

Applying a Scientometrics Approach to Analyze Studies of Optimal Land Use Allocation in a Spatial Information System

Maryam Zolfigol

PhD. Candidate in Geospatial Information Systems (GIS), Aerospace Research Institute, Tehran, Iran.
zolfigol@ari.ac.ir

Nadia Abbaszadeh Tehrani

Assistant Professor, Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research, and Technology, Tehran, Iran (**Corresponding author**). tehrani@ari.ac.ir

Milad Janalipour

Assistant Professor, Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research, and Technology, Tehran, Iran. milad_janalipour@ari.ac.ir

Abstract

Purpose: Land use allocation optimization, as an interdisciplinary field, plays an important role in natural resource management, urban planning, and sustainable development, facilitated by Geographic Information Systems (GIS). In this regard, the aim of the present study is to employ a scientometric approach to analyze the status of published scientific articles. This study aims to provide a comprehensive and accurate overview of trends, key concepts, and commonly utilized methods in research within this field, as well as to outline future directions for both scientific and practical advancements in the discipline.

Method: This study analyzed a collection of 584 articles published between 1991 and 2024, utilizing data extracted from the Web of Science database. Statistical analyses were conducted using Excel software to identify publication trends, the geographical distribution of articles, and the most active publishers. In addition, VOSviewer software was utilized to identify frequently occurring keywords, cluster them, and analyze their thematic structure.

Findings: The results indicate that since 2010, the production of articles in the field of land use allocation optimization has garnered increased attention, with a steady rise in output continuing until 2022. In this context, China, the United States, and Iran have contributed the most to scientific production in this field, with 302, 103, and 41 articles published, respectively. Among the publishers, Elsevier has been the most prolific, accounting for over 38 percent of the total articles published. Additionally, the identification of keywords revealed that the term GIS is the most frequently used phrase. Furthermore, meta-heuristic algorithms, such as genetic algorithms, particle swarm optimization, and ant colony optimization, are commonly employed methods for addressing complex land use allocation optimization problems. Keyword clustering has also identified four primary areas: metaheuristic algorithms, spatial modeling, multi-objective optimization, and resource allocation within spatial information systems.

Conclusion: The findings of this study highlight the increasing trend of research in the area of

Cite this article: Zolfigol, M., Abbaszadeh Tehrani, N. & Janalipour, M. (2024). Applying a Scientometrics Approach to Analyze Studies of Optimal Land Use Allocation in a Spatial Information System. *Applied Scientometric Studies*, 1(3), p. 7-18. <https://doi.org/10.22091/apss.2024.11827.1022>

Received: 2024-05-25 ; **Revised:** 2024-06-27 ; **Accepted:** 2024-08-19 ; **Published online:** 2024-09-23

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



optimal land use allocation. Additionally, the countries and publications that are active in this field have been identified. Furthermore, common methods employed in this domain, including metaheuristic algorithms such as genetic algorithms, have been introduced. Therefore, this study can serve as a valuable reference for researchers conducting future studies on land use allocation optimization.

Keywords: Scientometrics, Optimization, Allocation, Land Use, Spatial Information System, Metaheuristic Algorithms.





به‌کارگیری رویکرد علم‌سنجی به‌منظور تجزیه و تحلیل مطالعات تخصیص بهینه کاربری اراضی در سیستم اطلاعات مکانی

مریم زلفی‌گل 

دانشجوی دکتری، مهندسی نقشه‌برداری - سیستم اطلاعات مکانی (GIS)، پژوهشگاه هوافضا، تهران، ایران.
zolfigol@ari.ac.ir

نادیا عباس‌زاده طهرانی 

استادیار، پژوهشگاه هوافضا، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
tehrani@ari.ac.ir

میلاد جانعلی‌پور 

استادیار، پژوهشگاه هوافضا، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران، ایران.
milad_janalipour@ari.ac.ir

چکیده

هدف: بهینه‌سازی تخصیص کاربری اراضی به‌عنوان یک حوزه میان‌رشته‌ای، به کمک سیستم اطلاعات مکانی (GIS) نقش مهمی را در مدیریت منابع طبیعی، برنامه‌ریزی شهری و ایجاد توسعه پایدار ایفا می‌کند. در این راستا، هدف پژوهش حاضر بهره‌گیری از رویکرد علم‌سنجی به منظور بررسی وضعیت مقالات علمی منتشر شده است، تا بینشی جامع و دقیق از روندها، مفاهیم کلیدی و روش‌های پرکاربرد در پژوهش‌های این زمینه ارائه دهد و مسیرهای آتی را برای توسعه علمی و عملی این حوزه روشن سازد.

روش: این مطالعه با استفاده از داده‌های استخراج شده از پایگاه علمی Web of Science، مجموعه‌ای متشکل از ۵۸۴ مقاله که بین سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۴ منتشر شده‌اند، بررسی گردید. تحلیل‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شده و روندهای انتشار، توزیع جغرافیایی مقالات و ناشران فعال مشخص شدند. علاوه بر این، از نرم‌افزار VOSviewer برای شناسایی کلمات کلیدی پرتکرار، خوشه‌بندی و تحلیل ساختار موضوعی آن‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که از سال ۲۰۱۰ به بعد تولید مقاله در زمینه بهینه‌سازی تخصیص کاربری اراضی مورد توجه بیشتری قرار گرفته و این تولید تا سال ۲۰۲۲ نیز روند افزایشی داشته است. در این راستا، کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا و ایران به ترتیب با ارائه ۳۰۲، ۱۰۳ و ۴۱ مقاله، بیشترین سهم تولید علم را در این زمینه داشته‌اند. از میان ناشران نیز، انتشارات Elsevier با انتشار بیش از ۳۸ درصد مقالات، فعال‌ترین ناشر در این زمینه بوده است. همچنین، شناسایی کلمات کلیدی نشان داد که واژه GIS پرتکرارترین عبارت بوده و الگوریتم‌های فرا ابتکاری مانند الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی ازدحام ذرات و بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها، به‌عنوان روش‌های رایج حل مسائل پیچیده بهینه‌سازی تخصیص

<https://apss.gom.ac.ir/>

استاد به این مقاله: زلفی‌گل، مریم؛ عباس‌زاده طهرانی، نادیا؛ جانعلی‌پور، میلاد (۱۴۰۳). به‌کارگیری رویکرد علم‌سنجی به‌منظور تجزیه و تحلیل مطالعات تخصیص بهینه کاربری اراضی در سیستم اطلاعات مکانی. *مطالعات کاربردی علم‌سنجی*، (۳)، ص ۷-۱۸.

<https://doi.org/10.22091/apss.2024.11827.1022>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۴/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.



کاربری اراضی به کار گرفته شده‌اند. خوشه‌بندی کلمات کلیدی نیز چهار حوزه اصلی را مشخص کرد که شامل الگوریتم‌های فرا ابتکاری، مدل‌سازی مکانی، بهینه‌سازی چندهدفه و تخصیص منابع در سیستم‌های اطلاعات مکانی است.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش روند رو به رشد پژوهش در زمینه تخصیص بهینه کاربری اراضی را نشان می‌دهد. همچنین کشورها و انتشارات فعال در این زمینه مشخص شدند. علاوه بر این، روش‌های رایج مورد استفاده در این زمینه که شامل الگوریتم‌های فرا ابتکاری مانند الگوریتم ژنتیک هستند، معرفی گردیدند. بدین ترتیب، این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مرجعی در مطالعات آتی بهینه‌سازی تخصیص کاربری اراضی مورد استفاده پژوهشگران قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: علم‌سنجی، کاربری اراضی، سیستم اطلاعات مکانی، الگوریتم‌های فرا ابتکاری.



۱. مقدمه

با توجه به رشد قابل ملاحظه تعداد مقاله‌های علمی منتشر شده در دهه اخیر، ارزیابی روندهای علمی اهمیت بیشتری یافته است. علاوه بر این، پیشرفت در روش‌های انجام محاسبات و ذخیره‌سازی داده‌ها، موجب سهولت در استفاده از روش‌های علم‌سنجی و به تبع آن، گسترش آنها شده است. در این راستا، علم‌سنجی برای بررسی سیستماتیک موجودیت‌های مختلف (انتشارات، مقاله‌ها، نویسندگان، گروه‌های پژوهشی، مؤسسات و دانشگاه‌ها، کشورها، رشته‌ها و غیره) در زمینه‌های علمی مختلف به طور فزاینده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد (Huggett, 2013). علم‌سنجی، روشی یکپارچه برای تجزیه و تحلیل کمی تعداد زیادی از پژوهش‌های گذشته است که با استفاده از روش‌های ریاضی و آماری در یک زمینه تحقیقاتی انجام می‌گیرد (Ho, 2007; Liu & et al., 2011). در سال‌های اخیر، تجزیه و تحلیل مطالعات گذشته به روش علم‌سنجی در بسیاری از زمینه‌ها مانند هوش مصنوعی، تغییرات آب و هوا، سنجش از دور و غیره به طور گسترده انجام شده است (Ding & et al., 2021; Fang & et al., 2018; Niu & et al., 2016; Zhuang & et al., 2013). از اوایل دهه ۶۰ میلادی از روش‌های علم‌سنجی به منظور تحلیل و بررسی نشریات جغرافیایی استفاده شده است (Melo & Queiroz, 2019).

سرعت بالای توسعه شهری در کنار افزایش روزافزون نرخ رشد جمعیت، منجر به ایجاد مشکلاتی مانند تغییر کاربری اراضی، افزایش آلودگی هوا، ترافیک، تخریب منابع طبیعی، ازدحام جمعیت، اختلال در متابولیسم شهری به دلیل مصرف بیش از حد مواد و انرژی و کمبود امکانات عمومی شهری و ... می‌شود (Abbaszadeh Tehrani & et al., 2023; Dave, 2011; Luederitz & et al., 2013). از این رو مدیریت منابع محدود سرزمین، یک چالش جدی برای مسئولان و پژوهشگرانی است که هدف دستیابی به تعادل بین اهداف گوناگون مانند اهداف محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی را دنبال می‌کنند. بهینه‌سازی تخصیص کاربری‌های زمین نقش مهمی را در این زمینه ایفا می‌کند. تخصیص بهینه کاربری اراضی به معنای اختصاص دادن کاربری‌های مختلف زمین (مانند کاربری مسکونی، تجاری، صنعتی، تفریحی، پارک‌ها، فضای باز و غیره) به واحدهای مناسب زمین است، به گونه‌ای که منافع بهینه تأمین شود (Yang & et al., 2015). در این راستا، سیستم اطلاعات مکانی^۱ (GIS) می‌تواند به تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری برای کاربری اراضی کمک کند (زلفی گل و همکاران، ۱۴۰۲). در این راستا، هدف پژوهش حاضر تجزیه و تحلیل مطالعات مرتبط با بهینه‌سازی تخصیص کاربری اراضی در سیستم اطلاعات مکانی با استفاده از روش علم‌سنجی است.

۲. روش پژوهش

به منظور شناسایی مجموعه مقالات مورد نظر این پژوهش، جستجو در پایگاه داده Web of Science انجام شد. پایگاه داده مذکور، با پوشش علمی گسترده، داده‌های استنادی جامع و دسترسی جهانی، یک منبع داده خوب برای تجزیه و تحلیل‌های علم‌سنجی است (Huang, 2024; Mohamed & Marzouk, 2023; Vlase & Lähdesmäki, 2023). در این راستا، بررسی موضوع^۱ مقاله‌ها که شامل عنوان (Title)، چکیده و واژه‌های کلیدی می‌شود، در پایگاه Web of Science برای جستجوی کلمات و عبارت‌های بهینه‌سازی، تخصیص کاربری زمین و همچنین یکی از کلمات GIS و یا مکانی مورد استفاده قرار گرفته و در نهایت عبارت مورد جستجو به شکل زیر تنظیم شده است:

TS = (optimization AND land use allocation AND (GIS OR spatial))

خروجی اولیه این جستجو تعداد ۵۹۰ مقاله بود که با حذف مقالات غیرانگلیسی زبان و همچنین سایر پژوهش‌ها به جز مقالات (مانند فصل‌های کتاب)، به تعداد ۵۸۴ مقاله رسید. در این مطالعه از نرم‌افزار VOSviewer برای استخراج و ترسیم شبکه کلیدواژه‌ها و نیز خوشه‌بندی آن‌ها و از نرم‌افزار Excel به منظور نمایش نموداری تحلیل‌های آماری استفاده شده است.

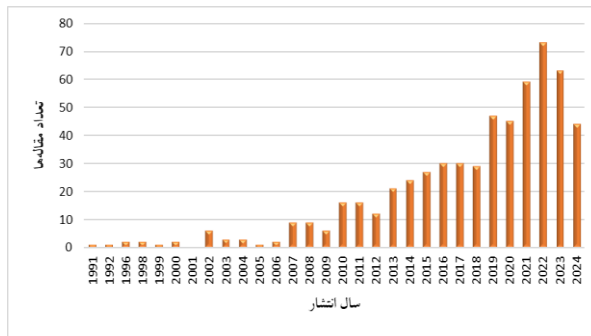
۳. یافته‌های پژوهش

در این بخش ابتدا به بررسی روند سالانه تولید مقالات و توزیع جغرافیایی آنها پرداخته شده، سپس، ناشران اصلی این مقالات شناسایی و نقش آنها در انتشار دانش این حوزه مشخص گردیده است. در ادامه، با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer، کلمات کلیدی پرتکرار و خوشه‌های مفهومی مرتبط با مطالعات، شناسایی و تحلیل شده‌اند. این تحلیل‌ها، تصویری از ساختار پژوهشی و روندهای علمی در حوزه بهینه‌سازی تخصیص کاربری زمین را ارائه می‌دهند.

۳-۱. توزیع سالانه مقالات

مقالات مورد بررسی در این پژوهش از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۴ منتشر شده‌اند. همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، تا سال ۲۰۱۰ تعداد مقالات منتشر شده در این مجموعه همواره کمتر از ۱۰ مقاله در سال بوده است. می‌توان گفت که روند کلی تولید مقاله از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ به طور کلی صعودی بوده است؛ هرچند در سال‌های ۲۰۱۲، ۲۰۱۸ و ۲۰۲۰ تولید مقاله نسبت به سال قبل اندکی کمتر بوده است. همچنین بیشترین تعداد مقاله، شامل ۷۳ مقاله، در سال ۲۰۲۲ تولید شده و

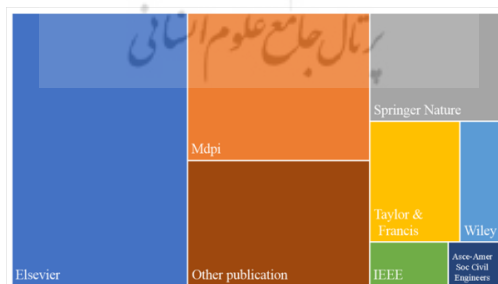
تعداد مقالات در سال ۲۰۲۳ نسبت به آن کمتر بوده است. از آنجایی که در زمان نگارش این پژوهش سال ۲۰۲۴ هنوز پایان نیافته است، تعداد مقالات این سال تغییر خواهد کرد.



نمودار ۱- تعداد مقالات منتشر شده در هر سال

۳-۲. انتشارات و تعداد مقاله‌های منتشر شده توسط آن‌ها

تعداد ۶۷ ناشر مقالات مورد بررسی در این مجموعه را منتشر کرده‌اند. اما از این تعداد، تنها ۸ ناشر بیش از ۱۰ مقاله را منتشر نموده‌اند. نمودار (۲)، ناشران مقالات مورد مطالعه را با توجه به تعداد مقالاتی که منتشر کرده‌اند، نمایش می‌دهد. در این نمودار، همه انتشاراتی که کمتر از ۱۰ مقاله منتشر کرده‌اند (شامل ۵۹ ناشر) در گروه Other publication قرار گرفته‌اند. انتشارات Elsevier با انتشار ۲۰۸ مقاله، بیشترین تعداد و بیش از یک‌سوم مقالات این مجموعه را منتشر کرده است. پس از آن انتشارات MDPI با انتشار ۱۱۶ مقاله رتبه دوم و Springer Nature با ۶۴ مقاله رتبه سوم تعداد انتشارات مقالات را به خود اختصاص داده‌اند.

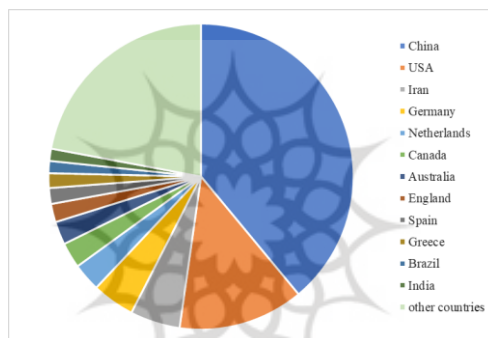


نمودار ۲- ناشران مجموعه مقالات بررسی شده

۳-۳. کشورهای تولیدکننده مقاله‌ها

تعداد ۶۲ کشور، تولیدکننده مقالات مورد بررسی در این پژوهش بوده‌اند. در صورتی که یک

مقاله با همکاری دانشگاه‌ها یا مؤسساتی در چند کشور انجام شده باشد، در شمارش مقالات همه کشورهای تولیدکننده لحاظ می‌شود. با توجه به این موضوع، در مجموع تعداد ۷۷۵ مقاله به کل کشورها اختصاص می‌یابد. یادآوری می‌شود که تعداد مقالات همان ۵۸۴ مقاله است. نمودار (۳)، کشورهای تولیدکننده مقالات را براساس تعداد مقالات تولید شده نمایش می‌دهد. در این نمودار تنها نام کشورهایی قید شده که بیش از ۱۰ مقاله تولید کرده‌اند و سایر کشورها در گروه other countries قرار گرفته‌اند. بیشترین تولید مقالات شامل ۳۰۲ مقاله به کشور چین اختصاص دارد که این امر نشان‌دهنده اهمیت این موضوع در این کشور است. پس از آن کشور ایالات متحده آمریکا با تولید ۱۰۳ مقاله در جایگاه دوم و ایران با تولید ۴۱ مقاله در جایگاه سوم تولید مقالات بررسی شده در این پژوهش قرار دارند.

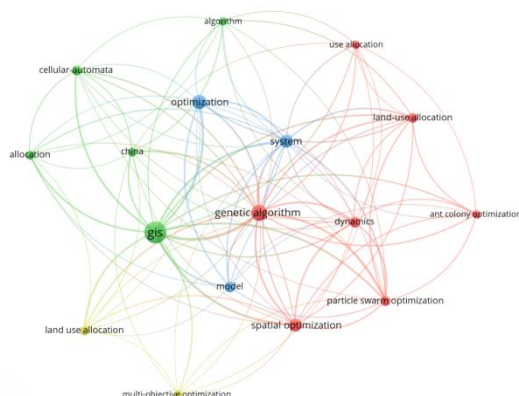


نمودار ۳- میزان تولید مقالات توسط کشورهای مختلف

۴-۳. شناسایی واژه‌های کلیدی

با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer، تعداد ۱۷ واژه کلیدی که بیش از ۵ بار در مجموعه مقالات این پژوهش تکرار شده‌اند، طبق گراف (۴) استخراج شدند. عبارت GIS با ۳۳ بار تکرار، پرتکرارترین کلمه کلیدی شناسایی شده در این مجموعه است که این موضوع اهمیت سیستم اطلاعات مکانی را در زمینه پژوهشی نشان می‌دهد. پس از آن genetic algorithm و optimization به ترتیب با ۱۸ و ۱۴ بار تکرار، کلمات کلیدی پرتکرار بعدی می‌باشند.

همچنین براساس ارتباط مفهومی کلمات و عبارات با یکدیگر، این نرم‌افزار کلمات کلیدی را به ۴ خوشه^۱ دسته‌بندی کرده که در گراف با رنگ‌های آبی، سبز، سرخابی و زرد تفکیک شده‌اند. در ادامه به تشریح این خوشه‌ها پرداخته شده است.



نمودار ۴- گراف کلمات کلیدی شناسایی شده در مجموعه مقالات مورد بررسی

۳-۵. تحلیل خوشه‌بندی کلمات کلیدی با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer

با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer خوشه‌های مفهومی کلمات کلیدی نیز شناسایی شد. این نرم‌افزار با استفاده از روش هم‌رخدادی کلمات کلیدی، کلمات پرتکرار را براساس شباهت معنایی و هم‌پوشانی مفهومی به چندین خوشه تقسیم می‌کند. هر خوشه بیانگر مجموعه‌ای از مفاهیم و موضوعات مرتبط است که در ادبیات علمی تکرار شده‌اند. خوشه‌بندی به‌دست آمده در این پژوهش شامل چهار خوشه اصلی بوده که در ادامه توضیح داده می‌شود:

۱) خوشه الگوریتم‌های بهینه‌سازی: این خوشه شامل واژه‌های کلیدی مانند genetic algorithm (الگوریتم ژنتیک)، ant colony optimization (بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها) و particle swarm optimization (بهینه‌سازی ازدحام ذرات) است. این کلمات به مجموعه‌ای از الگوریتم‌های فراابتکاری اشاره دارند که در مسائل پیچیده بهینه‌سازی، مانند تخصیص منابع و تخصیص کاربری زمین، به کار می‌روند. استفاده گسترده از این الگوریتم‌ها در مطالعات علمی نشان می‌دهد که محققان از این روش‌ها به عنوان ابزارهای کارآمد برای حل مسائل پیچیده و دستیابی به نتایج بهینه بهره می‌گیرند.

۲) خوشه مدل‌سازی مکانی و تخصیص منابع در GIS: این خوشه شامل کلمات کلیدی نظیر cellular-automata (اتوماتای سلولی) و allocation (تخصیص) است. این کلمات در حوزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مدل‌سازی مکانی کاربرد دارند. مباحث مرتبط با تخصیص منابع و استفاده از الگوریتم‌های مختلف در مدل‌های مکانی نشان می‌دهد که این حوزه از GIS به عنوان ابزاری برای شبیه‌سازی و پیش‌بینی استفاده می‌شود. این خوشه به‌ویژه بر روش‌های مبتنی بر GIS برای تخصیص بهینه منابع و زمین اشاره دارد که در حوزه برنامه‌ریزی و مدیریت کاربری زمین

بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند.

۳) **خوشه مدل‌سازی و بهینه‌سازی سیستم‌ها:** این خوشه شامل کلمات کلیدی مانند model (مدل)، optimization (بهینه‌سازی) و system (سیستم) است. کلمات موجود در این خوشه به مباحث عمومی‌تر مدل‌سازی و بهینه‌سازی سیستم‌ها اشاره دارند. در این حوزه، تمرکز بر استفاده از مدل‌های ریاضی و محاسباتی برای تحلیل سیستم‌ها و یافتن راهکارهای بهینه است. مطالعات موجود در این خوشه معمولاً به کاربردهای گسترده‌تر مدل‌سازی و بهینه‌سازی در انواع سیستم‌ها می‌پردازند و از روش‌های مختلفی برای بهبود عملکرد سیستم‌ها بهره می‌گیرند.

۴) **خوشه بهینه‌سازی چندهدفه در تخصیص کاربری زمین:** این خوشه شامل کلمات کلیدی مانند land use allocation (تخصیص کاربری زمین) و multi-objective optimization (بهینه‌سازی چندهدفه) است. این خوشه بر مسائل مربوط به تخصیص زمین با توجه به اهداف چندگانه تمرکز دارد، به طوری که می‌تواند محدودیت‌ها و اهداف مختلفی نظیر حفاظت از محیط زیست، اهداف اقتصادی و توسعه پایدار را در نظر بگیرد. وجود این خوشه نشان می‌دهد که در ادبیات علمی، بهینه‌سازی چندهدفه به عنوان رویکردی برای مدیریت و تخصیص کاربری زمین به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است.

۴. نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با بهره‌گیری از روش علم‌سنجی، تصویری مختصر از وضعیت پژوهش‌ها در حوزه بهینه‌سازی تخصیص کاربری اراضی ارائه داده است. نتایج به‌دست آمده حاکی از رشد فزاینده این حوزه، به‌ویژه پس از سال ۲۰۱۰ است. مطالعات این حوزه به سمت استفاده از تکنیک‌های پیشرفته بهینه‌سازی چندهدفه سوق یافته‌اند. استفاده از روش‌های محاسباتی و الگوریتم‌های پیشرفته در حل چالش‌های مرتبط با کاربری زمین اهمیت زیادی دارد. طبق نتایج به دست آمده در این پژوهش، الگوریتم‌های فراابتکاری مانند الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی ازدحام ذرات و بهینه‌سازی کلونی مورچه‌ها، تکنیک‌های متداول به‌کار رفته در این پژوهش‌ها هستند که کارایی بالایی در حل مسائل پیچیده تخصیص دارند. تحلیل توزیع مقالات بر مبنای کشور تولیدکننده، نشان داد که کشور چین با بیشترین تعداد مقالات منتشر شده، پیشرای این حوزه است. ایالات متحده آمریکا و ایران نیز به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. همکاری‌های علمی بین‌المللی نیز در این حوزه قابل توجه بوده است. همچنین انتشارات و تعداد مقالات منتشر شده توسط آنها برای شناسایی ناشران فعال در این زمینه بررسی شد. نتایج نشان داد که انتشارات Elsevier فعال‌ترین ناشر و دارای بیشترین انتشار مقالات این مجموعه بوده است. در نهایت، خوشه‌بندی کلمات کلیدی نشان‌دهنده تمرکز پژوهش‌ها

منابع

زلفی گل، مریم؛ جانعلی پور، میلاد؛ عباس زاده طهرانی، نادیا (۱۴۰۲). *مروری سیستماتیک بر مطالعات مکان مند برنامه ریزی کاربری اراضی شهری*. در: چهارمین کنفرانس بین المللی و هفتمین کنفرانس ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط زیست؛ پنجمین همایش ملی جنگل ایران.

- Abbaszadeh Tehrani, N., Farhanj, F. & Janalipour, M. (2023). Monitoring the Impacts of Human Activities on Urban Ecosystems Based on the Enhanced UCCLN (EUCCLN) Model. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/ijgi12040170>
- Dave, S. (2011). Neighbourhood density and social sustainability in cities of developing countries. *Sustainable Development*, 19(3), p. 189–205.
- Ding, X., Zheng, M. & Zheng, X. (2021). The application of genetic algorithm in land use optimization research: A review. *Land*, 10(5), p. 526.
- Fang, Y., Yin, J. & Wu, B. (2018). Climate change and tourism: A scientometric analysis using CiteSpace. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(1), p. 108–126.
- Ho, Y.-S. (2007). Bibliometric analysis of adsorption technology in environmental science. *Journal of Environmental Protection Science*, 1(1), p. 1–11.
- Huang, Y. (2024). Bibliometric analysis of GIS applications in heritage studies based on Web of Science from 1994 to 2023. *Heritage Science*, 12(1), p. 57.
- Huggett, S. (2013). Journal bibliometrics indicators and citation ethics: A discussion of current issues. *Atherosclerosis*, 230(2), p. 275–277. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2013.07.051>
- Liu, X., Zhang, L. & Hong, S. (2011). Global biodiversity research during 1900–2009: a bibliometric analysis. *Biodiversity and Conservation*, no. 20, p. 807–826.
- Luederitz, C., Lang, D.J. & Von Wehrden, H. (2013). A systematic review of guiding principles for sustainable urban neighborhood development. *Landscape and Urban Planning*, no. 118, p. 40–52.
- Melo, A.V.F. & Queiroz, A.P. (2019). Bibliometric mapping of papers on geographical information systems (2007–2016). *Boletim de Ciências Geodésicas*, no. 25.
- Mohamed, B. & Marzouk, M. (2023). Bibliometric analysis and visualisation of heritage buildings preservation. *Heritage Science*, 11(1), p. 101.
- Niu, J., Tang, W., Xu, F., Zhou, X. & Song, Y. (2016). Global research on artificial intelligence from 1990–2014: Spatially-explicit bibliometric analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5), p. 66.
- Vlase, I. & Lähdesmäki, T. (2023). A bibliometric analysis of cultural heritage research in the humanities: The Web of Science as a tool of knowledge management. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), p. 1–14.
- Yang, L., Sun, X., Peng, L., Shao, J. & Chi, T. (2015). An improved artificial bee colony algorithm for optimal land-use allocation. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(8), p. 1470–1489.
- Zhuang, Y., Liu, X., Nguyen, T., He, Q. & Hong, S. (2013). Global remote sensing research trends during 1991–2010: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, no. 96, p. 203–219.