



Analysis of the Green City Knowledge Map as a New Urban Planning Paradigm Using VOSviewer

Hafez Mahdnejad¹

Department of Geography, Faculty of Humanities, Said Jamaldin University of Asadabadi, Asadabad, Iran.

Extended Abstract

Introduction

Analysis of the Green City Knowledge Map using the VOSviewer tool identifies research gaps in this field. The results of these analyses show that while most studies address environmental and land-use issues, the social, cultural, and economic dimensions of the green city have not been adequately addressed. This gap underscores the need for more comprehensive research to establish the necessary balance among the different dimensions of sustainable development. VOSviewer also highlights that most studies in this field have been conducted in Western countries and in English, and studies in developing regions with different cultural and climatic conditions are not sufficiently available. This geographical imbalance in knowledge production can lead to incorrect generalizations and inappropriate policy design in regions with different conditions. Therefore, this is considered a major research gap in the field of green cities. Finally, the results of the green city knowledge maps using VOSviewer show that the connections between different knowledge areas (such as architecture, urban planning, environment, urban economics, etc.) are not yet well established. This points to the need for interdisciplinary, integrated research to address the complex challenges of today's cities with a comprehensive approach. Therefore, identifying these gaps can be a basis for guiding the future of green city research.

Theoretical framework

Green cities are defined as cities that strive to reduce their environmental impact by reducing waste, expanding recycling, reducing greenhouse gas emissions, increasing housing density while expanding open space, and encouraging the development of sustainable local businesses. A green city is one in which all forms of nature – living organisms, their ecosystems, and habitats – are vital components of its green infrastructure. In a green city, these forms of nature are preserved, maintained, and expanded for the benefit of the city's residents. Urban nature is an ideal provider of services and a key concept for city development. Green cities have clean air and water, and pleasant streets and parks. Green cities are resilient in the face of natural

1. Corresponding Author: h.mahdnejad@sjau.ac.ir

disasters, and the risk of major infectious diseases spreading in such cities is low. Green cities also encourage green behaviors, such as using public transportation, and have a relatively low ecological impact.

Methodology

The present study is a mixed-methods study with an applied purpose and was conducted using a scientometric method based on the analysis of co-authorship and word co-occurrence. The study's statistical population comprises scientific, conference, and book publications by global authors in English on the green city paradigm published between 1979 and 2025. The sources of the statistical population of the present study are indexed in the Scopus scientific database. The reason for using the Scopus database is that it has more comprehensive resources than Web of Science and provides access to a larger number of resources. VOSviewer software was used to visualize the network of co-authorship and co-occurrence of words, as it was developed for the construction and visualization of bibliometric maps, and its graphical displays effectively depict the network. An advanced search for the term 'green city paradigm' in the Scopus database, without restrictions on title, abstract, or keywords, identified 1587 references between 1979 and 2025. The highest frequency of references is from 2024 (236 references). It is worth noting that the basis of the co-authorship network is 4. The basis of the co-occurrence network of terms is 5. In addition, the dimensions, components, and indicators of the green city were extracted through interviews with 15 experts.

Result and discussion

The Green City Paradigm co-authorship network comprises 121 co-authors and researchers, organized into 8 clusters. Based on the co-occurrence network, the most frequent green city words consist of China (248), sustainable development (225), urban planning (172), green space (166), urban area (161), sustainability (140), urban development (94), human (86), climate change (82), ecology (80), urbanization (74), smart city (72), urban growth (72), decision-making (66), green infrastructure (62), innovation (58), biodiversity (56), economic development (54), environmental protection (52), optimization (49), green economy (48), urban design (47), carbon (44), ecosystem services (43), land use (43), accounting Green (43), carbon emissions (42) and energy efficiency (41). The time course of the evolution of green city concepts and terms has been classified into five stages, including 2016-1979; 2016-2018; 2020-2018; 2022-2020; and 2025-2022. As a result, since 2025-2022, more attention has been paid to green attitude, green economy, green purchase intention, carbon emissions, efficiency, building information modeling, water, economic development, urban regeneration, green finance, green innovation, green logistics, green production, green technology, green technology innovation, sustainable development goals, consumption behavior, theory of planned behavior, social responsibility and overall green factor efficiency.

Conclusion

The results of the study indicate that research in this field has gradually moved from traditional urban management approaches to innovative, ecological, and participatory frameworks. The knowledge map drawn with VOSviewer identified commonalities and interactions across scientific disciplines such as geography, environment, urban planning, architecture, and the social sciences, and revealed numerous research networks centered on concepts such as

“zero carbon,” “resilient cities,” and “public green spaces.” Also, the analysis of keywords and scientific references showed that the green city paradigm is influenced by global trends, including climate change, sustainable development, and the Millennium Development Goals. In summary, the green city, as a new urban planning paradigm, is not only an innovative response to the environmental and social challenges of today’s cities, but also paves the way for the realization of sustainable development at the local and national levels. Awareness of the existing knowledge base in this field can be a key to identifying research gaps, strengthening interdisciplinary collaborations, and informing urban planning policies. Therefore, continuing qualitative and quantitative studies in this field using knowledge extraction tools such as VOSviewer seems essential.

Keywords: Green city, green development, sustainable development, VOSviewer

Citation:

Mahdnejad, H. (2026). Analysis of the Green City Knowledge Map as a New Urban Planning Paradigm Using VOSviewer. *Journal of Urban Studies on Space and Place*, 9(37), 93-118 <https://doi.org/10.22034/jspr.2026.2067842.1150>

DOI: <https://doi.org/10.22034/jspr.2026.2067842.1150>

URL: http://jspr.jdisf.ac.ir/article_734028.html?lang=en

Copyrights:

©2023 by the authors. Published by Journal of Urban Studies on Space and Place.

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)).





پویایی‌شناسی گفتمان شهر سبز: یک تحلیل علم‌سنجی از تحولات مفهومی و حوزه‌های نوظهور پژوهشی (۱۹۷۹-۲۰۲۴)

حافظ مهدنژاد^۱

دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سیدجمال‌الدین اسدآبادی، اسدآباد، ایران.

چکیده

گسترش گفتمان شهر سبز و تحول آن به رویکردی کل‌نگر به‌خصوص در دهه‌های اخیر ضرورت شناسایی روندها و شکاف‌های پژوهشی آن را الزامی کرده است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر تحلیل نقشه دانش شهر سبز، شناسایی روندهای تحول مفهومی و شکاف‌های پژوهشی آن است. روش پژوهش از نوع کاربردی و مبتنی بر علم‌سنجی است. با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer اقدام به تحلیل شبکه‌های هم‌رخدادی واژگان و هم‌نویسندگی ۱۵۸۷ منبع نمایه‌شده در پایگاه اسکوپوس کرده است. بازه زمانی منابع پژوهش حاضر، از سال‌های ۱۹۷۹ تا ۲۰۲۴ است. یافته‌های پژوهشی بیانگر رشد چشمگیر تولید دانش شهر سبز در سال ۲۰۰۷ به‌علت انتشار چهارمین گزارش هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی و اهداف توسعه هزاره و رشد پرشتاب آن در سال ۲۰۱۹ به‌دلیل انتشار اهداف توسعه پایدار به‌خصوص هدف ۱۱ (شهرها و اجتماعات پایدار) است. کشور چین با انتشار ۶۱۶ منبع قطب جهانی دانش شهر سبز است که علت آن ریشه در چالش‌های شهرنشینی انفجاری، سیاست‌گذاری متمرکزگرا و همسویی سیستم دانشگاهی با اولویت‌های ملی دارد. تحلیل خوشه‌های واژگانی هشت حوزه کلیدی مشتمل بر فناوری‌های هوشمند، برنامه‌ریزی اکولوژیک، اقتصاد سبز، مدیریت منابع طبیعی، رفتار مصرف‌کننده، تاب‌آوری اقلیمی، اکولوژی شهری و سلامت انسانی را آشکار کرده است. تحول مفهومی شهر سبز پنج مرحله متمایز را تجربه کرده است. با وجود غلبه گفتمان فنی و مهندسی در سال‌های اولیه، گفتمان شهر سبز به سمت چهارچوبی انسان‌مبنا، یکپارچه و میان‌رشته‌ای حرکت کرده که در تقاطع محیط‌زیست، فناوری، عدالت اجتماعی و رفتار شهروندان قرار دارد. با وجود این، شکاف‌های پژوهشی مهمی نظیر عدم انسجام بین ابعاد فناوری و انسانی و رفتاری و و کمبود مطالعات یکپارچه در حوزه اقتصاد، اکولوژی و عدالت اجتماعی، همچنان در این حوزه وجود دارد. پیشنهاد پژوهش برای پوشش شکاف‌های مذکور، انجام پژوهش‌های یکپارچه در حوزه‌های اقتصاد، اکولوژی و عدالت اجتماعی، تقویت یکپارچگی بین ابعاد فناوری و رفتاری و بسط رویکردهای میان‌رشته‌ای است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد حرکت تحول مفهومی شهر سبز به سمت چهارچوبی انسان‌محور است، در عین حال، شکاف‌های پژوهشی همچنان به تحقیقات جدی نیاز دارد.

واژگان کلیدی: شهر سبز، توسعه سبز، تحول مفهومی، نقشه‌یابی دانش، علم‌سنجی.

قوی تر به توسعه راه‌های جدید برای کاهش تولید زباله و انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید انرژی پاک و آب منجر تمیز و افزایش بهره‌وری مصرف انرژی و آب منجر شده است. افزون بر این، مفهوم شهر سبز از راه توسعه سناریوهای شهر فشرده به منظور کاهش تحرک انسان، در برنامه‌ریزی شهری نیز گنجانده شده است. مفهوم شهر فشرده به معنای تلاش برای حمایت از تحرک کارآمد، استفاده از انرژی و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای است (Artmann et al., 2019; Richter & Behnisch, 2019).

به‌طور کلی، شهر سبز به‌عنوان راه‌حلی چندبعدی برای چالش‌های پیچیده شهرنشینی شتابان و بحران‌های زیست‌محیطی و اجتماعی نظیر تغییرات اقلیمی، زوال محیط‌زیست، نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی مطرح شده و توجه گسترده پژوهشگران، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری را به خود جلب کرده است. این مفهوم ابتدا بر فضاهای سبز و زیرساخت‌های سبز و اکولوژیک تأکید داشت (McHarg, 1969; Forman & Godron, 1986)، اما به تدریج یک چهارچوب کل‌نگر و میان‌رشته‌ای را اتخاذ کرد که مبتنی بر ابعاد فناورانه، اقتصاد پایدار، عدالت اجتماعی، حکمروایی مشارکتی و ملاحظات زیست‌محیطی است (Jenks & Dempsey, 2005; UN-Habitat, 2008; Pace et al., 2016). در واقع، شهر سبز از یک ایده کاربردی در طراحی فضاهای سبز به یک چهارچوب جامع برای توسعه پایدار شهرها تبدیل شده است (Paude & States, 2023). در این راستا، گسترش سریع و چندوجهی این گفتمان به تنوع گسترده تعاریف، رویکردها و اولویت‌های پژوهشی منجر شد و باعث شکل‌گیری یک حوزه‌دانشی پیچیده و گاه ناهمگون شده است. با وجود رشد کمی چشمگیر ادبیات علمی شهر سبز، تصویر تحول مفهومی و ساختارمندی نظام‌مند آن، کم‌رنگ مانده است (Zain et al., 2022; Azizi & Kouddane, 2024). چنانچه همچنان تصویر شفاف و

سرعت سریع صنعتی شدن و شهرنشینی، به‌ویژه، به‌عنوان دو منبع اصلی ناپایداری جهانی در نظر گرفته شده است. از این رو، ابزارهای جدید برنامه‌ریزی به موضوع‌هایی نظیر پایداری، انواع مختلف برنامه‌ریزی انرژی شهری، جزیره‌گرمایی شهری، سازگاری سبزآبی^۱، ارزش‌گذاری اقتصادی سرمایه‌گذاری‌های زیرساخت سبز و حفاظت از چشم‌اندازها می‌پردازند (Juhola, 2018). در این میان، شهر سبز به‌عنوان یک راه‌حل مناسب برای افزایش پایداری در مناطقی با نرخ بالای شهرنشینی شناخته می‌شود که در آن، خدمات اکولوژیکی توسط زیرساخت‌های سبز ارائه می‌شود (Maria-Laura et al., 2014; Tran et al., 2020). مفهوم شهر سبز نتیجه تکامل طولانی مدت شهر در رابطه با محیط‌زیست خود است. شهرها همواره تابع استراتژی‌های توسعه‌های وابسته به محیط‌زیست، منابع موجود و مزایای جغرافیایی محل خود بوده‌اند. رابطه شهر و طبیعت یکی از اولین رویکردهای شهر سبز قبل از ایجاد این اصطلاح محسوب می‌شود. این رابطه به دوره‌های مختلفی در نظریه و عمل شهری برمی‌گردد و در طول زمان شکل‌های مختلفی به خود گرفته است (Azizi & Kouddane, 2024). مفهوم شهر سبز، به‌ویژه پس از آشکار شدن ایده‌های توسعه پایدار که توسط کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ اعلام شد، احیا شده و شتاب جدیدی به خود گرفته است (Zain et al., 2022; Javidroozi et al., 2023). از آنجایی که مفهوم شهر سبز، ابتدا در شهرهای اروپایی و آمریکایی ارائه و توسعه یافت، می‌توان به‌وضوح سیر تحول آن را در این شهرها مشاهده کرد. افزایش رونق اقتصادی در کشورهای شمال جهان با افزایش آگاهی مردم در خصوص کیفیت زندگی با توجه به مسائل رو به افزایش تخریب محیط‌زیست و تغییرات اقلیمی همراه بوده است. این امر به تعهد

1. Green-blue adaptation

ساختارمندی در رابطه با تحولات مفهومی، روندهای پژوهشی و حوزه‌های کم‌توجه‌شده وجود ندارد (Pace et al., 2016; Javidroozi et al., 2023). این نبود شفافیت، شکاف پژوهشی مهمی را آشکار می‌کند، به‌گون‌های که با وجود حجم چشمگیری از پژوهش‌ها در خصوص شهر سبز، هیچ تحلیل جامعی از نقشه‌یابی علمی، بررسی روندها و تحولات مفهومی آن در گذر زمان، وجود ندارد (Azizi & Kouddane, 2024; Venkatesh, 2014; Tran et al., 2020). در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال پوشش این خلاء است و بر همین مبنای سعی دارد به پرسش زیر پاسخ دهد:

تحول مفهومی شهر سبز در چه مسیرهایی حرکت کرده و چه شکاف‌های پژوهشی کلیدی در این مسیر، باقی مانده‌اند؟ از این رو، هدف پژوهش حاضر، شناسایی ساختار دانش، روندهای کلیدی تحول مفهومی و آشکار کردن شکاف‌های پژوهشی موجود با استفاده از روش‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های است. یافته‌های پژوهش حاضر نه تنها به درک ساختاری تحولات مفهومی و موضوعی شهر سبز کمک کرده، بلکه راهنمای عملی برای جهت‌دهی به پروژه‌های تحقیقاتی و سیاست‌های آینده شهرها، فراهم خواهد آورد.

مبانی نظری

تاریخچه و تکامل مفهوم شهر سبز

منشأ مفهوم شهر سبز را می‌توان به اوایل سده بیستم، به‌ویژه در وجود باغ‌های معیشتی شهری در مناطق شهری ایالات متحده در دهه ۱۹۰۰ میلادی، ردیابی کرد (Moore, 2006). این باغ‌ها به‌عنوان بخشی از مناظر شهری در نظر گرفته نمی‌شدند، بلکه به‌عنوان یک واکنش موقت به بحران در طول جنگ جهانی اول و دوره رکود بزرگ تلقی می‌شدند (Zain et al., 2022). در این دوره، به ساکنان شهری اجازه داده شد تا برای تأمین مواد غذایی خود کشاورزی کنند. به نظر می‌رسد تاریخچه باغ‌های شهری پس از دهه ۱۹۴۰،

زمانی که اوضاع نسبتاً تثبیت شده بود، فراموش شده است. در نتیجه، این باغ‌ها به تدریج در محیط شهری حل شدند؛ زیرا به‌عنوان بخشی از مناظر روستایی‌تر دیده می‌شدند (Moore, 2006). مفهوم طراحی شهر سبز به‌عنوان شکلی از محله‌های کوچک شهری، اکنون به یک مسئله جهانی تبدیل شده است. شهر سبز در روزهای جهانی محیط‌زیست^۱ در سال ۲۰۰۵ به‌عنوان یک موضوع محوری در تلاش برای نجات محیط‌زیست از گرمایش جهانی استفاده شد. شهر سبز پاسخی به شهرنشینی در شهرهای بزرگ جهان است که منجر به ظرفیت تحمل یک محیط شهری شده که در شرایط بسیار نامناسبی قرار دارد. شهر سبز به‌عنوان پاسخی در نظر گرفته می‌شود که بر جنبه‌های ملاحظات پایداری زیست‌محیطی در حل مشکلات شهری تأکید می‌کند. طراحی شهر سبز ارتباط نزدیکی با حضور منظر شهری دارد. منظر شهری به‌عنوان تجسم یک نهاد نقش‌آفرین، برای تضمین پایداری کارکردهای اکولوژیکی شهر عمل می‌کند (Forman & Godron, 2017; Li et al., 2005; Beatley, 1986). طراحی شهر سبز می‌تواند به دلیل در دسترس بودن فضاهای باز سبز کافی شهری، عملکردهای اکولوژیکی مداوم شهر را تضمین کند (Wikantiyoso & Tutuko, 2013). اصل اصلی طراحی شهر سبز اساساً در مورد تلاش‌های طراحی شهری با ایجاد محیطی است که عملکردهای اکولوژیکی شهر را تضمین می‌کند (Li et al., 2005).

تعاریف و ابعاد کلیدی

شهرهای سبز به شهرهایی گفته می‌شود که سازگار با محیط‌زیست هستند. سبز کردن شهرها مستلزم برخی یا ترجیحاً همه موارد به این شرح است: (۱) کنترل بیماری‌ها و بار بهداشتی آن‌ها؛ (۲) کاهش خطرات شیمیایی و فیزیکی؛ (۳) توسعه محیط‌های شهری با کیفیت بالا برای همه؛ (۴) به حداقل رساندن انتقال هزینه‌های زیست‌محیطی به مناطق خارج از شهر؛ و

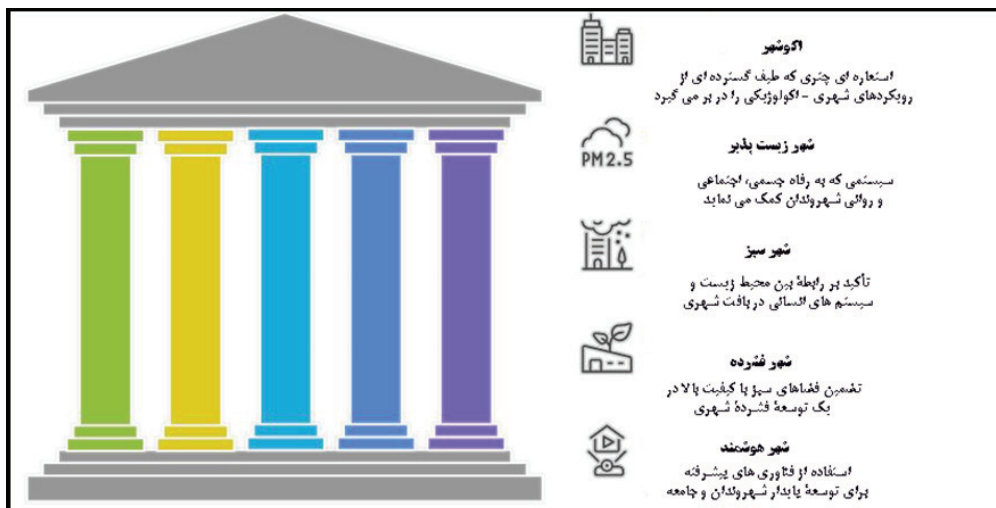
1. Environment World Days

بیماری‌های عفونی عمده مقاوم است و آلودگی کمی دارد، مترادف با یک شهر سالم و ایمن است (Pace et al., 2016). مفهوم شهر سبز یا توسعه سبز پیش از این در قالب اصطلاح توسعه پایدار مطرح می‌شد، در پی ادغام ملاحظات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در فرآیندهای توسعه شهر است. شهر سبز یا توسعه سبز، امتدادی از این مفهوم است، اما در چهارچوب اقدامات یک شهر و چگونگی مشارکت این اقدامات در پیشبرد سبز و پایدار یک شهر یا منطقه شهری درک می‌شود. توسعه سبز، چگونگی بهبود و مدیریت کیفیت و سلامت کلی آب، هوا و زمین در فضاهای شهری، ارتباط آن با مناطق داخلی و سیستم‌های گسترده‌تر و مزایای حاصل از آن برای محیط‌زیست و ساکنان را در نظر می‌گیرد (Lewis, 2015). شهر سبز، شهری پایدار است که در آن توسعه بر اساس تجزیه و تحلیل نسل فعلی برای بهبود شهر برای نسل‌های آینده انجام می‌شود (Mori & Christodoulou, 2012). حداقل، دو عامل اصلی زیربنای مفهوم‌سازی یک شهر سبز هستند. اول، از دیدگاه مصرف، دغدغه، کاهش تقاضا برای منابع و خدمات طبیعی و همچنین تولید زباله و انتشار گازهای گلخانه‌ای است. دوم، از دیدگاه تولید، توجه اصلی سرمایه‌گذاری در بهبود طبیعت و محیط‌زیست برای پشتیبانی از کیفیت بهتر زندگی است. با ترکیب این دو دیدگاه، مفهوم شهر سبز عمدتاً به برنامه‌ریزی و مدیریت منابع و مواد سبز، جامعه سبز، فضاهای باز سبز، زباله‌های سبز، حمل و نقل سبز و ساختمان‌سازی سبز به صورت یکپارچه مربوط می‌شود (Liendfield & Steinberg, 2012).

مقایسه شهر سبز با مفاهیم مرتبط (اکوشهر، شهر زیست‌پذیر، شهر فشرده و شهر هوشمند)
همپوشانی‌های زیادی بین شهر سبز، اکوشهر، شهر زیست‌پذیر، شهر فشرده و شهر هوشمند وجود دارد. بر این اساس، مقایسه بین آن‌ها، به‌عنوان مفاهیم

(۵) تضمین پیشرفت به‌سوی مصرف پایدار (UNEP, 2016; Pace et al., 2011). شهرهای سبز به‌عنوان شهرهایی تعریف می‌شوند که تلاش می‌کنند با کاهش ضایعات، گسترش بازیافت، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش تراکم مسکن در عین گسترش فضای باز و تشویق توسعه مشاغل محلی پایدار، اثرات زیست‌محیطی خود را کاهش دهند (El Ghorab & Shalaby, 2016). شهر سبز شهری است که در آن همه اشکال طبیعت - موجودات زنده، زیست‌بوم‌ها و زیستگاه‌های آن‌ها - اجزای بسیار مهمی از زیرساخت‌های سبز هستند. در یک شهر سبز، این اشکال طبیعت به نفع ساکنان شهر حفظ، نگهداری و گسترش می‌یابند. طبیعت شهری ارائه‌دهنده ایدئال خدمات و مفهومی کلیدی برای توسعه شهر است (Beatley, 2017). شهرهای سبز هوا و آب پاک و خیابان‌ها و پارک‌های دلپذیر دارند. شهرهای سبز در مواجهه با بلایای طبیعی مقاوم و تاب‌آور هستند و خطر شیوع بیماری‌های عفونی عمده در چنین شهرهایی کم است. شهرهای سبز همچنین رفتارهای سبز مانند استفاده از حمل و نقل عمومی را تشویق می‌کنند و تأثیر اکولوژیکی آنها نسبتاً کم است (Kahn, 2007). توسعه سبز پایدار شهرها وظیفه‌ای است که باید به‌طور مداوم توسعه یابد و این امر مستلزم فعالیت‌های یکپارچه و هماهنگ منطق‌های در همه رشته‌هاست. همه تعاریف، بعد زیست‌محیطی یک شهر سبز را در اولویت قرار می‌دهند. علاوه بر این، مسئولیت انسان در استفاده و سازماندهی منابع طبیعی به‌منظور جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست به‌وضوح نمایان می‌شود. به همین دلیل، جامعه نقش مهمی در یک شهر سبز دارد: انتخاب‌های سیاسی و اجتماعی بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر می‌گذارند (Kahn, 2007; UN, 2008; Habitat, 2017; Beatley, 2017). همچنین، شهر سبز، بر رفاه انسان نیز تأکید می‌کند. به این معنا، شهری که در برابر بلایای طبیعی، خطر شیوع

1. Green city, Eco-city, Livable city



شکل شماره (۱): شهر سبز، اکوشهر، شهر زیست‌پذیر، شهر فشرده و شهر هوشمند (مأخذ: نگارنده، ۱۴۰۴)

فضاهای شهری لذت‌بخش و مطلوبی است که غنای فرهنگی و مقدس را ارائه و منعکس می‌کنند. اصول کلیدی که به این موضوع قوام می‌بخشند، متشکل هستند از عدالت، کرامت، دسترسی، صمیمیت، مشارکت و توانمندسازی (Jabareen, 2006; UN-Habitat, 2008; El Ghorab & Shalaby, 2016; Beatley, 2017). مفهوم زیست‌پذیری باید شامل عناصری از خانه، محله و منطقه شهری باشد که همگی به ایمنی، فرصت‌های اقتصادی و رفاه، سلامت، راحتی، تحرک و تفریح کمک می‌کنند. صفت زیست‌پذیر برای یک شهر، کیفیت مطلوب زندگی را برای شهروندان آن - از جمله فعالیت‌های اجتماعی، مکان‌های عمومی جذاب، فراهم کردن سطح مشخصی از حریم خصوصی و همچنین حس اجتماع - به همراه می‌آورد (El Ghorab & Shalaby, 2016). از این رو، درحالی‌که اکوشهر بر سلامت اکولوژیکی شهری تمرکز دارد و شهر زیست‌پذیر بر رفاه شهروندی تأکید می‌کند، شهر سبز توجه ویژه‌ای به رابطه بین محیط‌زیست و سیستم‌های انسانی در بافت شهری دارد (Zain et al., 2022). سیاست‌های توسعه

در هم تنیده جریان اصلی توسعه پایدار در مناطق شهری از اهمیت زیادی برخوردار است (Zain et al., 2022; Javidroozi et al., 2023). اکوشهر به‌عنوان استعاره‌ای چتری تعریف می‌شود که طیف گسترده‌ای از پیشنهادهاى شهری-اکولوژیکی را در بر می‌گیرد که هدف آن‌ها دستیابی به پایداری شهری است. این رویکردها طیف گسترده‌ای از سیاست‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و نهادی را پیشنهاد می‌دهند که به مدیریت فضاهای شهری برای دستیابی به پایداری معطوف هستند. این نوع شهر، دستور کار اکولوژیکی را ترویج می‌دهد و از راه مجموع‌های از ابزارهای نهادی و سیاستی بر مدیریت زیست‌محیطی تأکید می‌کند (Jabareen, 2006). همچنین، اکوشهر به‌عنوان شهری که استاندارد قابل قبولی از زندگی را برای ساکنان خود فراهم می‌کند بدون اینکه اکوسیستم‌ها و چرخه‌های بیوشیمیایی که به آن‌ها وابسته است را تخریب کند، تعریف می‌شود. وقتی شهر زیست‌پذیر به‌عنوان یک سیستم شهری توصیف می‌شود که به رفاه جسمی، اجتماعی و روانی و توسعه شخصی همه ساکنان خود کمک می‌کند، بنابراین، شهر زیست‌پذیر به دنبال ایجاد

شهر سبز نقش اساسی در بهبود عملکردهای اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی شهر دارند (Wikantiyoso et al., 2020). شهرهای فشرده و سبز، تأمین فضاهای سبز با کیفیت بالا را در یک توسعه فشرده شهری تضمین می‌کنند. جنبه‌های شهر فشرده و سبز به طور فزاینده‌ای در سیاست‌ها و برنامه‌ریزی فضایی ادغام می‌شوند تا با گسترش بی‌رویه شهرها مقابله کنند و کیفیت زندگی را بهبود بخشند (Richter & Behnisch, 2019). مفهوم شهر هوشمند نیز به توسعه پایدار شهروندان و جامعه منجر می‌شود. با وجود این، یک شهر هوشمند فقط از فناوری پیشرفته استفاده می‌کند و از قابلیت دسترسی یک شهر خاکستری بهره می‌برد، بنابراین پایداری در شهر هوشمند بهینه نمی‌شود. در یک شهر سبز، یک اکوسیستم طبیعی به اولویت اصلی تبدیل می‌شود و هدف کلیدی برای حفاظت، احیا و توسعه است (Maria-Laura et al., 2014; Tran et al., 2020). به طور کلی، مقایسه شهر سبز با مفاهیم مرتبط از جمله اکوشهر، شهر زیست‌پذیر، شهر فشرده و شهر هوشمند بیانگر آن است که تعریف شهر سبز از یک مفهوم تک‌بعدی خارج شده و جنبه‌ای چندبعدی و در عین حال پیچیده پیدا کرده است. به این معنا که مفهوم آن در تقاطع محیط‌زیست، فناوری، برنامه‌ریزی و عدالت اجتماعی قابل تعریف است. در عین حال، سه مشخصه بارز متشکل از جامع‌نگری، کاربردی بودن و تحول‌آفرینی دارد.

اصول و ویژگی‌های شهر سبز

هشت ویژگی اصلی برای یک شهر سبز بیان شده که مشتمل بر برنامه‌ریزی و طراحی سبز، اجرای ساختمان‌های سبز، زباله‌های سبز، سیستم حمل‌ونقل سبز، بهره‌وری در استفاده از آب و انرژی سبز، محیط‌زیست سبز و اجتماع سبز است. در ادامه، به بیان این هشت ویژگی می‌پردازیم که مفهوم شهر سبز را منعکس کرده‌اند. نخست، چیدمان کاربری زمین که نیازهای فضای باز سبز و سکونتگاه‌های راحت و

مناطق با حمل‌ونقل قابل دسترس را در نظر می‌گیرد و تعادل‌دهنده توسعه شهری و حفظ محیط‌زیست است. طراحی کاربری زمین در شهر سبز به گونه‌ای است که ضمن برآورده ساختن نیازهای جمعیت شهری، به حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و کاهش آلودگی می‌پردازد (Subadyo et al., 2019; Jabareen, 2006). دوم، توجه به حمل‌ونقل سازگار با محیط‌زیست است. این عامل نقش مهمی در کاهش آلودگی هوا، مصرف انرژی و ترافیک شهری دارد. حمل‌ونقل سازگار با محیط‌زیست شامل استفاده از وسایل نقلیه عمومی، دوچرخه‌ها، وسایل نقلیه الکتریکی و سیستم‌های حمل‌ونقل پایدار است. این ویژگی، مزایای زیادی دارد که از آن جمله می‌توان به بهبود کیفیت هوا، کاهش اثرات منفی شهرنشینی بر محیط‌زیست، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل، افزایش دسترسی به خدمات شهری و ارتقای کیفیت زیست شهری، اشاره کرد (Beatley, 2017; El Ghorab & Shalaby, 2016). سوم، احیای محیط‌های شهری آسیب‌دیده است که بر بازآفرینی مناطق صنعتی قدیمی، احیای فضاهای متروکه و بدون استفاده متمرکز است. احیای این محیط‌ها مزایای قابل توجهی به همراه دارد که از آن جمله می‌توان به ارتقای شرایط زندگی شهری، کاهش آلودگی، افزایش کیفیت محیط‌زیست، افزایش ارزش اقتصادی مناطق شهری و در نهایت ایجاد شهرهای پایدار و سبز، اشاره کرد (Li et al., 2005; UN-Habitat, 2008). چهارم، حمایت از احیای جنگل‌هاست که متشکل است از جنگل‌کاری شهری، حفاظت از مناطق طبیعی و احیای جنگل‌های تخریب‌شده. این ویژگی مزایای چشمگیری از جمله افزایش تنوع زیستی، کاهش آلودگی هوا و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی به همراه دارد (Kabisch, 2017; Subadyo et al., 2019).

پنجم، ترویج بازیافت زباله است که مشتمل بر جداسازی زباله‌ها، بازیافت مواد قابل استفاده و کاهش پسماندهاست. ترویج بازیافت زباله در شهر سبز به



شکل شماره (۲): ویژگی های برجسته شهر سبز (مأخذ: نگارنده، ۱۴۰۴)

طبیعی به روش های پایدار، کاهش فقر، افزایش درآمد و ایجاد اقتصادی پایدار به همراه دارد. اقتصاد سبز ضمن ارتقای شرایط اقتصادی شهری به حفظ منابع طبیعی و کاهش اثرات منفی بر محیط زیست، کمک می کند (Kahn, 2007; Mori & Christodoulou, 2012; Venkatesh, 2014). هشتم، استفاده از منابع طبیعی و افزایش آگاهی زیست محیطی از طریق فعالیت های آموزشی زیست محیطی است. استفاده پایدار از منابع طبیعی در شهر سبز شامل مدیریت آب، انرژی و خاک به روش هایی است که به حفظ اکوسیستم ها کمک می کند. این ویژگی به کاهش مصرف منابع، افزایش بهره وری و حفظ تعادل اکولوژیکی منجر می شود. مدیریت پایدار منابع طبیعی، ضمن حفظ محیط زیست، به کاهش هزینه های شهری و افزایش

مدیریت پسماند، کاهش آلودگی، استفاده مجدد از منابع، صرفه جویی در منابع طبیعی و کاهش هزینه های مدیریت زباله کمک شایان توجهی می کند (Tran et al., 2020; Paude & States, 2023). نهم، عدالت اجتماعی با فراهم کردن فرصت ها برای زنان و افراد دارای معلولیت است که به ایجاد محیطی عادلانه و دسترسی برابر به خدمات شهری منجر می شود. عدالت اجتماعی در شهر سبز، ضمن بهبود کیفیت زندگی شهری به افزایش مشارکت شهروندان در تصمیم گیری های شهری منجر می شود (Bulkeley, & Betsill, 2003; UNEP, 2011). دهم، تشویق رشد اقتصادی مبتنی بر بوم شناسی است. رشد اقتصادی مبتنی بر بوم شناسی مزایای زیادی از جمله ایجاد فرصت های شغلی سبز، حمایت از کسب و کارهای پایدار، استفاده از منابع

کیفیت زندگی شهری نیز منجر می‌شود (Forman & Godron, 1986; Subadyo et al., 2019).

در مجموع، بررسی و تحلیل پژوهش‌ها نشان‌دهنده آن است که مفهوم شهر سبز بر اساس هشت ویژگی کلیدی تعریف می‌شود: بر این اساس، چیدمان کاربری زمین، تأمین‌کننده نیازهای فضای باز و سبز و دسترسی به خدمات است؛ حمل‌ونقل سبز کاهش‌دهنده آلودگی هوا و بهینه کردن مصرف انرژی است؛ احیای محیط‌های آسیب‌دیده برای بهبود کیفیت زندگی به ارتقای شرایط زیست و کاهش آلودگی کمک می‌کند. حمایت از احیای جنگل‌ها به افزایش تنوع زیستی به حفاظت از گونه‌های گیاهی و جانوری می‌پردازد و تعادل بخش اکولوژی شهری است. ترویج بازیافت زباله برای مدیریت منابع به کاهش ضایعات، صرفه‌جویی در منابع طبیعی و کاهش آلودگی محیط‌زیست کمک می‌کند. برقراری عدالت اجتماعی برای ایجاد فرصت‌های برابر که از راه فراهم کردن دسترسی برابر به خدمات و تسهیلات، به بهبود کیفیت زندگی همه گروه‌های اجتماع کمک می‌کند. تشویق رشد اقتصادی مبتنی بر بوم‌شناسی برای ایجاد شغل‌های سبز که با ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار، به کاهش فقر و توسعه اقتصادی شهری کمک می‌کند. همچنین، استفاده پایدار از منابع طبیعی برای حفظ اکوسیستم‌ها، به حفظ تعادل اکولوژیکی و کاهش اثرات منفی بر محیط‌زیست منجر می‌شود. این ویژگی‌های هشت‌گانه نشان‌دهنده آن است که شهر سبز افزون بر توجه به ویژگی‌های زیست محیطی به ابعاد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی نیز توجه جدی می‌کند و ارائه‌دهنده چهارچوبی کل‌نگر برای تحقق توسعه پایدار شهری است.

بررسی و تحلیل مبانی نظری نشان‌دهنده آن است که مفهوم شهر سبز در گذر زمان از دیدگاه‌های مختلف زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی، فناورانه و انسانی تعریف و بازتعریف شده است. این تنوع و گستردگی ابعاد شهر سبز بیانگر غنای مفهومی شهر سبز است. با

وجود این، تصویر شفافی از روندها، حوزه‌ها، خوشه‌ها و شکاف‌های پژوهشی موجود در دانش تولیدشده شهر سبز وجود ندارد. به سخن بهتر، همچنان اجماع جامعی در خصوص هسته مفهومی، روندهای تحولی و شکاف‌های دانشی شهر سبز وجود ندارد. با توجه به این پیچیدگی و گسستگی مفهومی، پژوهش حاضر با استفاده از روش علم‌سنجی و نرم‌افزار VOSviewer از راه نقشه‌یابی نظام‌مند کلیدواژه‌های شهر سبز به دنبال این است که ساختار دانش آن را شفاف کرده، تحولات مفهومی و گسترده آن را استخراج و زمینه‌هایی را که هنوز کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند، شناسایی کند. این پژوهش، نه تنها مسیرهای پژوهشی گذشته را ادراک می‌کند، بلکه راهگشای مسیرهای پژوهشی و برنامه‌ریزی‌های آینده جهت ایجاد شهرهای سبز مبتنی بر انسان، فناوری و اکولوژی خواهد بود و زمینه توسعه چهارچوب‌های نظری، سیاسی و عملیاتی منسجم و یکپارچه‌تری برای شهرهای سبز فراهم خواهد آورد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر بر اساس علم‌سنجی از نوع کاربردی با رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) است. از لحاظ کمی، به معیارهای علم‌سنجی از جمله تعداد منابع، شبکه هم‌نویسندگی، شبکه‌های تراکم و همپوشانی هم‌رخدادی واژگان بر پایه داده‌های ساختاریافته استخراج‌شده از پایگاه اسکوپوس توجه شده است. از لحاظ کیفی، بر بررسی عمیق محتوای منابع جهت تحلیل داده‌های مربوط به شبکه هم‌رخدادی واژگان نظریه شهر سبز، شناسایی خوشه‌ها، روابط بین خوشه‌ها و شناسایی شکاف‌های پژوهشی با استفاده از روش تحلیل تم تمرکز شده است. جامعه آماری متشکل از تمام منابع انگلیسی اعم از مقاله، کتاب، مقاله‌های همایشی و فصل کتاب است که در پایگاه اسکوپوس نمایه شده‌اند. بازه زمانی پژوهش حاضر منابع مربوط به شهر سبز و چهارچوب نظری آن از سال ۱۹۷۹ تا ۲۰۲۴ است. علت استفاده از پایگاه علمی

اسکوپوس آن است که پوشش گسترده‌تری نسبت به وب‌آوساینس به‌خصوص در حوزه‌های علوم انسانی و برنامه‌ریزی شهری داشته و اینکه قابلیت استخراج داده‌های ساختار یافته برای تحلیل علم‌سنجی دارد. استراتژی جست‌وجوی اطلاعاتی بر اساس ترکیبی از کلیدواژه‌های مترادف و رایج بین‌المللی برای شهر سبز انجام شده است. عبارت جست‌وجو بر مبنای فیلدهای عنوان، چکیده و کلیدواژه‌های به این صورت فرموله شد: "green city" OR "sustainable city" OR "eco-city" OR "low-carbon city" OR "green urbanism" OR "urban sustainability") AND ("framework" OR "transition" OR "discourse" OR "model").

این رویکرد مانع از دست رفتن منابع مرتبط می‌شود و امکان شناسایی تحولات مفهومی در زمینه شهر سبز را فراهم می‌کند. فرآیند جست‌وجو و داده‌کاوی در پژوهش حاضر مشتمل بر مراحل دقیقی بوده است. ابتدا داده‌ها از پایگاه اسکوپوس استخراج و سپس منابع تکراری و غیر مرتبط با استفاده از فیلترهای خاص حذف شدند. همچنین، معیارهای ورود و خروج منابع نیز به‌دقت تعیین شدند و منابعی که به‌طور مستقیم به شهر سبز یا مفاهیم مرتبط از جمله شهر هوشمند، اکوشهر، شهر پایدار و توسعه پایدار اشاره داشتند، انتخاب شدند. معیارهای ورود و خروج مستقیم با کلیدواژه‌های تعریف‌شده در استراتژی جست‌وجو، ارتباط مستقیم با اهداف پژوهش و وجود داده‌های قابل استخراج بوده‌اند. در مقابل، معیارهای خروج مشتمل بر عدم ارتباط موضوعی، تکراری بودن محتوا و ضعف در کیفیت علمی بوده‌اند. این پروتکل داده‌کاوی، که شامل تعیین دقیق معیارها و اجرای مراحل فیلترینگ بود، به اطمینان از دقت و اعتبار داده‌های استخراج‌شده کمک شایانی کرده است. در جست‌وجوی منابع از پایگاه اسکوپوس، ۱۵۸۷ رکورد شناسایی شد. داده‌های پژوهش پس از استخراج از اسکوپوس در قالب CSV

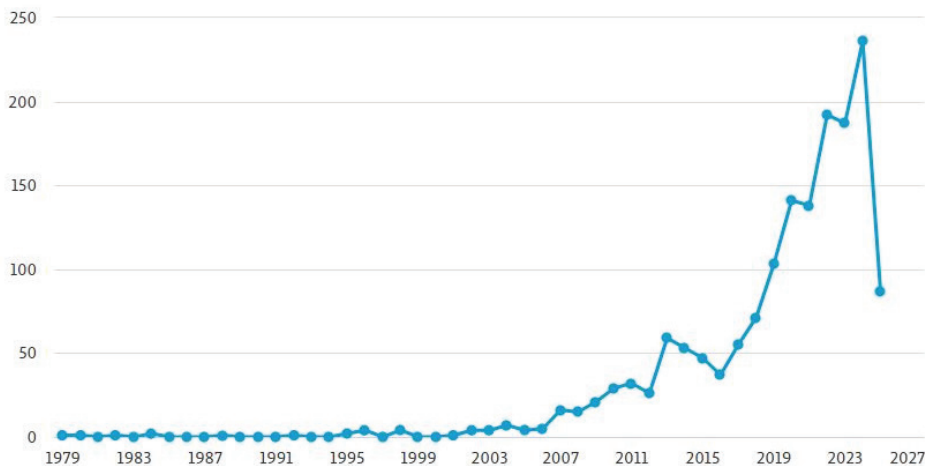
وارد نرم‌افزار VOSviewer نسخه ۱/۶/۱۸ شدند. در این پژوهش، فرآیند تحلیل داده‌ها متشکل از چند مرحله کلیدی است. نخست، شبکه‌های هم‌نویسندگی و هم‌رخدادی واژگان با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer تحلیل شدند. برای تحلیل شبکه هم‌نویسندگی، حداقل آستانه همکاری ۴ و برای شبکه هم‌رخدادی واژگان، حداقل فراوانی ۵ در نظر گرفته شد. این آستانه‌ها پس از آزمون‌های تکراری برای دستیابی به شبکه‌های خوانا و معنادار انتخاب شدند. همچنین، برای شناسایی تم‌های اصلی، از تحلیل محتوایی و روش تحلیل تم استفاده شده است. در نهایت، شاخص‌های علم‌سنجی مشتمل بر توزیع زمانی و جغرافیایی منابع، گونه‌شناسی منابع و حوزه موضوعی آن‌ها، نیز تحلیل شدند تا الگوهای کمی و کیفی در این حوزه به‌خوبی مشخص شوند.

یافته‌ها

در بخش تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش، به موضوع‌هایی از جمله تحلیل روندهای انتشار، تحلیل جغرافیایی، گونه‌شناسی و تحلیل موضوعی منابع، تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی و تحلیل خوشه‌های واژگانی پرداخته شده است. در ادامه به تحلیل این موارد می‌پردازیم:

۱. تحلیل روندهای انتشار

تحلیل داده‌های حاصل از اسکوپوس بیانگر آن است که ۱۵۸۷ منبع در خصوص شهر سبز وجود دارد. از سال ۲۰۰۷ روند نمایه شدن منابع شهر سبز به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد. در این سال، رویدادهای مهمی نظیر تصویب برنامه اهداف توسعه هزاره و نگرانی‌های جهانی در خصوص تغییر اقلیم به‌ویژه پس از انتشار گزارش چهارم هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی اتفاق افتاد. افزون بر این، همایش‌های جهانی در خصوص شهرهای پایدار (مثل Habitat II و پیگیری‌های بعدی) در این امر تأثیر گذاشته شده است. همچنین، شتاب روزافزون انتشار منابع از سال ۲۰۱۹، تحت تأثیر



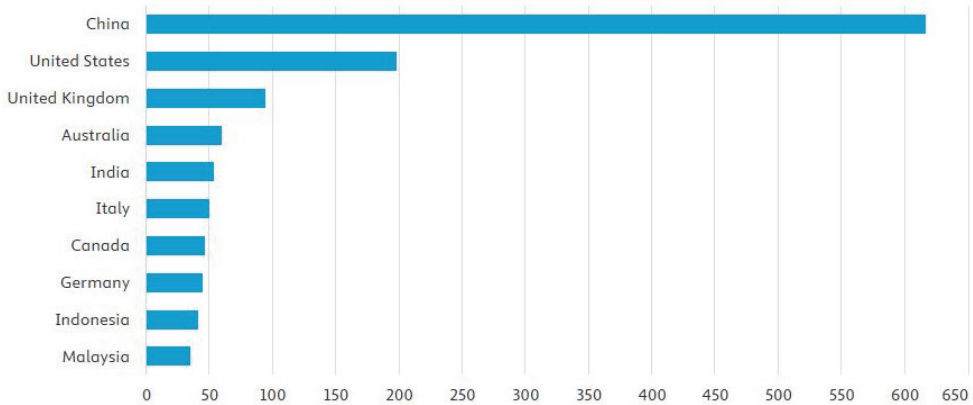
شکل شماره (۳): سیر زمانی نمایه شدن منابع نظریه شهر سبز (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

چنانچه مهاجرت بیش از ۵۰۰ میلیون نفر از روستاها به شهرها طی سه دهه اخیر، چین را به پرشتاب‌ترین کشور جهان از نظر رشد شهرنشینی تبدیل کرده است. این رشد انفجاری و شتابان با مسائلی نظیر آلودگی، کمبود فضای سبز و فرسایش زیرساخت‌های محیطی مواجه بوده است. دوم، برنامه‌های نوآورانه و خلاقانه چین جهت توسعه پایدار؛ چنانچه برنامه ملی شهرهای اسفنجی از سال ۲۰۱۴ در ۳۰ شهر به صورت آزمایشی با هدف مدیریت پایدار آب‌های سطحی و افزایش تاب‌آوری شهری آغاز شد. همچنین، ادغام اهداف شهر سبز در برنامه‌های پنج‌ساله ملی و اولویت‌دهی آن در سیاست‌های رشد سبز و خنثی‌سازی کربن تا ۲۰۶۰، فضای مناسبی برای تولید دانش در خصوص شهر سبز فراهم کرده است. سوم، هم‌راستا بودن سیستم دانشگاهی چین با اهداف دولتی؛ دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی با دریافت بودجه‌های کلان، انگیزه زیادی برای انتشار مقالات جهانی در حوزه‌های اولویت‌دار ملی و از جمله شهر سبز دارند. بنابراین، نوعی هم‌خوانی بین سیاست، سرمایه و پژوهش در چین بر اساس یک استراتژی ملی هوشمند تحقق یافته است.

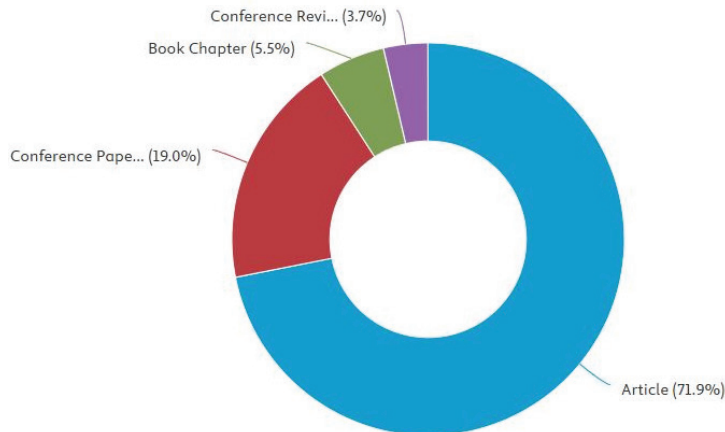
تحولات جهانی به‌خصوص اهداف توسعه پایدار در سال ۲۰۱۵، به‌ویژه هدف ۱۱ (شهرها و اجتماعات پایدار) صورت گرفته است. به موازات این موضوع، وجود بحران‌های محیطی از جمله گرمایش شدید شهری، سیل‌های شهری و کیفیت هوای نامناسب، فشارهای سیاستی و پژوهشی را جهت توجه به شهر سبز افزایش داده است (شکل شماره ۳).

۲. تحلیل جغرافیایی

از لحاظ جغرافیایی نیز کشورهای زیادی در حوزه شهر سبز فعال هستند (شکل شماره ۴). جایگاه چین در تولید دانش شهر سبز نسبت به ایالات متحده آمریکا (با ۶۱۶ منبع در برابر ۱۹۸ منبع) و تفاوت چشمگیر آن با سایر کشورها فقط یک پدیده ساده آماری نیست، بلکه دستاورد سه مؤلفه کلیدی مشتمل بر چالش‌های شهری بزرگ، سیاست‌گذاری متمرکز دولتی و سرمایه‌گذاری هدفمند در تحقیق و توسعه است. این ترکیب ویژه، چین را به یک قطب جهانی در زمینه توسعه شهر سبز تبدیل کرده است. این بحث نیازمند تحلیل عمیقی است. از این رو، توسعه شهر سبز در چین تحت‌تأثیر چندین عامل است. نخست، فشارها محیطی و اجتماعی؛



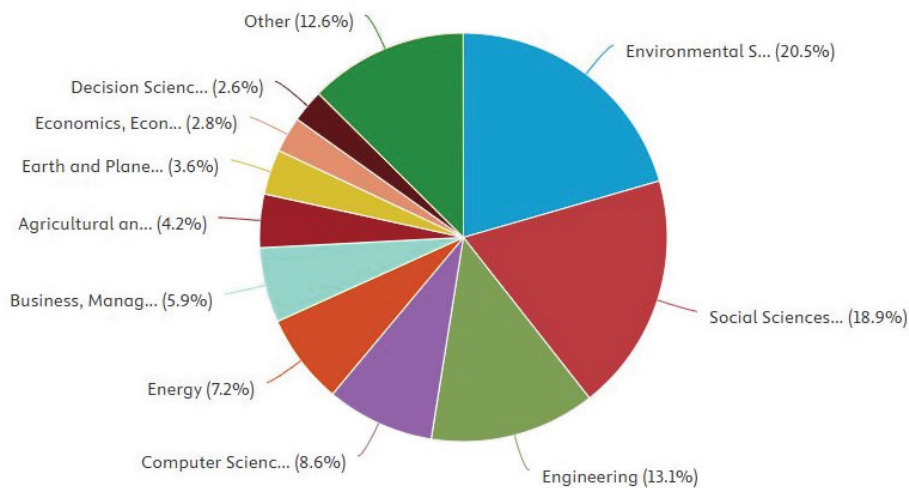
شکل شماره (۴): قلمرو جغرافیایی منابع نظریه شهر سبز (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



شکل شماره (۵): گونه‌شناسی منابع نظریه شهر سبز (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

تحلیل حوزه موضوعی پارادایم شهر سبز نشانگر آن است که علم زیست محیطی، بیشترین حجم منابع را به خود اختصاص داده است. چنانچه، ۲۰/۵ درصد حوزه موضوعی پارادایم شهر سبز را در بر گرفته است. پس از آن علوم اجتماعی قرار دارد که ۱۸/۹ درصد منابع را به خود اختصاص داده است. علوم مهندسی در رتبه سوم قرار دارد که ۱۳/۱ درصد منابع را به خود اختصاص داده است. افزون بر این، علوم مهندسی، انرژی و کسب و کار و مدیریت به ترتیب با ۸/۶ درصد، ۷/۲ درصد و ۵/۹

۳. گونه‌شناسی و تحلیل موضوعی منابع
تحلیل گونه‌شناسی منابع پارادایم شهر سبز نشان دهنده آن است که ۷۱/۹ درصد منابع مربوط به مقاله‌هاست. به سخن بهتر، ۱۱۴۱ منبع، مقاله است. تعداد ۳۰۱ مورد از منابع، مربوط به مقاله‌های همایشی است که معادل ۱۹/۰ درصد است. تعداد ۸۷ مورد از منابع، مربوط به بوک‌چپتر است که معادل ۵/۵ درصد است. مقاله‌های مروری کنفرانسی، ۵۸ مورد است که معادل ۳/۷ درصد است (شکل شماره ۵).



شکل شماره (۶): حوزه موضوعی منابع نظریه شهر سبز (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)



شکل شماره (۷): نقشه شبکه هم‌نویسندگی نظریه شهر سبز (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

درصد رتبه‌های بعدی را خود اختصاص داده‌اند. شکل ۴. تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی شماره (۶)، حوزه موضوعی پارادایم شهر پایدار را به خود اختصاص داده است. تحلیل نقشه شبکه هم‌نویسندگی پارادایم شهر سبز بیانگر آن است که این شبکه دارای ۱۲۱ نویسنده و

جدول شماره (۲): سطوح تحلیل داده‌های مربوط به شبکه هم‌رخدادی واژگان نظریه شهر سبز

سطح	زیر سطح	مصادق
پایداری و توسعه پایدار	پایداری و توسعه پایدار	تکرار کلیدواژه‌هایی نظیر توسعه پایدار (۲۲۵ بار)، پایداری (۱۴۰ بار)، اقتصاد سبز (۴۸ بار)، توسعه سبز (۲۸ بار) و حفاظت از منابع طبیعی (۲۵ بار)، بیانگر آن است که هسته مفهومی شهر سبز در جست‌وجوی گره‌گشایی بین رشد شهری و حفظ محیط‌زیست است. این محور، شهر سبز را به‌عنوان راه‌حلی کاربردی برای مقابله با چالش‌های توسعه نامتوازن شهرهای صنعتی و فرصت‌های معرفتی کرده است.
محورهای اصلی	برنامه‌ریزی و طراحی شهری	برجسته شدن کلیدواژه‌هایی از جمله برنامه‌ریزی شهری (۱۷۲ بار)، طراحی شهری (۴۷ بار)، برنامه‌ریزی ناحیه‌ای (۲۷ بار) و برنامه‌ریزی زیست‌محیطی (۱۶ بار)، بیانگر آن است شهر سبز به‌عنوان یک ایده عملیاتی و کاربردی، بیشتر مورد توجه شهرسازی، معماری و طراحی شهری قرار گرفته است. از این‌رو، نیازمند یک رویکرد ساختاریافته، منسجم و سیاست‌محور است.
اکولوژی شهری و زیرساخت‌ها	اکولوژی شهری و زیرساخت‌ها	برجسته شدن کلیدواژه‌هایی از جمله فضای سبز (۱۶۶ بار)، زیرساخت سبز (۶۲ بار)، تنوع زیستی (۵۶ بار)، اکوسیستم شهری (۲۸ بار)، خدمات اکوسیستم (۴۳ بار)، پارک‌ها (۲۳ بار) و بام سبز (۱۵ بار)، بیانگر جایگاه مهم محیط طبیعی در بافت شهری است. این محور، شهر سبز را از دیدگاه اکولوژیکی تعریف می‌کند و بر ادغام طبیعت در ساختار کالبدی و فیزیکی شهر تأکید می‌ورزد.
تغییر اقلیم	تغییر اقلیم	تکرار کلیدواژه‌هایی نظیر تغییر اقلیم (۸۲ بار)، انتشار کربن (۴۲ بار)، کربن (۴۴ بار) و دی اکسیدکربن (۲۱ بار)، نشانگر نقش شهرها در تولید گازهای گلخانه‌ای و تمرکز شهر سبز بر کاهش اثرات گرمایش جهانی دارد.
چالش‌های کلیدی	ترافیک	برجسته شدن کلیدواژه‌هایی نظیر انبوهی ترافیک (۴۱ بار)، حمل‌ونقل شهری (۲۵ بار) و وسایط نقلیه (۲۲ بار)، نمایانگر چالش‌های ناشی از حمل‌ونقل و ضرورت بهره‌گیری از سیستم‌های پایدار مبتنی بر کربن پایین است.
رشد	رشد	تکرار کلیدواژه‌هایی از جمله شهرنشینی (۷۴ بار) و رشد شهری (۷۲ بار) بیانگر فشار جمعیتی و گسترش نامنظم شهرهاست که نیازمند مدیریت هوشمندانه است.
رویکردهای نوین و فناوری محور	ادغام فناوری‌های دیجیتال و داده‌محوری	برجسته شدن کلیدواژه‌هایی از جمله شهر هوشمند (۷۲ بار)، اینترنت اشیا (۲۴ بار)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (۳۲ بار)، تحلیل فضایی-زمانی (۴۴ بار)، سنجش و دور (۲۸ بار) و محاسبه سبز (۴۳ بار) بیانگر نقش ادغام فناوری‌های دیجیتال و داده‌محوری در تحقق‌پذیری شهر سبز است. این موضوع، شهر سبز را با شهر هوشمند پیوند می‌زند و اینکه تحقق شهر سبز بدون استفاده از فناوری‌های نوین امکان‌پذیر نیست.
ابعاد انسانی و اجتماعی	بعد انسان محور	تکرار کلیدواژه‌هایی از جمله انسان (۸۶ بار)، کیفیت زندگی (۲۵ بار)، تجربه انسانی (۱۹ بار)، زن (۲۷ بار) و مرد (۲۱ بار) بیانگر بعد انسان‌محور شهر سبز است. افزون بر این، برجسته شدن واژگانی نظیر اثرات اجتماعی-اقتصادی (۴۰ بار)، رفتار مصرف (۲۰ بار) و نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده (۳۸ بار) نشان‌دهنده توجه ویژه شهر سبز به تغییر رفتار شهروندان و عدالت اجتماعی است.
جغرافیای تحقیقات و سیاست‌گذاری	کشورهای فعال	چین (۲۴۸ بار) و ایالات متحده آمریکا (۴۹ بار)، از جمله کشورهایی هستند که بیشترین توجه پژوهشی را به خود جذب کرده‌اند. فراوانی و تکرار چین بیانگر تعداد بالای پژوهش‌ها یا پروژه‌های مربوط به شهر سبز است که در این کشور انجام شده است. به‌طور محتمل علت این امر چالش‌های زیست‌محیطی شدید و همچنین راهبردهای و سیاست‌ها فشرده چین در خصوص شهر سبز است.
رویکردهای نظری و روش‌شناختی	رویکرد و روش	تکرار فراوان واژگانی از قبیل نظریه سیستم (۳۳ بار)، نظریه بازاری (۳۳ بار)، نظریه گراف (۳۱ بار)، تحلیل رگرسیون (۳۰ بار) و تحلیل کمی (۲۷ بار)، نشانگر آن است که تحقیقات شهر سبز از رویکردهای میان‌رشته‌ای (تلفیقی از علوم اجتماعی، مهندسی، اکولوژی و علوم کامپیوتر) استفاده می‌کنند. همچنین، روش‌های کمی و مدل‌سازی بر پژوهش‌های شهر سبز تسلط یافته‌اند.

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

جدول شماره (۳): تحلیل نقشه تراکم خوشه‌های هم‌رخدادی واژگان پارادایم شهر سبز نظریه شهر سبز

ردیف	خوشه	تعداد واژگان	درصد کل واژگان
۱	خوشه نخست	۱۶۴	۲۲/۶ درصد
۲	خوشه دوم	۱۲۰	۱۶/۶ درصد
۳	خوشه سوم	۹۶	۱۳/۲ درصد
۴	خوشه چهارم	۸۱	۱۱/۲ درصد
۵	خوشه پنجم	۷۸	۱۰/۸ درصد
۶	خوشه ششم	۷۰	۹/۷ درصد
۷	خوشه هفتم	۶۲	۸/۶ درصد
۸	خوشه هشتم	۵۴	۷/۴ درصد
جمع کل	مجموع خوشه‌ها	۷۲۵	۱۰۰ درصد

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴)

دوربین فضایی، رفتار مصرف، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، مسئولیت اجتماعی، فاینانس سبز، نوآوری سبز، لجستیک سبز، تولید سبز، فناوری سبز، نوآوری فناوری سبز، بهره‌وری کلی عامل سبز و... توجه بیشتری شده است.

تحلیل نقشه تراکم خوش‌های هم‌رخدادی واژگان پارادایم شهر سبز در جدول شماره (۳) آمده است که مجموعاً شامل ۸ خوشه و ۷۲۵ واژگان است. این خوشه‌بندی نشان‌دهنده توزیع واژگان در حوزه‌های مختلف مرتبط با شهر سبز است که هر خوشه به یکی از موضوع‌های اصلی این حوزه اختصاص دارد. جدول مذکور نشان می‌دهد که حوزه پژوهشی شهر سبز دارای تنوع موضوعی بالایی است و هر خوشه به یکی از ابعاد اصلی پایداری شهری اختصاص پیدا کرده است. در عین حال، موضوع‌های نوظهور شهر سبز مشتمل بر فناوری‌های هوشمند، عدالت زیست‌محیطی، اقتصاد سبز، مدیریت منابع طبیعی، رفتار مصرف‌کننده و سلامت انسانی هستند.

بر اساس آمارهای مندرج در جدول شماره (۳)، خوشه نخست با ۱۶۴ واژگان (۲۲/۶ درصد از کل واژگان)

رضایت‌مندی، حمل‌ونقل، منطقه شهری، رشد شهری، تغییر چشم‌انداز، حمل‌ونقل شهری، شهرنشینی، زیرساخت سبز، بام‌ها، غنای گونه‌ها، ترمیم زیست‌محیطی، نظریه سیستم، تنوع زیستی و... تأکید شده است. از سال ۲۰۲۲-۲۰۲۰ به نوآوری، نوآوری فناوری، شهر هوشمند، حفاظت از منابع طبیعی، کشاورزی، تحلیل فضایی، خدمات اکوسیستم، رفتار مصرف‌کننده، کربن، اکوسیستم، توسعه شهری، پویایی‌های سیستم، سبک زندگی، پارک‌های تفریحی، تجربه انسانی، کنترل انتشار، ارزیابی ریسک، اثرات اجتماعی-اقتصادی، فناوری سبز، انرژی بدیل، کنترل رفتار ادراکی، کیفیت مکان سکونت، چین، شبیه‌سازی، صنعتی شدن، برنامه‌ریزی زیرساخت، تغییر اقلیم، دی اکسیدکربن، سلامت روانی، رفاه، نگرش حکمروایی، حفاظت زیست‌محیطی، مدیریت آب و... توجه شده است. از سال ۲۰۲۴-۲۰۲۲ روی نگرش سبز، اقتصاد سبز، قصد خرید سبز، انتشار کربن، بهره‌وری، مدل‌سازی اطلاعات ساختمانی، آب، توسعه اقتصادی، نوزایی شهری، رودخانه‌ها، تحلیل زمانی فضایی، نظریه مدارها، اهداف توسعه پایدار، انباشت، مدل

مصنوعی، اینترنت اشیا، محاسبات ابری و لبه متمرکز است. این خوشه با تأکید بر مفاهیمی نظیر شهرهای هوشمند، ساختمان‌های هوشمند، شبکه‌های برق هوشمند، مدل‌سازی اطلاعات ساختمان و اتوماسیون در جست‌وجوی بهینه کردن عملکرد و کارکرد شهرها از راه هوشمندسازی و فناوری‌های دیجیتال است. با وجود این، تمرکز اصلی آن بر جنبه‌های فنی و مهندسی است و از توجه به جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی غفلت کرده است. در مجموع، هدف اصلی خوشه نخست، بهینه کردن کارکرد شهرها از راه فناوری‌های دیجیتال، هوشمند و همه‌جاگستر است. در عین حال، محدودیت‌های این خوشه مربوط به نبود توجه به جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی، نادیده گرفتن نقش انسان در تعامل با فناوری‌ها و تمرکز صرف بر جنبه‌های فنی و مهندسی است.

خوشه دوم: برنامه‌ریزی شهری اکولوژیک و حکمروایی مشارکتی

خوشه دوم بر مبنای ۱۹۸ منبع عمدتاً در حوزه‌های علوم اجتماعی، برنامه‌ریزی شهری و مدیریت محیط‌زیست شکل گرفته است. تمرکز اصلی این خوشه بر ابعاد اجتماعی، سیاسی و اکولوژیک شهری است. واژگان و مفاهیم کلیدی خوشه حاضر مشتمل بر عدالت زیست‌محیطی، مشارکت محلی، رویکرد حکمروایی، ترمیم اکولوژیکی، باغ شهر و زیرساخت سبز است. هدف اصلی آن، ادغام طبیعت در شهر و تقویت نقش اجتماع محلی در فرآیند تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی است. این خوشه، شکاف مهمی را پوشش می‌دهد که همانا کمبود توجه به عدالت، مشارکت و ابعاد انسانی در شهرهای هوشمند است. با وجود این، مهم‌ترین محدودیت‌های خوشه حاضر مشتمل بر نبود راهکارهای عملی برای افزایش مشارکت مردم، کمبود تمرکز بر جنبه‌های اقتصادی پایداری، و چالش‌های پیاده‌سازی در مقیاس گسترده است.

خوشه سوم: اقتصاد سبز و صنعت پایدار
خوشه سوم بر پایه ۲۱۵ منبع در حوزه‌های اقتصاد، مدیریت و علوم محیط‌زیست شکل گرفته است. واژگان و مفاهیم کلیدی این خوشه تأکید بر مفاهیمی از قبیل اقتصاد دایره‌ای، اقتصاد سبز، تولید سبز، بهره‌وری عامل کلی سبز و سرمایه‌گذاری است. این خوشه بر پیوند بین رشد اقتصادی، صنعت و پایداری زیست محیطی تمرکز دارد و هدف آن، بازتعریف مدل‌های اقتصادی بر مبنای کاهش کربن و حفظ منابع طبیعی است. این خوشه، شکاف بین رشد اقتصادی و مسئولیت زیست‌محیطی را پوشش می‌دهد که در مدل‌های فناورانه مورد غفلت واقع می‌شود. عمده‌ترین محدودیت‌های خوشه سوم مشتمل بر نبود توجه کافی به جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی، چالش‌های مالی و سیاسی در پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای و کمبود مطالعات موردی در مقیاس شهری است.

خوشه چهارم: مدیریت منابع طبیعی و زیرساخت‌های آبی‌زیست‌محیطی

خوشه چهارم بر اساس ۱۸۹ منبع و عمدتاً در حوزه‌های مهندسی عمران، اقلیم‌شناسی و مدیریت محیط‌زیست شکل گرفته است. واژگان و مفاهیم کلیدی این خوشه، تأکید بر مفاهیمی از جمله شهر اسفنجی، مدیریت آب طوفان، بازیافت و ارزیابی ریسک است. تمرکز اصلی این خوشه بر چالش‌های زیست‌محیطی شهرهای مدرن نظیر آب، پسماند، سیل، فاضلاب و مدیریت ریسک است و هدف اصلی آن، طراحی شهرهای تاب‌آور در برابر مخاطرات محیطی و فشارهای زیست‌محیطی است. این خوشه، ضرورت پیوند بین مهندسی عمران، اقلیم‌شناسی و برنامه‌ریزی شهری را برجسته می‌کند. عمده‌ترین محدودیت‌های خوشه چهارم مشتمل بر نبود راهکارهای یکپارچه برای مدیریت منابع طبیعی، چالش‌های اجرایی در مقیاس شهری و کمبود هماهنگی بین سیاست‌گذاران و متخصصان است.

خوشه پنجم: رفتار مصرف‌کننده و پذیرش فناوری‌های پایدار

خوشه پنجم بر مبنای ۱۶۷ منبع عمدتاً در حوزه‌های روان‌شناسی، علوم اجتماعی و مدیریت شکل گرفته است. واژگان و مفاهیم کلیدی خوشه حاضر، مشتمل بر قصد رفتاری، نگرش سبز، رفتار مصرف‌کننده، نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده و پذیرش فناوری است. هدف اصلی این خوشه، تحلیل ابعاد روان‌شناختی و اجتماعی پایداری است و بر این امر صحه می‌گذارد که بدون ادراک انگیزه‌ها، نگرش‌ها و تصمیم‌گیری افراد، هیچ فناوری یا سیاستی نمی‌تواند موفق شود. این خوشه به‌طور مستقیم بر شکاف رفتاری در ادبیات پایداری می‌پردازد که اغلب پژوهش‌های فنی از آن غفلت کرده‌اند. عمده‌ترین محدودیت‌های خوشه پنجم متشکل از نبود مدل‌های عملی برای تغییر رفتار، کمبود مطالعات میدانی در مقیاس شهری و چالش‌های مربوط به انگیزه‌های افراد است.

خوشه ششم: طراحی محیط انسان‌ساخت و تاب‌آوری اقلیمی شهری

خوشه ششم بر پایه ۱۷۶ منبع و عمدتاً در حوزه‌های معماری، شهرسازی و اقلیم‌شناسی شکل گرفته است. واژگان و مفاهیم کلیدی این خوشه مشتمل بر جزیره گرمایی شهری، بام‌های سبز، پوشش گیاهی، دمای سطح زمین و تهویه است. تمرکز اصلی خوشه ششم، بر تعامل فیزیکی بین شهر و اقلیم است و هدف اصلی آن، کاهش اثرات جزایر گرمایی شهری و ارتقای کیفیت محیط‌زیست شهری است. این خوشه، پیوندی حیاتی بین معماری، شهرسازی و اقلیم‌شناسی برقرار کرده است. مهم‌ترین محدودیت‌های این خوشه مشتمل بر چالش‌های اجرایی در مقیاس گسترده، نبود توجه کافی به ابعاد اجتماعی و اقتصادی و نبود راهکارهای یکپارچه است.

خوشه هفتم: اکولوژی شهری و حفاظت از تنوع زیستی

خوشه هفتم بر مبنای ۱۵۸ منبع عمدتاً در حوزه‌های اکولوژی، محیط‌زیست و شهرسازی شکل گرفته است. واژگان و مفاهیم کلیدی این خوشه مشتمل بر تنوع زیستی شهری، شبکه‌های اکولوژیکی، حفاظت از منابع طبیعی، اکولوژی چشم‌انداز و غنای گونه‌هاست. هدف اصلی خوشه حاضر، ادغام و یکپارچه‌سازی طبیعت در بافت شهر و حفاظت از تنوع زیستی است. از این رو، به‌دنبال طراحی شهرهایی انسان‌محور هستند که برای سایر گونه‌ها نیز به‌مثابه یک زیستگاه عملکردی باشند. این خوشه یکی از خلاءهای مهم برنامه‌ریزی شهری یعنی شکاف اکولوژیکی را پوشش داده است. عمده‌ترین محدودیت‌های خوشه هفتم عدم مطالعات موردی در مقیاس شهری، ضعف در ارائه راهکارهای عملی، و چالش‌های اجرایی و مالی است.

خوشه هشتم: سلامت، رفاه و تجربه انسانی در شهر
خوشه هشتم بر اساس ۱۹۰ منبع عمدتاً در حوزه‌های علوم اجتماعی، روان‌شناسی و پزشکی شکل گرفته است. تمرکز خوشه هشتم بر ابعاد انسانی و کیفی زندگی شهری نظیر سلامت روان، فعالیت فیزیکی، فراغت، رضایت‌مندی، سرمایه اجتماعی و کیفیت محله است. این خوشه با تأکید بر مفاهیمی از قبیل تجربه انسانی، سلامت عمومی، مکان سکونت و رفاه، در جست‌وجوی ایجاد شهرهای پایدار و بهبود زندگی انسان و نه صرفاً کاهش کربن و بهینه‌سازی انرژی است. از این رو، مفاهیم کلیدی این خوشه مشتمل بر سلامت روان، فعالیت فیزیکی، فراغت، رضایت‌مندی و سرمایه اجتماعی و هدف اصلی آن، خلق شهرهای پایدار و ارتقای کیفیت زندگی ساکنان شهری است. در عین حال، محدودیت‌های این خوشه مربوط به نبود راهبردهای عملیاتی جهت بهبود سلامت شهری، ناپدید گرفتن جنبه‌های اقتصادی و فنی و چالش‌های مربوط به اندازه‌گیری تجربه انسانی است.

روابط بین خوشه‌ها و شناسایی شکاف‌های پژوهشی تحلیل یافته‌های پژوهش به خصوص طبقه‌بندی خوشه‌های مرتبط با شهر سبز بیانگر آن است که رویکرد غالب پژوهش‌های علم‌سنجی عمدتاً بر جنبه‌های فنی-فناورانه (خوشه‌های نخست و سوم) است. در واقع، توجه کمتری به ابعاد اجتماعی و رفتاری (خوشه‌های دوم، پنجم و هشتم) شده است؛ با وجودی که نقش آن‌ها در موفقیت سیاست‌های پایداری، حیاتی و غیرقابل انکار است. پیوند بین اکولوژی شهری و برنامه‌ریزی فیزیکی (خوشه‌های ششم و هفتم) هنوز ضعیف است و به یک چهارچوب منسجم و یکپارچه نیاز دارد. اقتصاد سبز (خوشه سوم)، به طور مجزا از رفتار مصرف‌کننده (خوشه پنجم) و عدالت زیست‌محیطی (خوشه دوم)، مورد پژوهش قرار گرفته شده است. به بیان بهتر، تحقیقات مربوط به شهر سبز از یک رویکرد فنی و مهندسی مبنای یک رویکرد چندبعدی در حال حرکت است، گرچه هنوز به تعادل و توازن نرسیده است. به این معنا که ابتدا بر حوزه‌های نوین فناوری نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، شبکه‌های هوشمند و بهینه‌سازی انرژی تأکید فراوانی شد، اما در سال‌های اخیر، مفاهیمی نظیر عدالت زیست‌محیطی، رفتار شهروندان، اکولوژی شهری و سلامت انسانی، در گفتمان شهر سبز، نقش پررنگی پیدا کرده‌اند. در حقیقت، شهرهای سبز، با نوعی بازتعریف عمیق در رابطه با ماهیت، کارکرد و عملکرد خود مواجه هستند. در این بازتعریف، تنها بر کاهش کربن و بهینه‌ساختن مصرف انرژی تأکید ندارند، بلکه به دنبال طراحی و ساخت شهرهایی بر مدار هوشمندسازی، عدالت اجتماعی و انسان‌محوری هستند.

بنابراین، داده‌ها و یافته‌های حاصل از تحلیل علم‌سنجی به‌صراحت تأیید می‌کنند که شکاف‌های اصلی پژوهشی در حوزه شهر سبز وجود دارد. این شکاف‌ها عبارت‌اند از: نبود یکپارچگی و انسجام بین فناوری‌های هوشمند و ابعاد اجتماعی-رفتاری؛ کمبود شدید پژوهش‌هایی که

اقتصاد، اکولوژی و عدالت را به‌طور هم‌زمان در نظر گیرند؛ عدم توجه کافی به تجربه انسانی و سلامت در طراحی شهرهای پایدار و سبز. از این رو، برای ساخت شهرهای سبز که عادلانه، فناورانه و هوشمند باشند، ضرورت یک چهارچوب یکپارچه و میان‌رشته‌ای وجود دارد که مبتنی بر مؤلفه‌های بنیادینی نظیر طراحی فناوری‌های هوشمند با رویکرد انسان‌محوری، تلفیق اقتصاد سبز با عدالت اجتماعی، طراحی شهرهای اکولوژیک مبتنی بر مشارکت شهروندان، بهره‌گیری از داده‌های هوشمند و دیجیتال برای ارتقای سلامت و رفاه و تدوین چهارچوب‌های ارزیابی یکپارچه باشد.

بحث

در این بخش، به تحلیل یافته‌ها پرداخته شده است. در واقع، به این امر پرداخته شده که یافته‌های پژوهش چگونه مسئله تحقیق را پاسخ داده‌اند و همچنین چه ارتباطی با مطالعات پیشین دارند؟ افزون بر این، معنای این یافته‌ها تبیین شده است و اینکه چرا از اهمیت برخوردار هستند؟ همین‌طور چه شکافی را پوشش و چه نقدی را پاسخ دادند و چه افتراقی را نسبت به مطالعات پیشین دارند؟ در نهایت به محدودیت‌های پژوهش اشاره شده است. در ادامه به این پرسش‌ها پاسخ داده شده است.

تحلیل یافته‌ها و پاسخ به مسئله پژوهش

مجموعه‌ای از خوشه‌های مفهومی از طریق بررسی و تحلیل عمیق نقشه شبکه هم‌رخدادی واژگان شهر سبز بر اساس تراکم خوشه‌ای، شناسایی شد که این موضوع موجب ساختارمند شدن داده‌های توصیفی پژوهش شد. شناسایی این خوشه‌ها نه تنها تعاملات میان‌رشته‌ای را آشکار نمود، بلکه در پاسخ‌گویی به مسئله تحقیق در خصوص شناخت ساختار دانش شهر سبز کمک شایان توجهی کرده است. یافته‌های پژوهش حاضر از سه جهت به مسئله پژوهش پاسخ داده‌اند که عبارت‌اند از: نخست، رویکرد فنی-فناورانه (خوشه‌های نخست و سوم): این خوشه‌ها به‌وضوح نشان داده‌اند که

بیشتر پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه شهر سبز بر جنبه‌های فنی و فناوریانه متمرکز شده‌اند. این رویکرد از راه یکپارچه‌سازی و ادغام فناوری‌های هوشمند و زیرساخت‌های دیجیتال، بهینه‌سازی کارکرد شهرها را هدف قرار داده است. دوم، ابعاد اجتماعی و رفتاری (خوشه‌های دوم، پنجم و هشتم): توجه و تمرکز این خوشه‌ها بر نقش انسان در شهر سبز است و اهمیت عدالت زیست‌محیطی، مشارکت محلی و رفتار مصرف‌کنندگان را به‌طور ویژه‌ای برجسته کرده‌اند. سوم، پیوند اکولوژیک و فیزیکی (خوشه‌های ششم و هفتم): این خوشه‌ها نشان داده‌اند که شهر سبز، اهداف مهمی نظیر ادغام طبیعت در بافت شهری و کاهش اثرات جزایر گرمایی شهری را در کانون تمرکز خود قرار داده است.

معنای یافته‌ها و اهمیت آن‌ها

از دو جهت معنای یافته‌ها و اهمیت آن‌ها قابل تأمل و توجه است. نخست، تحول مفهومی شهر سبز: به این معنا که تأکید پژوهش‌های اولیه بر فناوری‌های نوین و کاهش کربن متمرکز بود. با وجود این، در سال‌های اخیر، به مفاهیمی نظیر عدالت زیست‌محیطی، رفتار شهروندان و سلامت انسانی در گفتمان شهر سبز توجه جدی شده است. دوم، چالش‌های اجرایی: به این معنا که شکاف‌هایی از جمله نبود یکپارچگی بین فناوری‌های هوشمند و ابعاد اجتماعی-رفتاری، نبود رابطه بین اقتصاد سبز و عدالت اجتماعی و عدم توجه کافی به تجربه انسانی و سلامت در طراحی شهرها، مشخص شدند.

شکاف‌های پژوهشی پوشش داده‌شده

مهم‌ترین شکاف‌های پژوهشی پوشش داده‌شده عبارت‌اند از: ۱) عدم یکپارچگی ابعاد فناوریانه و اجتماعی-رفتاری: پژوهش حاضر به‌وضوح نشان داده است که فناوری‌های هوشمند و ابعاد اجتماعی-رفتاری هنوز به‌صورت یکپارچه مورد توجه قرار نگرفته‌اند. ۲) عدم توجه به انسان‌محوری: تحقیقات قبلی عمدتاً

متمرکز بر بهینه‌کردن انرژی و کاهش کربن بوده‌اند، درحالی‌که، پژوهش حاضر، ضرورت حرکت به سمت طراحی شهرهایی بر مبنای عدالت اجتماعی و انسان‌محوری را پررنگ کرده است.

مقایسه یافته‌ها و نتایج پژوهش با پژوهش‌های پیشین
مقایسه یافته‌ها و نتایج پژوهش با پژوهش‌های پیشین بیانگر آن است که پژوهش حاضر با استفاده از روش علم‌سنجی به‌خصوص تحلیل شبکه‌های هم‌رخدادی و هم‌نویسندگی از طریق نرم‌افزار VOSviewer و بررسی ۱۵۸۷ منبع پایگاه اسکوپوس، به نتایجی فراتر از پژوهش‌های پیشین رسیده و تصویر ساختارمندی از روندها، تحول مفهومی، مسیرها و شکاف‌های پژوهشی ارائه داده است. در مجموع، پژوهش حاضر از لحاظ روش‌شناسی، جامعیت بیشتر، عمق تحلیلی بیشتری از لحاظ تحلیل ساختار دانش شهر سبز و شفافیت بیشتری از لحاظ شناسایی روندها، خوشه‌ها و شکاف‌های پژوهشی دارد. در ادامه، در چند محور کلیدی به مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با تحقیقات گذشته، پرداخته می‌شود:

❖ مقایسه شهر سبز با مفاهیم مرتبط از جمله اکوشهر، شهر زیست‌پذیر، شهر فشرده و شهر هوشمند در بخش مبانی نظری: پژوهش حاضر، مفهوم شهر سبز را در تقاطع محیط‌زیست، فناوری، برنامه‌ریزی و عدالت اجتماعی بر مدار سه ویژگی مهم یعنی جامع‌نگری، کاربردی بودن و تحول‌آفرینی قرار داده است. پژوهشی نظیر (Jabareen, 2006) اکوشهر را بر مبنای اکولوژی سیستمی تعریف کرده، درحالی‌که تحقیقاتی از جمله (Maria-Laura et al., 2014) شهر هوشمند را فناوری مینا و شهر سبز را اکولوژی مینا تعریف کرده‌اند. تفاوت کلیدی پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته این است که به‌وضوح نشان می‌دهد مرزهای این مفاهیم در حال محو شدن است و امروزه، شهر سبز به‌عنوان یک گفتمان دیجیتال-اکولوژیک انسان‌مبنا در حال

تکامل و تحول است که هم فناوری و عدالت و هم رفتارهای انسانی را مورد توجه ویژه قرار می‌دهد.

❖ روندهای زمانی و گسترش دانش شهر سبز: رشد قابل توجه از سال ۲۰۰۷ (چهارمین گزارش هیئت بین دولتی تغییرات اقلیمی و اهداف توسعه هزاره) و رشد پرشتاب مجدد در سال ۲۰۱۹ (انتشار اهداف توسعه پایدار) مشخص شده است. پژوهش‌هایی نظیر (Zain et al., 2022; Javidroozi et al., 2023) بر گسترش دانش شهر از سال ۲۰۰۵ و به‌ویژه پس از توافق‌های بین‌المللی صحنه گذارده‌اند، اما تحلیل کمی دقیق از روند گسترش انتشار و نقاط عطف سیاستی را در این خصوص انجام نداده‌اند. تفاوت کلیدی پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته این است که با استناد به داده‌های کمی و هم‌زمانی رویدادهای جهانی، رابطه علی بین تحولات سیاستی و رشد دانش را به‌صورت شفاف‌تری مستند کرده است.

❖ قطب جغرافیایی تولید دانش؛ کشور چین: برتری مطلق چین در زمینه تولید دانش شهر سبز با انتشار ۶۱۶ منبع با استناد به سه دلیل متقن مشتمل بر شهرنشینی شتابان و فشارهای شهری، سیاست‌گذاری متمرکزگرا و هم‌راستایی سیستم دانشگاهی با اولویت‌های ملی، تبیین شده است. پژوهش‌هایی نظیر (Maria-Laura et al., 2020; Tran et al., 2014) بر ورود جدی چین به حوزه توسعه پایدار شهری تأکید کرده‌اند، اما تحلیل تبیینی و نظام‌مندی از این عوامل مبنایی و ساختاری را ارائه نداده‌اند. تفاوت کلیدی پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته این است که نه تنها برتری کمی چین را نمایش داده، بلکه مکانیسم جمعیتی-دولتی-دانشگاهی پشت این برتری را نیز نشان داده است.

❖ ساختار مفهومی و خوشه‌های واژگانی: هشت خوشه مفهومی از فناوری‌های هوشمند تا سلامت

و تجربه انسانی شناسایی شده است. به موازات آن، تحول مفهومی شهر سبز از کنترل ترافیک (۱۹۷۹-۲۰۱۶) تا اقتصاد سبز و رفتار مصرف‌کننده (۲۰۲۲-۲۰۲۴) را نیز تحلیل و تبیین کرده است. در عین حال، پژوهش‌هایی از جمله (Jabareen, 2006) و (Beatley, 2017) بر ابعاد انسانی و اکولوژیکی شهر سبز تأکید ورزیده‌اند، اما اقدام به تحلیل نظام‌مند تحول مفهومی شهر سبز در گذر زمان و همین‌طور خوشه‌های واژگانی نکرده‌اند. در واقع، تفاوت کلیدی پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته این است که با استفاده از تحلیل هم‌رخدای کلیدواژگان به تحولات پویای مفهوم شهر سبز به‌صورت تاریخی و ساختار یافته مبادرت کرده است.

۷ شکاف‌های پژوهشی و جهت‌گیری‌های آینده: سه شکاف مهم مشتمل بر عدم انسجام و یکپارچگی بین فناوری‌های هوشمند و ابعاد اجتماعی-رفتاری؛ جدایی اقتصاد سبز از عدالت زیست‌محیطی و رفتار مصرف‌کننده و کم‌رنگ بودن تجربه انسانی و سلامت در طراحی شهر سبز شناسایی شده است. پژوهش‌هایی از جمله (Richter & Behnisch, 2019) و (Wikantiyoso et al., 2020) به برخی از این شکاف‌ها مانند کمبود عدالت اشاره کرده‌اند، اما تحلیل آن‌ها به‌صورت نظام‌مند و مبتنی بر داده‌های علم‌سنجی نبوده است. در واقع، تفاوت کلیدی پژوهش حاضر با پژوهش‌های گذشته این است که نه تنها شکاف‌های مهم موجود را شناسایی کرده، بلکه چهارچوب یکپارچه‌ای برای پوشش این خلأها بر اساس ساختار دانش موجود ارائه کرده است.

محدودیت‌های پژوهش

عمده‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر از سه جنبه قابل بیان است که عبارت‌اند از: نخست، محدودیت داده‌ها: پژوهش حاضر فقط متکی بر منابع نمایه‌شده در پایگاه اسکوپوس است و به‌طور محتمل، منابع

منتشر شده در پایگاه‌های دیگر نادیده گرفته شده باشند. دوم، محدودیت زمانی: بازه زمانی منابع پژوهش حاضر تا سال ۲۰۲۴ است، از این رو، احتمال وجود پژوهش‌های جدیدتر در سال‌های آینده وجود دارد که در این پژوهش لحاظ نشده‌اند. سوم، محدودیت تحلیل: تحلیل خوش‌های به‌علت پیچیدگی داده‌ها ممکن است به‌طور کامل تمام ابعاد مفهومی شهر سبز را پوشش ندهد.

نتیجه‌گیری

دانش شهر سبز از سال ۲۰۰۷ و به‌طور شتابان‌تری از سال ۲۰۱۹، تحت تأثیر چهارمین گزارش هیئت بین‌دولتی تغییرات اقلیمی، اهداف توسعه پایدار و بحران‌های زیست‌محیطی، رشد چشمگیری داشته است. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، گفتمان شهر سبز، تحول عمیق و چندبعدی را طی دهه‌های اخیر تجربه کرده است. تحلیل شبکه‌های هم‌رخدادی واژگان، تراکم خوش‌های و سیر زمانی مفاهیم نشانگر آن است که شهر سبز از یک گفتمان محدود و مبتنی بر توجه به مؤلفه‌های فضای سبز و زیرساخت‌های کالبدی به‌سمت یک چهارچوب جامع‌نگر و کل‌نگر گذار کرده است. چهارچوب کل‌نگر شهر سبز در تقاطع مؤلفه‌های بنیادینی مشتمل بر محیط‌زیست، فناوری هوشمند، عدالت اجتماعی، اقتصاد پایدار و رفتار انسانی قرار دارد. این تحول چندبعدی طی پنج دوره زمانی از تمرکز اولیه بر کنترل ترافیک و سیستم‌های اطلاعاتی به‌سمت اقتصاد سبز، رفتار مصرف‌کننده، سلامت روانی، حکمروایی مشارکتی و فاینانس سبز صورت گرفته است. در عین حال، استخراج خوشه‌های مفهومی واژگان شهر سبز، هشت حوزه کلیدی را آشکار کرد که حوزه‌های گسترده‌های اعم از فناوری‌های دیجیتال و هوشمند تا ابعاد انسانی و اکولوژیک شهر را پوشش می‌دهد. با وجود این، تحلیل پژوهش‌ها نشان می‌دهد که همچنان تمرکز بیشتر آن‌ها بر جنبه‌های فنی و مهندسی شهر سبز بوده و توجه اندکی به ارتباط بین

ابعاد فناوری، اقتصاد، اکولوژی و عدالت اجتماعی کرده‌اند.

یافته‌های پژوهش به‌وضوح ادعای تحول مفهومی شهر سبز را تأیید کرده‌اند؛ تحولی که دیگر مبتنی بر توجه به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن، گسترش و توسعه فضای سبز و زیرساخت‌های سبز نیست، بلکه به‌مثابه یک چهارچوب تحول‌آفرین، کاربردی و کل‌نگر برای بازتعریف شهر به‌عنوان یک سامانه و چهارچوب منسجم و یکپارچه، انسان مینا و تاب‌آور در برابر چالش‌های زیست‌محیطی نوظهور، نظیر تغییر اقلیم، جزایر گرمایی و فرونشست عمل می‌کند.

از دیدگاه نظری، پژوهش حاضر با ترسیم نقشه مفهومی و ساختاری دانش شهر سبز، از تحول مفهومی گفتمان شهر سبز درک عمیقی را ارائه کرده است و به‌وضوح نشان داده که تحول مفهومی شهر سبز از یک ایده کالبدی و زیرساختی به یک رویکرد دیجیتال-انسانی-اکولوژیک تبدیل شده است. از دیدگاه عملی، پژوهش حاضر نقشه راه و مبنایی برای تصمیم‌گیران، سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مبتنی بر شواهد در سطح کشور فراهم می‌کند، چنانچه برنامه‌ریزان با بهره‌گیری از ابعاد فناوری‌های هوشمند و زیرساخت‌های دیجیتال پایدار، برنامه‌ریزی شهری اکولوژیک و حکمروایی مشارکتی، اقتصاد سبز و صنعت پایدار، مدیریت منابع طبیعی و زیرساخت‌های آبی‌زیست‌محیطی، رفتار مصرف‌کننده و پذیرش فناوری‌های پایدار، طراحی محیط انسان‌ساخت و تاب‌آوری اقلیمی شهری، اکولوژی شهری و حفاظت از تنوع زیستی و سلامت، رفاه و تجربه انسانی در شهر، سیاست‌ها و راهبردهای جامع‌تر و کارآمدتر را طراحی می‌کنند. همچنین، اولویت‌های پژوهشی و سیاستی را بر تلفیق هوشمندسازی با عدالت اجتماعی، توجه به سلامت و تجربه انسانی و طراحی زیرساخت‌های اکولوژیک متمرکز می‌کنند. بر این اساس، برای پوشش شکاف‌های پژوهشی پیشنهاد می‌شود:

Eco and Green Cities as New Approaches for Planning and Developing Cities in Egypt. *Alexandria Engineering Journal*. 55 (1), 495–503. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2015.12.018>.

5. Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). *Landscape ecology*. John Wiley & Sons

6. Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable Urban Forms. *Journal of Planning Education and Research*, 26 (1), 38–52. doi:10.1177/0739456x05285119.

7. Javidroozi, V., Carter, C., Grace, M., & Shah, H. (2023). Smart, Sustainable, Green Cities: A State-of-the-Art Review. *Sustainability*, 15 (2023), 5353. <https://doi.org/10.3390/su15065353>.

8. Jenks, M., & Dempsey, N. (2005). *Future forms and design for sustainable cities*. Architectural Press.

9. Juhola, S. (2018). Planning for a green city: The Green Factor tool. *Urban Forestry & Urban Greening*, 34 (2018), 254–258. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.019>.

10. Kahn, M.E. (2007). *Green cities: urban growth and the environment*. Brookings Institution Press: Washington, DC.

11. Lewis, E. (2015). *Green City Development Tool Kit*. Asian Development Bank: Manila.

12. Li, F., Wang, R., Paulussen, J., & Liu, X. (2005). Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing, China. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 72 (2005), 325–336. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.04.002>.

13. Liendfield, M., & Steinberg, F. (2012).

❖ پژوهش‌های آینده به‌طور همزمان به ابعاد فناوری، اکولوژیک، اقتصاد، عدالت اجتماعی و رفتار انسانی پردازد و اینکه گفتمان شهر سبز از یکپارچگی و تنوع جغرافیایی و فرهنگی گسترده‌تری برخوردار شود، به‌ویژه به مناطق آفریقا، جنوب آسیا و خاورمیانه توجه شود.

❖ برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران شهری کشور با استفاده از تجربه چین، به طراحی و تدوین چهارچوبی پردازند که سرمایه‌گذاری، سیاست و پژوهش را در راستای اولویت‌های ملی هم‌راستا شوند و علاوه بر فناوری‌های هوشمند و دیجیتال، بر حکمروایی مشارکتی، عدالت اجتماعی و زیست‌محیطی، سلامت و رفتار انسانی تأکید ورزند.

❖ ارزیابی‌های یکپارچه برای شهرهای سبز بسط یابد. این ارزیابی یکپارچه مبتنی بر مؤلفه‌های انسانی، اجتماعی، رفتاری، زیست‌محیطی و فنی و فناورانه باشد.

فهرست منابع

1. Artmann, M., Kohler, M., Meinel, G., Gan, J., & Ioja, I.-C. (2019). How Smart Growth and green Infrastructure Can Mutually Support Each Other - A Conceptual Framework for Compact and green Cities. *Ecological Indicators*, 96 (2019), 10–22. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.001>.

2. Azizi, I., & Kouddane, N. (2024). The green city as a driver of sustainable development. *J. Umm Al-Qura Univ. Eng. Archit.* 15 (2024), 384–397. <https://doi.org/10.1007/s43995-024-00077-x>.

3. Beatley, T. (2017). *Making green cities: Concepts, challenges and practice, cities and nature*. Springer: New York.

4. El Ghorab, H. K., and Shalaby, H. A. (2016).

- Environmental Planning in the Context of Compact green Cities. *Ecological Indicators*, 96 (2), 38–53. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.025>.
21. Subadyo, A., Tutuko, P., Bimatyugra, J.R . (2019). implementation analysis of green city concept in Malang – Indonesia. *Int Rev Spatial Planning Sustain Dev*, 7 (2), 36–52. https://doi.org/10.14246/irspsd.7.2_36_48.
22. Tran, D. H., Le, H. T., & Chau, N. H . (2020). Establishment of the criteria of the green city for developing cities. *Journal of Vietnamese Environment*, 12 (2),177-183. DOI:10.13141/jve.vol12.no2.pp177-183.
23. UNEP (2011). *Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. A synthesis for policy makers*, United Nations Environment Programme.
24. UN-Habitat. (2008). *State of the world's cities 2008/2009: Harmonious cities*. Earthscan.
25. Venkatesh, G. (2014). A critique of the European Green City Index. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57 (3), 317-328. DOI: 10.1080/09640568.2012.741520.
26. Wikantiyoso, R., & Tutuko, P. (2013). Green City Planning and Design Approach for Global Warming Anticipatory Case Study: Surabaya's Development Plan. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 1 (3), 4-18. DOI:10.14246/irspsd.1.3_4.
27. Wikantiyoso, R., Tutuko, P., Suhartono, T., Sulaksono, A. G., & Safrilia, A . (2020). *Green Cities*. Mandaluyong City: ADB Publication.
14. Maria-Laura, T., Gabriela, M., Iuliana, V., Elena, M., & Octavian, C . (2014). Green Cities- Urban planning Models of Future. In N. S. Recep Efe (Ed.), *Cities in the globalizing world and Turkey: a theoretical and empirical perspective*, Edition: 2014, Chapter: 38 (pp. 462 - 479). St. Kliment Ohridski University Press Sofia.
15. McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Natural History Press.
16. Moore, S. (2006). Forgotten Roots of the Green City: Subsistence Gardening in Columbus, Ohio, 1900-1940. *Urban Geogr.* 27 (2), 174–192. doi:10.2747/0272-3638.27.2.174.
17. Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). Review of Sustainability Indices and Indicators: Towards a New City Sustainability Index (Csi). *Environmental Impact Assessment Review*, 32 (1), 94-106. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>.
18. Pace, R., Churkina, G., & Rivera, M . (2016). How green is a “Green City”? A review of existing indicators and approaches. Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) Potsdam.
19. Paude, S., & States, S. L. (2023). Urban green spaces and sustainability: Exploring the ecosystem services and disservices of grassy lawns versus floral meadows. *Urban Forestry & Urban Greening*, 84, 127932. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127932>.
20. Richter, B., & Behnisch, M. (2019). Integrated Evaluation Framework for

28. Zain, A., Pribadi, D., & Indraprahasta, G . (2022). Revisiting the green city concept in the tropical and global south cities context: the case of Indonesia. *Environ Econ Manage. 10(2022),787204*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.787204>.
- Green City MIS as a Sustainable Urban GOS Provision Control Implementation Model. *International review for spatial planning and sustainable development A: Planning Strategies and Design Concepts, 8 (1), 160-172*. DOI: http://dx.doi.org/10.14246/irspda.8.1_160.

نحوه ارجاع به این مقاله:

مهدنژاد، حافظ. (۱۴۰۴). پویایی شناسی گفتمان شهر سبز: یک تحلیل علم‌سنجی از تحولات مفهومی و حوزه‌های نوظهور پژوهشی (۱۹۷۹-۲۰۲۴). پژوهش‌های فضا و مکان در شهر، ۹(۳۷)، ۹۳-۱۱۸. <https://doi.org/10.22034/jspr.2026.2067842.1150>.

DOI: <https://doi.org/10.22034/jspr.2026.2067842.1150>

URL: http://jspr.jdisf.ac.ir/article_734028.html

Copyrights:

©2023 by the authors. Published by Journal of Urban Studies on Space and Place.

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions

of the Creative Commons Attribution 4.0 International

(CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)).

