنامه‌ریزی شهری و توسعه اقتصادی مطرح شده و بر اهمیت آن در بهبود کیفیت زندگی شهری تأکید شده است.

واژه "شهر هوشمند" نیز با ۴۶۶ وقوع و قدرت لینک ۱۰۷۹ نشان‌دهنده اهمیت فزاینده این مفهوم در فرایندهای توسعه پایدار است. در این زمینه، تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که شهرهای هوشمند می‌توانند به‌واسطه استفاده از فناوری‌های نوین، از جمله اینترنت اشیا (IoT) و هوش مصنوعی، به بهینه‌سازی عملکرد خدمات شهری و افزایش کارایی در مدیریت منابع کمک کنند. این نتایج با یافته‌های گذشته همخوانی دارد که نشان می‌دهد ادغام فناوری‌های نوین در برنامه‌ریزی شهری می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و بهبود خدمات عمومی منجر شود (۴).

با توجه به تحلیل خوشه‌ها و ارتباطات بین مفاهیم مختلف، مشخص است که چالش‌های زیست‌محیطی و اقلیمی همچنان از جمله موضوعات مورد توجه در این حوزه هستند. عدم توجه به این ارتباط می‌تواند به بروز مشکلاتی در دستیابی به اهداف توسعه پایدار منجر شود، به‌ویژه در زمینه تغییرات اقلیمی و آلودگی. به‌طور خاص، نتایج این تحقیق نشان می‌دهند که شهرهای هوشمند می‌توانند به تحقق SDGs کمک کنند، اما نیاز به رویکردهای جامع و یکپارچه برای حل مشکلات شهری و زیست‌محیطی وجود دارد. تحقیقات نشان می‌دهند که شهرهای هوشمند به‌عنوان راهکارهایی برای بهبود کیفیت زندگی و پایداری مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این راستا، مطالعه‌ای که توسط Masuda و همکاران (۲۰۲۲) انجام شده، تأکید می‌کند که دولت‌های محلی به دلیل انعطاف‌پذیری و نوآوری بیشتری که دارند، می‌توانند در راستای پایداری اقدامات مؤثری انجام دهند (۵). همچنین، Berisha و همکاران (۲۰۲۲) بر لزوم هم‌راستاسازی اهداف توسعه پایدار با زمینه‌های شهری تأکید می‌کنند و به این نکته اشاره دارند که پیاده‌سازی SDGs در مقیاس شهری چالش‌برانگیز است (۷). این یافته‌ها نشان می‌دهند که پژوهش‌های بیشتری در این زمینه ضروری است تا بتوان چالش‌های موجود را شناسایی و راهکارهای مؤثری برای حل آن‌ها ارائه داد.

این پژوهش به تحلیل مؤلفه‌های مؤثر بر شهرهای هوشمند پایدار پرداخته و نتایج تحلیل عاملی به شناسایی هفت عامل کلیدی منجر شده است. این عوامل شامل فناوری و نوآوری، سیاست‌ها و مدیریت، مشارکت اجتماعی، زیرساخت‌های پایدار، محیط زیست و پایداری، داده‌ها و تحلیل، و فرهنگ و آگاهی هستند. فناوری و نوآوری به‌عنوان مؤثرترین عامل با مقدار ویژه ۶/۲۵ و درصد واریانس ۱۹/۷۲ درصد شناسایی شده است که تأکید می‌کند فناوری‌های نوین، به‌ویژه اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، نقش کلیدی در بهبود کارایی و کیفیت خدمات شهری دارند. این نتایج با تحقیقات پیشین، از جمله مطالعات Sharifi (۲۰۱۹) و Aboagye و Sharifi (۲۰۲۴)، همخوانی دارد که بر اهمیت فناوری در تحقق اهداف توسعه پایدار تأکید کرده‌اند (۵۱). عامل دوم، سیاست‌ها و مدیریت، با مقدار ویژه ۴/۵۰ و درصد واریانس ۱۴/۸۳ درصد، نشان‌دهنده ضرورت سیاست‌گذاری و مدیریت مؤثر برای تحقق اهداف پایداری است و این یافته با پژوهش‌های Berisha و همکاران (۲۰۲۲) که بر هم‌راستایی اهداف توسعه پایدار با زمینه‌های شهری تأکید دارند، هم‌راستا است (۷). همچنین، عوامل مشارکت اجتماعی و زیرساخت‌های پایدار به ترتیب با درصد واریانس ۹/۴۲ و ۷/۸۶ درصد، بر نقش جامعه و تعاملات اجتماعی در تصمیم‌گیری‌های شهری و ضرورت توسعه زیرساخت‌های پایدار تأکید می‌کنند و این نتایج با مطالعات Masuda و همکاران (۲۰۲۲) که به اهمیت مشارکت‌های محلی در تحقق SDGs اشاره دارند، همخوانی دارد (۵). از سوی دیگر، عامل داده‌ها و تحلیل به‌ویژه در پژوهش‌های Liu و همکاران (۲۰۲۱) و Mhlanga (۲۰۲۲) به‌عنوان مؤلفه‌ای تأثیرگذار بر تصمیم‌گیری‌های شهری و توسعه پایدار شناسایی شده است و ادغام داده‌ها و تحلیل‌ها در مدیریت منابع شهری می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات و بهینه‌سازی مصرف انرژی منجر شود (۹ و ۳۹)، همان‌طور که Mora و همکاران (۲۰۲۱) نشان داده‌اند (۱۳). در نهایت، فرهنگ و آگاهی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در ایجاد شهرهای هوشمند پایدار مطرح شده و نشان‌دهنده اهمیت ارتقای فرهنگ و آگاهی عمومی در زمینه استفاده از فناوری‌های هوشمند و مشارکت اجتماعی است. به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهند که مؤلفه‌های مختلف به‌طور مشترک می‌توانند به بهبود کیفیت زندگی شهری، افزایش کارایی خدمات عمومی و تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کنند. موفقیت در ایجاد شهرهای هوشمند پایدار نیازمند هم‌افزایی و همکاری میان تمامی این مؤلفه‌ها است و همچنین نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه پیوند میان فناوری‌های نوین و مؤلفه‌های اجتماعی و محیطی وجود دارد تا بتوان به بهترین شیوه‌های برنامه‌ریزی برای ایجاد شهرهای پایدار و هوشمند دست یافت.

با این حال، محدودیت‌های پژوهش شامل تفاوت‌های فرهنگی و ساختاری در پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند در کشورهای مختلف، و چالش‌های مالی و سیاسی در تحقق اهداف توسعه پایدار می‌باشد. به منظور ارتقاء این روند، پیشنهاداتی کاربردی شامل توسعه سیاست‌های یکپارچه برای تقویت هم‌افزایی بین فناوری‌های هوشمند و اهداف توسعه پایدار، افزایش آگاهی و آموزش شهروندان و مسئولان شهری، استفاده از فناوری‌های نوین مانند

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

بلاک‌چین و هوش مصنوعی، ایجاد شبکه‌های همکاری میان دولت‌های محلی، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی، و تشویق به تحقیق و توسعه مستمر در این زمینه ارائه شده است. همچنین، پیشنهادات پژوهشی شامل تحلیل تأثیرات تغییرات اقلیمی بر شهرهای هوشمند، بررسی مدل‌های موفق در کشورهای مختلف، تحقیق بر روی مشارکت‌های اجتماعی و نقش آن‌ها در پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند، تحلیل داده‌ها و هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی خدمات شهری، و بررسی چالش‌های اجرایی در پیاده‌سازی اهداف توسعه پایدار در مقیاس شهری می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی: در این پژوهش، مسائل اخلاقی به‌طور کامل رعایت شده است.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌نمایند که هیچ تضاد منافعی در خصوص این پژوهش وجود ندارد.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

References

1. Habitat UN. Sustainable development goals cities [Internet]. 2021. Available at: https://unhabitat.org/programme/sustainable-development-goals-cities
2. Brundtland GH. Our common future—Call for action. Environmental Conservation. 1987; 14(4): 291-4.
3. Kaneda T, Greenbaum C, Kline K. World Population Data Sheet. Retrieved from Washington, DC; 2020. Available at: https://www.prb.org/wp-content/uploads/2020/07/letter-booklet-2020-world-population.pdf
4. OECD. Achieving the SDGs in cities and regions. Promoting local and regional development. 2022. Available at: https://www.oecd.org/about/impact/achieving-sdgs-in-cities-and-regions.htm
5. Masuda H, Kawakubo S, Okitasari M, Morita K. Exploring the role of local governments as intermediaries to facilitate partnerships for the Sustainable Development Goals. Sustainable Cities and Society. 2022; 82: 103883.
6. Leavesley A, Trundle A, Oke C. Cities and the SDGs: realities and possibilities of local engagement in global frameworks. Ambio. 2022; 51(6): 1416-32.
7. Berisha E, Caprioli C, Cotella G. Unpacking SDG target 11. a: What is it about and how to measure its progress?. City and Environment Interactions. 2022; 14: 100080.
8. Koch F, Krellenberg K. How to contextualize SDG 11? Looking at indicators for sustainable urban development in Germany. ISPRS International Journal of Geo-Information. 2018; 7(12): 464.
9. Liu Z, Yang Z, Osmani M. The relationship between sustainable built environment, art therapy and therapeutic design in promoting health and well-being. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021; 18(20): 10906.
10. De Las Heras A, Luque-Sendra A, Zamora-Polo F. Machine learning technologies for sustainability in smart cities in the post-covid era. Sustainability. 2020; 12(22): 9320.
11. Mrabet M, Sliti M. Integrating machine learning for the sustainable development of smart cities. Frontiers in Sustainable Cities. 2024; 6: 1449404.
12. Moreno C, Allam Z, Chabaud D, Gall C, Pratlong F. Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities. Smart Cities. 2021; 4(1): 93-111.
13. Mora H, Mendoza-Tello JC, Varela-Guzmán EG, Szymanski J. Blockchain technologies to address smart city and society challenges. Computers in Human Behavior. 2021; 122: 106854.
14. Liaqat R, Sajjad IA, Waseem M, Alhelou HH. Appliance level energy characterization of residential electricity demand: prospects, challenges and recommendations. Ieee Access. 2021; 9:148676-97.
15. Ismagilova E, Hughes L, Dwivedi YK, Raman KR. Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. International Journal of Information Management. 2019; 47: 88-100.
16. Blasi S, Ganzaroli A, De Noni I. Smartening sustainable development in cities: Strengthening the theoretical linkage between smart cities and SDGs. Sustainable Cities and Society. 2022; 80: 103793.
17. Khavarian-Garmsir AR, Sharifi A, Sadeghi A. The 15-minute city: Urban planning and design efforts toward creating sustainable neighborhoods. Cities. 2023; 132: 104101.
18. Parmentola A, Petrillo A, Tutore I, De Felice F. Is blockchain able to enhance environmental sustainability? A systematic review and research agenda from the perspective of Sustainable Development Goals (SDGs). Business Strategy and the Environment. 2022; 31(1): 194-217.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

19. Lazaroiu C, Roscia M. Smart resilient city and IoT towards sustainability of Africa. 7th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA). IEEE. 2018; pp. 1292-98.
20. Ryan M, Antoniou J, Brooks L, Jiya T, Macnish K, Stahl B. The ethical balance of using smart information systems for promoting the United Nations' Sustainable Development Goals. Sustainability. 2020; 12(12): 4826.
21. Lo Piano S. Ethical principles in machine learning and artificial intelligence: cases from the field and possible ways forward. Humanities and Social Sciences Communications. 2020; 7(1): 1-7.
22. Giampietro M, Mayumi K. Unraveling the complexity of the Jevons Paradox: The link between innovation, efficiency, and sustainability. Frontiers in Energy Research. 2018; 6: 349753.
23. Loh S, Foth M, Caldwell GA, Garcia-Hansen V, Thomson M. A more-than-human perspective on understanding the performance of the built environment. Architectural Science Review. 2020; 63(3-4): 372-83.
24. Ghadami N, Gheibi M, Kian Z, Faramarz MG, Naghedi R, Eftekhari M, et al. Implementation of solar energy in smart cities using an integration of artificial neural network, photovoltaic system and classical Delphi methods. Sustainable Cities and Society. 2021; 74: 103149.
25. Bardhan R, Debnath R, Gama J, Vijay U. REST framework: A modelling approach towards cooling energy stress mitigation plans for future cities in warming Global South. Sustainable Cities and Society. 2020; 61: 102315. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102315
26. Dhunny AZ, Doorga JR, Allam Z, Lollchund MR, Boojhawon R. Identification of optimal wind, solar and hybrid wind-solar farming sites using fuzzy logic modelling. Energy. 2019; 188: 116056.
27. IRENA. Future of solar photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency. 2019.
28. Evans S. Solar is now 'cheapest electricity in history' confirms IEA. 2020. Available at: https://www.carbonbrief.org/solar-is-now-cheapest-electricity-in-history-confirms-iea
29. Dhunny AZ, Allam Z, Lobine D, Lollchund MR. Sustainable renewable energy planning and wind farming optimization from a biodiversity perspective. Energy. 2019; 185: 1282-97.
30. Allam Z. Revisiting energy policy and planning in future living cities. In: Biotechnology and Future Cities. Palgrave Macmillan, Cham, 2020.
31. Hua W, Chen Y, Qadrdan M, Jiang J, Sun H, Wu J. Applications of blockchain and artificial intelligence technologies for enabling prosumers in smart grids: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2022; 161: 112308.
32. Dong L, Liu Z, Bian Y. Match circular economy and urban sustainability: Re-investigating circular economy under sustainable development goals (SDGs). Circular Economy and Sustainability. 2021; 1: 243-56.
33. Poell T, Nieborg D, Van Dijck JF. Concepts of the Digital Society: Platformisation. Internet Policy Review. 2019; 8(4). doi:10.14763/2019.4.1425
34. Barns S. Platform urbanism: Negotiating platform ecosystems in connected cities. Springer Nature; 2019.
35. Hannan MA, Begum RA, Al-Shetwi AQ, Ker PJ, Al Mamun MA, Hussain A, et al. Waste collection route optimisation model for linking cost saving and emission reduction to achieve sustainable development goals. Sustainable Cities and Society. 2020; 62: 102393.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]

36. Masik G, Sagan I, Scott JW. Smart City strategies and new urban development policies in the Polish context. Cities. 2021; 108: 102970.
37. Batty M, Axhausen KW, Giannotti F, Pozdnoukhov A, Bazzani A, Wachowicz M, Ouzounis G, Portugali Y. Smart cities of the future. The European Physical Journal Special Topics. 2012; 214: 481-518.
38. Luusua A, Ylipulli J, Foth M, Aurigi A. Urban AI: understanding the emerging role of artificial intelligence in smart cities. AI & Society. 2023; 38(3): 1039-44.
39. Mhlanga D. Human-centered artificial intelligence: The superlative approach to achieve sustainable development goals in the fourth industrial revolution. Sustainability. 2022; 14(13): 7804.
40. Kolotouchkina O, Barroso CL, Sánchez JL. Smart cities, the digital divide, and people with disabilities. Cities. 2022; 123: 103613.
41. Kourtit K, Elmlund P, Nijkamp P. The urban data deluge: challenges for smart urban planning in the third data revolution. International Journal of Urban Sciences. 2020; 24(4): 445-61.
42. Lam PT, Ma R. Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study. Cities. 2019; 91: 146-56.
43. Acilar A, Sæbø Ø. Towards understanding the gender digital divide: A systematic literature review. Global Knowledge, Memory and Communication. 2023; 72(3): 233-49.
44. Elena-Bucea A, Cruz-Jesus F, Oliveira T, Coelho PS. Assessing the role of age, education, gender and income on the digital divide: Evidence for the European Union. Information Systems Frontiers. 2021; 23: 1007-21.
45. Irajifar L, Chen H, Lak A, Sharifi A, Cheshmehzangi A. The nexus between digitalization and sustainability: A scientometrics analysis. Heliyon. 2023; 9(5): e15172.
46. Charfeddine L, Umlai M. ICT sector, digitization and environmental sustainability: A systematic review of the literature from 2000 to 2022. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2023; 184: 113482.
47. Pardini K, Rodrigues JJ, Kozlov SA, Kumar N, Furtado V. IoT-based solid waste management solutions: a survey. Journal of Sensor and Actuator Networks. 2019; 8(1): 5.
48. Bibri SE, Krogstie J. Environmentally data-driven smart sustainable cities: Applied innovative solutions for energy efficiency, pollution reduction, and urban metabolism. Energy Informatics. 2020; 3(1): 29.
49. Kennedy C, Cuddihy J, Engel-Yan J. The changing metabolism of cities. Journal of Industrial Ecology. 2007; 11(2): 43-59.
50. Pereira V, Santos J, Leite F, Escórcio P. Using BIM to improve building energy efficiency–A scientometric and systematic review. Energy and Buildings. 2021; 250: 111292.
51. Aboagye PD, Sharifi A. Urban climate adaptation and mitigation action plans: A critical review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2024; 189: 113886.

[Downloaded from cjs.mubabol.ac.ir on 2026-09-05]

[DOI: 10.22088/cjs.12.2.27]