ISSN: 2538-4384; Geographical Researches. 2021;36(1):45-54. DOI: 10.29252/geores.36.1.45

Geographical Researches Journal

Using Multi-Criteria Spatial Decision Support System (MC-SDSS) in Prioritization of Brownfield Redevelopment in Mashhad Metropolis, Iran

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Saeidi Mofrad S.*[1] *PhD*

How to cite this article
Saeidi Mofrad S. Using Multi-Criteria Spatial Decision Support System (MC-SDSS) in Prioritization of Brownfield Redevelopment in Mashhad Metropolis, Iran. Geographical Researches. 2021;36(1):45-54.

[1]Department of Urbanism, Faculty of art and Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

***Correspondence**
Address: Department of Urbanism, Faculty of art and Architecture, Mashhad Branch, Islamic Azad University Ostad Yusofi Street, Emamieh Boulevard, Ghasem Abad, Mashhad, Iran. Postal Code: 9187147578.
Phone: +98 (51) 38942474
Fax: +98 (51) 36638920
Saeedi.s@mshdiau.ac.ir

Article History
Received: July 14, 2020
Accepted: September 26, 2020
ePublished: March 18, 2021

ABSTRACT

Aims The concept of redevelopment is accompanied by measures and forecasts to improve the quality of cities' physical environment. This is necessary when the cohesion, coordination and performance of the urban environment are diminished and do not meet the needs of the environment. Brownfields are, including abandoned areas, inefficient and in need of redevelopment in cities. This unstable land as urban areas have led to environmental degradation, social segregation, and incidence of identity and instability in the cities have been. Despite these problems, it is important to pay attention to and identify these areas and evaluate them for purposeful and sustainable intervention in these lands. This study's main issue was to identify the indicators for the definition of brownfields in the metropolis of Mashhad and to determine the criteria for prioritizing the redevelopment of these lands.

Methodology This research is applied in terms of purpose and method, based on consecutive analytical and exploratory strategy. Furthermore, for analysis, using Multi-Criteria Spatial Decision Support System and its hybrid models (TOPSIS, SAW).

Findings Based on analyzes performed and components and indicators Obtained from available sources, a conceptual model with five components and 30 indicators and the weight of each category and the importance of the issues were determined.

Conclusion The results indicate that the redevelopment of brownfield in the Mashhad creates countless opportunities to revitalize and regenerate urban activities and achieve urban sustainability in various social, economic, physical, and environmental dimensions. Among the 13 metropolitan areas of Mashhad, District 12 is the priority for the brownfield redevelopment, and SAMEN district, as the most central urban area that includes the historical urban fabric, was the last priority in the redevelopment of brownfield.

Keywords Redevelopment, Brownfield, Prioritize, Multi-Criteria Spatial Decision Support System, Mashhad

CITATION LINKS

[Ahmad N, et al; 2018] Development of a standard brownfield definition, guidelines, and evaluation index system for brownfield redevelopment in developing ...; [Aruninta A; 2006] A comparative interest analysis of the heterogeneity of redevelopment ...; [Barker JR; 2006] Forum: Whither management ...; [Barak Poor N, Bahrami S; 2011] Measurement of redevelopment in dysfunctional ...; [Connr O, et al; 2019] Phytoremediation: Climate change resilience and sustainability assessment ...; [Chicago Department of Environment; 2005] Smart growth for brownfields ...; [Dias Sardinha I, et al; 2003] From environmental performance evaluation to eco-Efficiency ...; [EPA; 2011] Understanding the FY2012 brownfields assessment, RLF and ...; [European Commission; 2013] Science for environment policy, thematic issue: ...; [Ferber R, et al; 2006] Kinetic variables in subjects with previous lower ...; [Green TL; 2018] Evaluating predictors for ...; [Hollander J, et al; 2010] Principles of brownfield regeneration: Cleanup, design, ...; [Gao J, O' Neill B; 2020] Mapping global urban land for the 21st century with data-driven simulations and ...; [Loures L, Vaz E; 2018] Exploring expert perception towards brownfield redevelopment ...; [Mashhadizadeh Dehaghani N; 2013] An analysis of the features of urban ...; [Nofel S, Kalbadi Parin A; 2013] Brownfield redevelopment, an approach to ...; [Rafieyan M, et al; 2018] Proposing a conceptual framework of urban regeneration interaction and Entrepreneur City in ...; [Saeidi Mofrad S; 2020] Brownfield sustainability, redevelopment roadmap with ...; [Simeonova A, Van der Valk A; 2016] Environmental policy integration: Towards a communicative approach in integrating nature conservation ...; [Sedaghat Rostami K, et al; 2012] Development of indicators to identify ...; [OCETA; 2008] State of Canada's brownfield redevelopment ...; [USEPA; 1996] Brownfileds and land revitalization, protecting ...; [Tonin S, Bonifaci P; 2020] Assessment of brownfield redevelopment opportunities ...

Copyright© 2021, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

بهره‌گیری از سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره در اولویت‌بندی توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای در کلانشهر مشهد

ساناز سعیدی مفرد* PhD
گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

چکیده

اهداف: مفهوم توسعه مجدد در شهرسازی با اقدامات و پیش بینی‌هایی برای بهترکردن کیفیت محیط کالبدی-فضایی شهرها همراه است. ضرورت این امر زمانی رخ می‌دهد که انسجام، هماهنگی و عملکرد محیط شهری کمرنگ شده و پاسخگوی نیازمندی‌های آن محیط نیست. اراضی قهوه‌ای از جمله محدوده‌های رهاشده، ناکارآمد و نیازمند توسعه مجدد در شهرها هستند، این اراضی به عنوان پهنه‌های ناپایدار شهری منجر به تنزل کیفیت محیطی، جدایی‌گزینی‌های اجتماعی و بروز بی‌هویتی و ناپایداری در دل شهرها گردیده‌اند. با وجود این مشکلات لزوم توجه و شناسایی این پهنه‌ها و ارزیابی آنها جهت مداخله هدفمند و پایدار به شدت حائز اهمیت است. مسئله اصلی تحقیق حاضر شناسایی مولفه‌ها و شاخص‌های تعریف اراضی قهوه‌ای در کلانشهر مشهد و تعیین معیارهایی جهت ارزیابی و اولویت‌بندی توسعه مجدد آنها است.

روش‌شناسی: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی و اکتشافی متوالی است و به منظور تحلیل‌ها، ترکیبی از روش‌های چند-معیاره تصمیم‌گیری و سیستم اطلاعات جغرافیایی (MC-SDSS) و مدل‌های ترکیبی آن (TOPSIS, SAW) به کار گرفته شده است.

یافته‌ها: براساس تحلیل‌های صورت گرفته و مولفه‌ها و شاخص‌های به دست آمده از منابع موجود، مدل مفهومی با ۵ مولفه و ۳۰ شاخص تدوین و وزن هر دسته و اهمیت مسائل تعیین شد.

نتیجه‌گیری: نتایج گویای آن است که توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای در کلانشهر مشهد فرصت‌های بی‌شماری را برای تجدید حیات و احیاء فعالیت‌های شهری و دستیابی به پایداری شهری در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست‌محیطی ایجاد نموده است. در میان مناطق ۱۳گانه کلانشهر مشهد، منطقه ۱۲ اولویت اول توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای است و منطقه ثامن به عنوان مرکزی-ترین منطقه‌شهری که بافت قدیم شهری را در برمی‌گیرد اولویت آخر در توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای را شامل شد.

کلیدواژه‌ها: توسعه مجدد، اراضی قهوه‌ای، اولویت‌بندی، سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره، مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۵

*نویسنده مسئول: saeedi.s@mshdiau.ac.ir

مقدمه

رشد و توسعه شهری فرایندی غیرقابل اجتناب و همواره در حال تغییر و تحول محسوب می‌شود. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها در این توسعه، تعیین جهات مناسب و نحوه گسترش فیزیکی شهر برای جوابگویی به نیازهای فعلی و پیش‌بینی، برای نیازهای آینده است [Hollander *et al.*, 2010: 4]. چرا که این مهم علاوه بر سیاست‌های شهرسازی، مسائل اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی بسیاری از مناطق‌شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد [Nofel & Kalbadi, 2013: 135]. از دیگر سو، یکی از چالش‌های مهم برنامه‌ریزی کاربری زمین در شهرها، کمبود زمین برای توسعه و تأمین نیازهای جدید مناطق شهری است [Connor, 2019]. در مقابل، نیازهای جدید جامعه و ناکارایی فضاهای موجود، نیاز به توسعه جدید را در داخل شهر اجتناب‌ناپذیر می‌سازد [Barker, 2006: 8]. باید به دنبال جایگزینی برای زمین‌های خالی به منظور توسعه در بافت‌های پر شهری بود. توسعه درون‌زا، رویکردی است که در پاسخ به این نیاز به وجود آمده و روش‌های مختلفی را پیشنهاد نموده است [EPA, 2011]. یکی از این روش‌ها، توسعه مجدد شهری است که در مناطق مختلف از جمله بافت‌های ناکارآمدشهری، اراضی متروکه و رها شده در مناطق درونی و مراکز سنتی شهرها به کار گرفته شده و در پی استفاده مجدد از فضاهای قبلاً توسعه یافته و ناکارآمد کنونی است [Gao, 2020]. این روش بر این اصل تکیه دارد که در شرایط کمیابی فضا، باید به دنبال فضاهایی که بازدهی کافی ندارند گشت و از آنها برای توسعه و تأمین نیازهای جدید استفاده کرد تا لطمه‌ای به فضاهای فعال فعلی وارد نشود.

طبق تعریف مؤسسه (USAPA)، شاخص‌های کالبدی معرف اراضی با قابلیت توسعه مجدد به صورت زیر بیان می‌شود: اراضی بایر داخل محدوده شهر؛ اراضی متروکه و مخروبه شهری؛ محوطه‌های آلوده و رها شده نظیر کارخانه‌های متروکه، تأسیسات رها شده، ایستگاه راه‌آهن غیرفعال و پمپ بنزین‌های متروکه [USEPA, 1996]. اراضی با قابلیت توسعه مجدد، کل یا آن بخشی از فضای‌شهری هستند که نظام زیستی آنها هم از حیث ساختار و هم از حیث کارکرد اجزای حیاتی خود دچار اختلال و ناکارآمدی شده است. به تعبیری دیگر، پهنه‌هایی از شهر که یا خالی و بلااستفاده مانده و یا دچار افت‌شهری و تمرکز فضایی مشکلات شامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، محیطی و ذهنی هستند [Saeidi Mofrad, 2020: 64]. اصطلاح زمین‌های قهوه‌ای اولین بار در تاریخ ۲۸ ژوئن ۱۹۹۲، در جلسه ایالات‌متحده آمریکا به میزبانی کنگره ائتلاف شمال شرقی میانه شمال شرق برگزار شد، به کار گرفته شد. در سال ۱۹۹٤ دولت کلینتون، مالیات تشویقی برای زمین‌های قهوه‌ای را در راستای سرعت‌بخشیدن به پاک‌سازی و توسعه شهر تصویب نمود. در سال ۱۹۹۷ دولت کلینتون مشارکت ملی را برای احیاء این زمین‌ها اعلام نمود و در همین سال کنگره امریکا بودجه‌ای را برای توسعه مجدد این زمین‌ها اختصاص داد. گسترش، توسعه مجدد و یا استفاده مجدد این اراضی که گاهاً به واسطه وقایع خاص، مواد خطرناک، آلودگی یا آلوده کننده‌ها پیچیده شده‌اند، در دهه اخیر به شدت مورد توجه برنامه‌ریزان و طراحان شهری قرار گرفته است [EPA, 2011]. ساختگاه‌هایی که تحت تأثیر استفاده‌های سابق و زمین‌های اطراف آن قرار گرفته، متروکه و بلااستفاده بوده، ممکن است با آلودگی‌های گوناگون همراه باشند و عمدتاً در مناطق توسعه‌یافته شهری قرار داشته و نیازمند مداخله به منظور استفاده

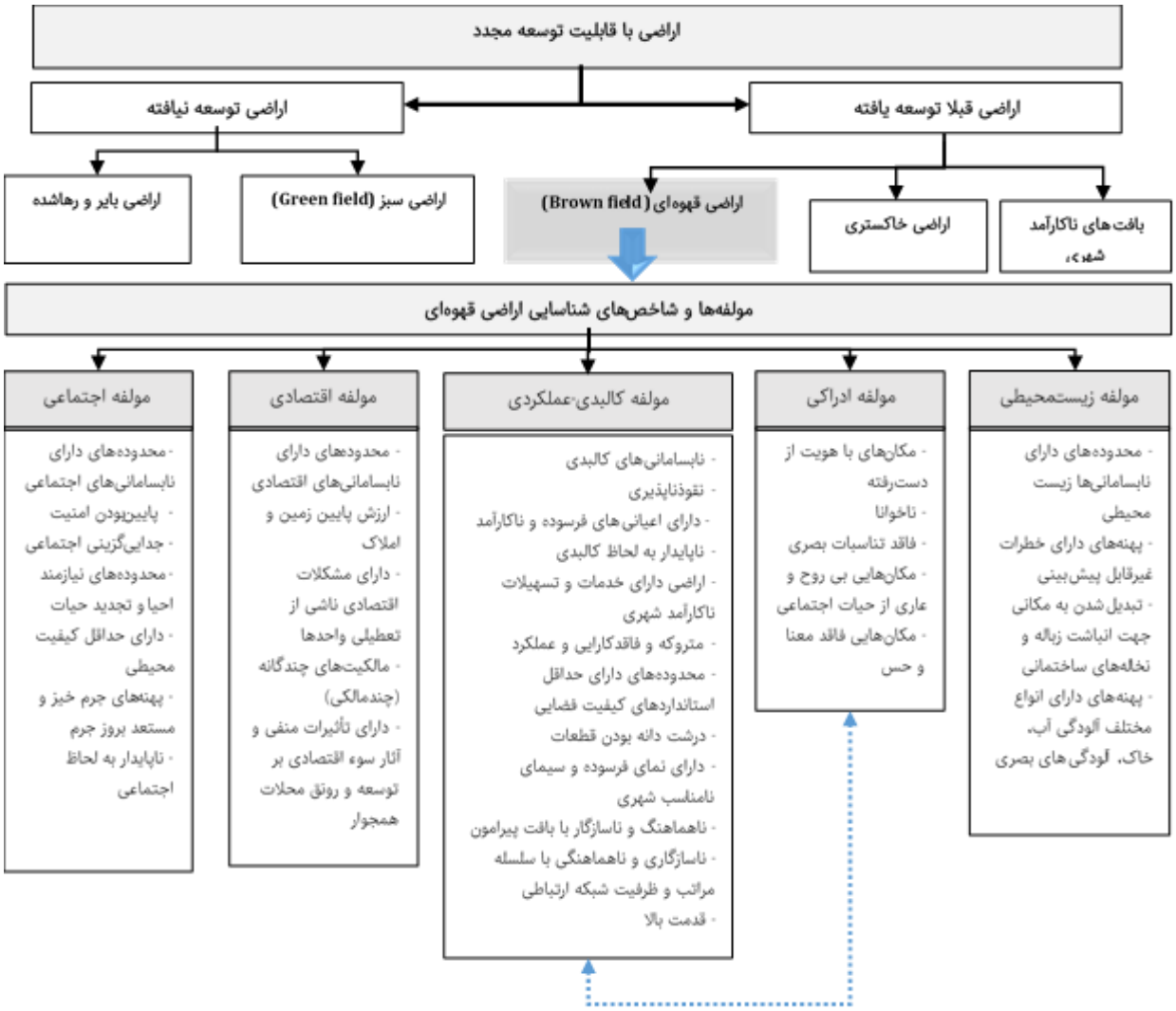
[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

مجدد هستند، تحت عنوان اراضی قهوه‌ای تعریف می‌شوند [Ferber *et al.*, 2006].

توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای می‌تواند خطرات و آسیب‌های بهداشتی-سلامت انسان، زیست‌محیطی و اقتصادی از زمین‌های آلوده را برطرف سازد و منجر به استفاده پایدارتر از منابع ارزشمند اراضی گردد، اما باید این نکته را در نظر داشت که توسعه مجدد این اراضی معمولا نیازمند صرف هزینه‌های بالا جهت پاکسازی و نوسازی و جذب سرمایه‌گذاران و توسعه‌دهندگان است [European Commission, 2013]. برنامه توسعه پایدار اراضی قهوه‌ای محیط زیست شهری اروپا نشان می‌دهد که استفاده پایدار از اراضی قهوه‌ای می‌تواند فشارها را بر روی سطوح سبز بکاهد و راه حلی برای کمبود زمین شهری ارائه دهد [Ahmad *et al.*, 2018]. موضوع توسعه مجدد و مداخله در اراضی قهوه‌ای به شکل گسترده در کشورهای مختلف در سال‌های اخیر مطرح گردیده است و هریک شیوه‌ها و راهکارهایی را در این زمینه برگزیده‌اند. در نمونه‌ای که به شهر شیکاگو مربوط می‌شود توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای شهر با استفاده از اصول رشد هوشمند مورد توجه قرار گرفته است. این طرح در سال ۲۰۰۶ تهیه گردید. در این نمونه شناسایی اراضی ناکارآمد براساس قوانین ایالتی انجام شده و با استفاده از فرآیند ارزیابی، قسمت‌هایی از آن که امکان توسعه مجدد دارند مشخص شده است [Chicago Department, 2005].

در نمونه‌ای دیگر که مربوط به توسعه مجدد زمین‌های بایر دولتی در شهر بانکوک تایلند است با استفاده از پرسش‌نامه، میزان نارضایتی از فضاها، به عنوان ملاک تعیین اراضی قهوه‌ای و بافت‌های ناکارآمد و نیازمند توسعه مجدد تعیین شد و از نظر مردم برای انتخاب نوع توسعه مناسب استفاده شده است [Aruninta, 2006].

در پژوهش‌های داخلی مرتبط با موضوع، یکی از مطالعات مقاله‌ای با عنوان "قابلیت سنجی توسعه مجدد در بافت‌های ناکارآمد شهری: نمونه موردی محله انبار نفت منطقه ۱۱ تهران" توسط ناصر برک‌پور و صدیقه بهرامی در سال ۱۳۹۰ به انجام رسیده که در آن محلاتی که بیشترین فضاهای ناکارآمد را دارند و نیازمند توسعه مجدد هستند با استفاده از معیارهای تعیین شده مشخص شده است [Barakpoor *et al.*, 2011].



شکل ۱) مدل نظری پژوهش

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

مقاله‌ای دیگر نیز با عنوان "تدوین شاخص‌های شناسایی بافت‌های ناکارآمد" توسط *صداقت‌رستمی* و همکاران [Sedaghat Rostami *et al.*, 2012] تهیه شده که نویسندگان در آن با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اصول شاخص‌سازی، شاخص‌هایی برای شناخت بافت‌های ناکارآمد تدوین نموده‌اند. مقاله‌ای نیز با عنوان "سنجش ظرفیت توسعه فضاهای بدون استفاده در مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعه میان افزا" توسط *رفیعیان* و همکاران [Rafieyan *et al.*, 2018] در مجله نامه معماری و شهرسازی چاپ گردیده که نویسندگان در این مقاله به شناسایی سطوح دارای پتانسیل توسعه میان افزا محدوده مرکزی شهر قزوین از جنبه‌های کالبدی، اقتصادی، اجتماعی-جمعیتی و زیست‌محیطی مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند و سپس به منظور شناسایی سطوح میان‌افزا و ظرفیت‌سازی آنها به عنوان محرک‌های توسعه، روش‌های ظرفیت‌سازی در روند اجرای پروژه‌های توسعه میان‌افزا در قالب روش‌هایی مورد توجه قرار داده‌اند.

براساس مطالعات صورت گرفته در این پژوهش، بررسی و تحقیق پیرامون مسئله توسعه میان‌افزای شهری و بافت‌های ناکارآمد امری جدید نیست و در کشور ما نیز طی سال‌های اخیر به ویژه در محافل دانشگاهی مورد توجه قرار گرفته است با این وجود جنبه‌های متعدد این پدیده و گستردگی موضوعات مرتبط با آن با توجه به سابقه نه چندان طولانی در کشور ما باعث شده است که تا کنون بخش‌های پنهان زیادی از موضوع وجود داشته باشد که نیازمند تحقیق و کنکاش هستند. بررسی و شناسایی شاخصه‌ها و ویژگی‌های اراضی قهوه‌ای به عنوان یکی از سطوح میان‌افزا از یک طرف و استفاده از روش‌های تحلیل تصمیم چندمعیاره، موضوعی جدید است که در این پژوهش دنبال می‌شود. تعیین شاخص‌های شناسایی اراضی قهوه‌ای و ارتباط میان آنها از یک سو و معیارهای ارزیابی و اولویت‌بندی توسعه مجدد این اراضی در شهر مشهد با توجه به سابقه ورود صنعت به ساختارهای شهری، از دیگر سو موضوعی است که در هیچ یک از پژوهش‌ها دیده نشده است. شکل ۱ به بیان مدل نظری پژوهش و معرفی مولفه‌ها و شاخص‌های شناسایی اراضی قهوه‌ای پرداخته است.

روش‌شناسی

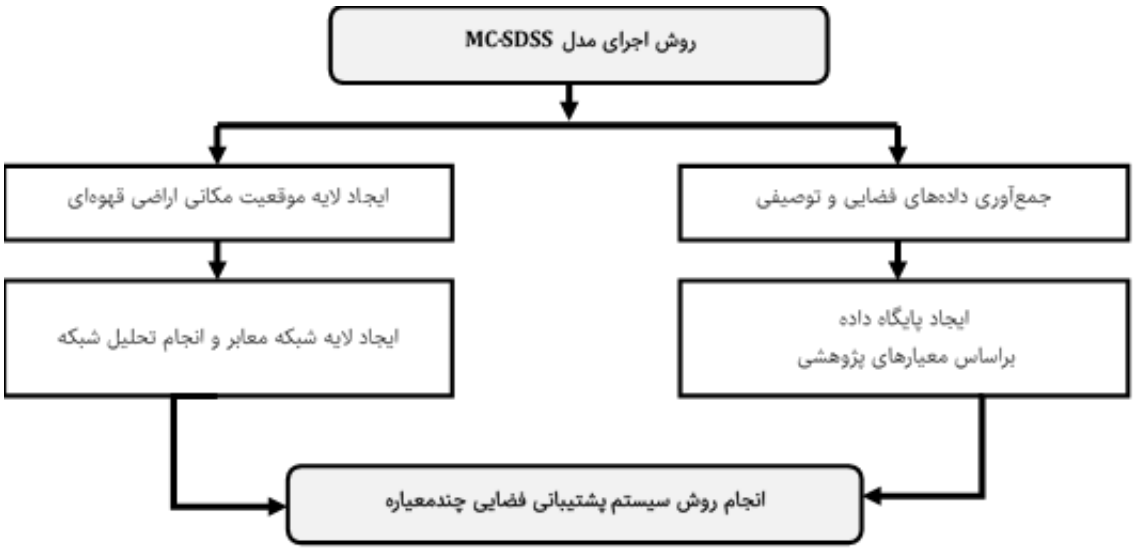
ماهیت تحقیق کاربردی و از نظر روش این تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی-استدلالی است. با توجه به هدف، سوالات و مدل نظری پژوهش در این تحقیق جمع‌آوری داده‌ها در سطح کلان از طریق مرور ادبیات نظری و مطالعات اسنادی در خصوص توسعه مجدد شهری و اراضی قهوه‌ای صورت پذیرفته است و در سطح خرد از طریق داده‌های مکان مرجع کلانشهر مشهد و روش‌های کمی به تحلیل و اولویت‌بندی پتانسیل‌های مستعد توسعه مجدد پرداخته می‌شود. مدل‌های تحلیل مورد استفاده در این تحقیق ترکیبی از مدل‌های آماری تصمیم‌گیری چندمعیاره و سیستم اطلاعات جغرافیایی، شامل تاپسیس، روش مجموع ساده وزنی (SAW)، تحلیل شبکه و سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره (MC-SDSS) است. که در ادامه به معرفی اجمالی این روش‌ها و ضرورت استفاده از آنها پرداخته شده است.

سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره روش ترکیبی از روش‌های چندمعیاره تصمیم‌گیری و سیستم اطلاعات جغرافیایی است. در این مدل کاربر می‌تواند بهترین راه‌حل‌های جایگزین را تعریف کند و آن را با موقعیت جغرافیایی آن ارتباط دهد. این ارتباط تنگاتنگ به محقق، بینش ویژه‌ای می‌دهد تا بهترین تصمیم را در بهترین زمان اتخاذ کند. مهم‌ترین نقش این فرآیند سر و کارداشتن با سختی‌ها و مشکلاتی است که تصمیم‌سازی انسانی را با مشکل مواجه می‌سازد که اتفاقا با هزینه‌های زیادی نیز مواجه می‌شوند. این ارزیابی به وسیله دو روش تاپسیس و روش مجموع ساده وزنی انجام می‌شود. با استفاده از این روش ارزش‌های اولویت‌دار برای هر جایگزین احتمالی از طریق ویژگی‌های چندگانه در داخل سیستم اطلاعات جغرافیایی محاسبه می‌شود. ارجحیت این روش نسبت به سایر روش‌های تحلیل چندمعیاره، در حقیقت فضایی‌کردن تصمیمات است. این روش به طور کلی موضوعات تحلیلی عددی را به یک ماتریس کاربردی در دو مرحله نمره‌دهی و وزن‌دهی عملی می‌سازد. در مرحله نمره‌دهی نتیجه مورد انتظار از هر گزینه در قالب یک نمره عددی مشخص می‌شود. گزینه‌های دارای اهمیت بیشتر دارای نمره بالاتر و گزینه‌های دارای اهمیت کمتر، نمره کمتری را دارا هستند. در مرحله وزن‌دهی، وزن‌های عددی برای تعریف و تغییرات نسبی بین حد بالا و پایین مقیاس انتخاب شده برای هر معیار مشخص می‌شوند. از آنجایی که شناسایی و اولویت‌بندی اراضی قهوه‌ای در کلانشهر مشهد موضوعی بسیار پیچیده و چندوجهی بوده و شاخص‌های متعددی در تصمیم‌گیری و اولویت‌بندی این اراضی تأثیرگذار است، از این روش تصمیم‌گیری جهت رسیدن به اهداف پژوهش استفاده شده است.

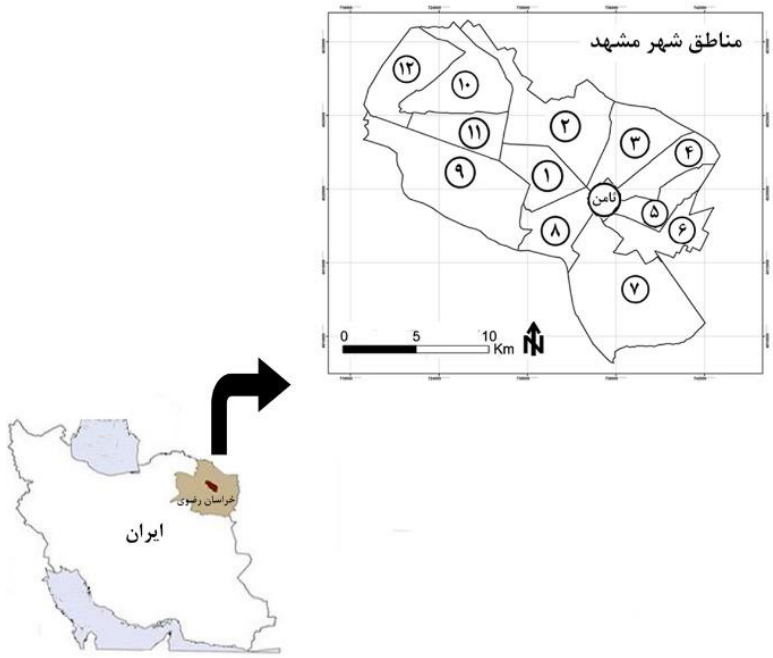
مجموع ساده وزنی نیز ر یکی از قدیمی‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری براساس چندین شاخص به حساب می‌آید. یکی از ویژگی‌های این روش که موجب کاربردهای وسیع آن است، لحاظ‌کردن اوزان شاخص‌های تصمیم‌گیری در مسئله و قابلیت واردکردن تأثیر شاخص‌های مثبت و منفی در جواب نهایی است. بر این اساس یک تصمیم‌گیرنده، می‌تواند مسئله تصمیم‌گیری براساس چندین شاخص را، به منظور ساده‌سازی آن به صورت یک نمودار ترسیم نماید. اینکار به او این امکان را می‌دهد تا ابعاد پیچیده مسئله را راحت‌تر درک کرده و بتواند در مسئله پیش روی خود اعمال نماید. در شکل ۲ روش اجرای مدل MC-SDSS در این پژوهش نمایش داده شده است. محدوده مورد مطالعه در این پژوهش کلانشهر مشهد است. در دوران قبل از انقلاب اسلامی همزمان با رشد جمعیت شهری، رشد پراکنده کلانشهر مشهد نیز آغاز شد. همزمان با رشد افقی شهر کارخانجات عظیم که زمانی در حاشیه شهرها قرار داشتند به پهنه‌هایی درشت مقیاسی در درون بافت شهری تبدیل گردیدند. این پهنه‌های درشت مقیاس با کاربری‌هایی ناسازگار با سکونت به

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

درون بافت‌های مرکزی شهری رسوخ نمودند. در شکل ۳ موقعیت جغرافیایی کلانشهر مشهد در کشور ایران و تقسیم بندی مناطق ۱۳گانه شهری مشهد نمایش داده شده است. بدین ترتیب، همزمان با اتخاذ سیاست‌های ایجاد شهرک‌های صنعتی و انتقال کاربری‌های صنعتی و مزاحم سکونت شهری به خارج از محدوده شهری [Mashhadizadeh Dehaghani, 2006] در کلانشهر مشهد نیز با انتقال این کاربری‌ها به خارج از محدوده شهری، اراضی درشت دانه فاقد عملکرد به صورت محدوده‌های متروکه در دل شهر باقی ماندند. این اراضی خود به عنوان بافت‌های ناکارآمد و فاقد کارایی و عملکرد بوده و البته دارای اثرات منفی زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی و حتی کالبدی نیز هستند که نیازمند مداخله و توسعه مجدد هستند.



شکل ۲) روش‌شناسی پژوهش



شکل ۳) معرفی عرصه پژوهش

لازم به ذکر است، در وضع موجود کلانشهر مشهد اراضی صنعتی-کارگاهی دوگونه‌اند، دسته اول کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی که در وضع کنونی فاقد عملکرد و فعالیت بوده و کاملاً متروکه شده‌اند مانند کارخانه قند آبکوه واقع در منطقه ۲ و کارخانه کوکاکولا واقع در منطقه ۱۱ شهرداری مشهد و دسته دوم کارگاه‌ها و کارخانجات صنعتی که داخل محدوده شهری واقع شده‌اند و همچنان دارای فعالیت صنعتی هستند. نحوه پراکنش اراضی با کاربری صنعتی-کارگاهی و موقعیت استقرار آنها در مناطق شهری مشهد در شکل ٤ آمده است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

شکل ٤) موقعیت اراضی صنعتی-کارگاهی در مناطق ۱۳گانه کلانشهر مشهد

تحقیقات نشان می‌دهد که وضعیت استقرار اراضی قهوه‌ای در مشهد عمدتاً در سه بخش شمال غرب، مرکز و جنوب شرقی شهر جای دارند. از میان مناطق ۱۲گانه شهر مشهد تنها منطقه مرکزی ثامن، فاقد عملکرد صنعتی-کارگاهی بوده و تقریباً در بقیه مناطق حضور کاربری صنعتی-کارگاهی به چشم می‌خورد. براساس مطالعات صورت گرفته مشخص گردید برخی از این اراضی دارای عملکرد صنعتی-کارگاهی بوده و تعدادی نیز فاقد عملکرد بوده و متروکه گردیده‌اند. علاوه براین، طیف گسترده‌ای از ابعاد و اندازه‌های متنوع در اراضی شناسایی شده به چشم می‌خورد.

یافته‌ها

تشکیل پایگاه اطلاعات مکانی از اراضی قهوه‌ای در شهر مشهد: به منظور تشکیل پایگاه اطلاعات مکانی از اراضی قهوه‌ای در شهر مشهد، اراضی با کاربری کارخانجات و کارگاه‌های صنعتی که در وضع کنونی فاقد عملکرد و فعالیت بوده و کاملاً متروکه شده‌اند و کارگاه‌ها و کارخانجات صنعتی که داخل محدوده شهری واقع گردیده‌اند و همچنان دارای فعالیت صنعتی هستند شناسایی گردیدند. تعیین شاخص‌های تأثیرگذار در اولویت‌بندی: با توجه به اطلاعات موجود و اهمیت آنها و با نگاه به ابعاد توسعه پایدار شهری و میزان اثرگذاری پیشنهادات طرح‌های بالادست (طرح جامع توسعه و عمران شهری کلانشهر مشهد، مصوب ۱۳۹۵) در خصوص اهمیت اراضی قهوه‌ای در توسعه شهری، جهت اولویت‌بندی این اراضی ویژگی آنها در چهار دسته کالبدی، اقتصادی، زیست محیطی و طرح‌های فرادست طبقه‌بندی شد که هر یک از آنها دارای معیارهای خاص خود هستند. جدول ۱ معیارها و زیرمعیارهای پیشنهادی موثر در اولویت‌بندی اراضی قهوه‌ای را نشان می‌دهد.

تحلیل شبکه: پس از تشکیل پایگاه اطلاعات مکانی از اراضی قهوه‌ای در شهر مشهد و تعیین معیارها، با توجه به اینکه یکی از ابعاد تأثیرگذار در شناسایی اراضی قهوه‌ای پیشنهادات طرح‌های فرادست است، در این مرحله به تهیه نقشه شبکه معابر شهر مشهد با قابلیت انجام محاسبه فاصله شبکه بر روی آن با استفاده از تحلیل شبکه و تحلیل فضایی GIS و محاسبه فاصله هر یک از اراضی نسبت به پهنه‌بندی طرح، مراکز پیشنهادی طرح جامع و معابر پیشنهادی طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد براساس روش تعیین مسیرهای دسترسی پرداخته شد. سپس از مسیرهای دسترسی به دست آمده به تفکیک هر منطقه میانگین گرفته شد. (جدول ۲).

سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره: به منظور وزن‌دهی، ترکیب شاخص‌ها، اولویت‌بندی مناطق براساس شاخص‌های پیشنهادی و تولید نقشه اولویت‌بندی از روش سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره استفاده شد. مدل سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره در قالب یک بسته نرم‌افزاری با زبان برنامه‌نویسی Visual basic در نرم‌افزار ARCGIS 10.3 تهیه شده است. در این مدل، تحلیل‌های

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

آماری مبتنی بر روش‌های چندمعیاره، قابلیت فضایی و نمایش بر روی نقشه را نیز دارد.

شکل ۵ فرایند وزن‌دهی هر یک از شاخص‌های مورد نظر را در ارتباط با هم در محیط نرم‌افزار را نشان می‌دهد.

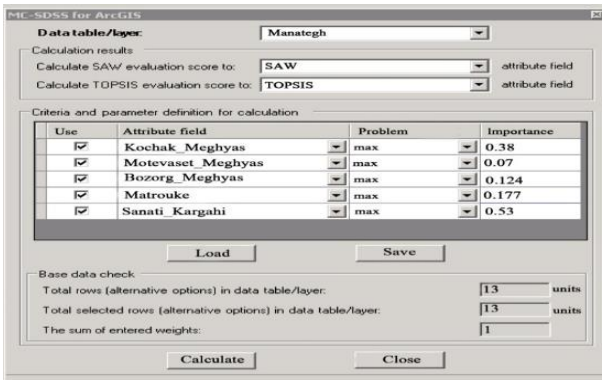
جدول ۱) معیارها و زیرمعیارهای موثر در اولویت‌بندی و ارزیابی اراضی قهوه‌ای

دسته‌بندی ابعاد تأثیرگذار	معیارها	زیر معیارها
کالبدی	اندازه قطعات (دانه‌بندی)	کوچک مقیاس: کمتر از ۱ هکتار متوسط مقیاس: بین ۱ تا ۵ هکتار درشت مقیاس: بزرگتر از ۵ هکتار
	وضعیت زمین/عملکرد	فاقد عملکرد-متروکه دارای فعالیت صنعتی-کارگاهی
	عملکرد پیشین	صنعتی-کارخانه صنعتی-کارگاهی
	دسترسی	بزرگراه و آزادراه/شریانی درجه یک شریانی درجه دو/جمع و پخش‌کننده محلی و واحد همسایگی
	وضعیت توده در قطعه	دارای ابنیه فرسوده و تخریب شده دارای ابنیه فرسوده اما کارآمد
اقتصادی	مالکیت	خصوصی عمومی دولتی-نظامی وقفی
زیست‌محیطی	پهنه‌های دارای آلودگی آب و خاک	دارای انواع آلودگی آب، خاک و غیره دارای آلودگی بصری-زیست محیطی دارای آلودگی زیست محیطی
طرح‌های فرادست	موقعیت اراضی نسبت به پهنه‌بندی طرح	مختلط/ فعالیت سکونت حفاظت
	موقعیت اراضی نسبت به مراکز پیشنهادی طرح جامع و تفصیلی	منطبق بر مرکز همجوار با مرکز دور از مرکز
	موقعیت اراضی نسبت به معابر پیشنهادی طرح جامع	عبور نکردن معابر از روی زمین عبور معابر از بخش کوچکی از زمین عبور معابر از بخش قابل توجهی از زمین

جدول ۲) میانگین فاصله اراضی قهوه‌ای نسبت به پهنه‌بندی، مراکز و معابر پیشنهادی طرح توسعه و عمران کلانشهر مشهد سال ۱۳۹۸

منطقه	پهنه‌بندی طرح	مراکز پیشنهادی طرح جامع	معابر پیشنهادی طرح جامع
۱	۱۵۰	۵۳۰	۱۸۰
۲	۲۴۰	۶۷۰	۱۲۰
۳	۱۹۰	۴۵۰	۱۶۰
۴	۳۱۰	۵۲۰	۱۳۰
۵	۲۳۰	۶۱۰	۱۵۰
۶	۳۸۰	۵۴۰	۱۱۰
۷	۲۵۰	۳۹۰	۱۲۰
۸	۱۷۰	۴۶۰	۱۴۰
۹	۲۱۰	۶۱۰	۲۷۰
۱۰	۱۹۰	۵۷۰	۱۶۰
۱۱	۲۱۰	۴۱۰	۱۸۰
۱۲	۲۸۰	۵۹۰	۲۲۰
ثامن	۰	۰	۰

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]



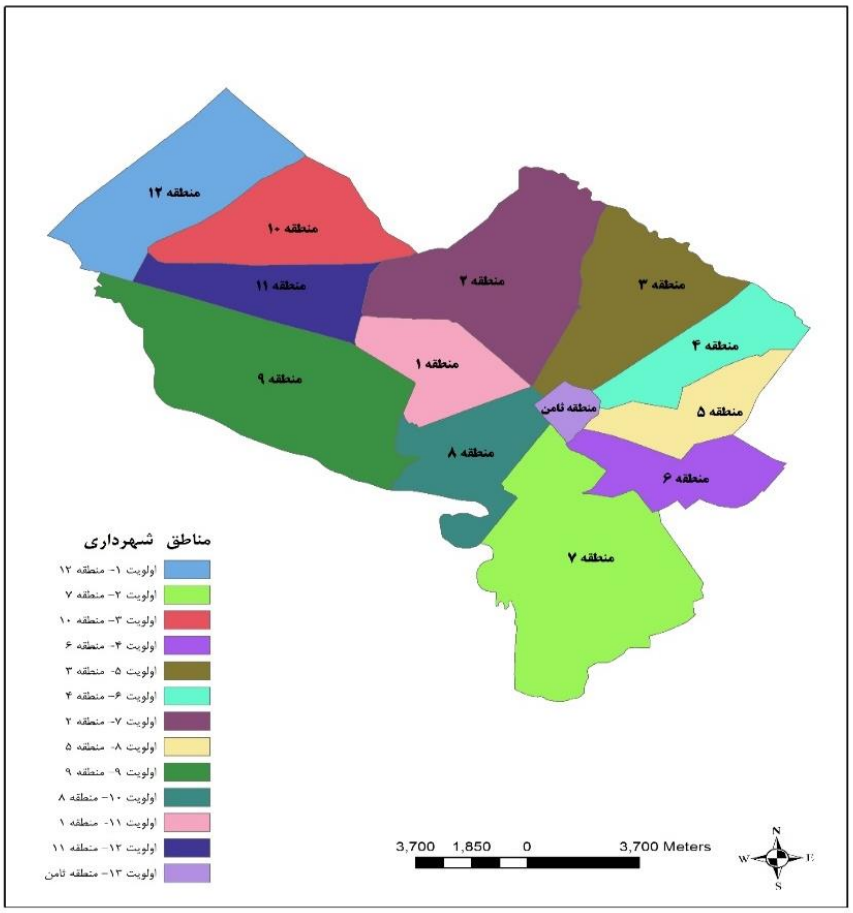
شکل ۵) فرایند وزن‌دهی به شاخص‌ها در روش سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره در محیط نرم‌افزار ARC GIS 10.3

اراضی قهوه‌ای واقع در منطقه ۱۲ کلانشهر مشهد اولویت اول توسعه مجدد شهری را به خود اختصاص داد. از این اراضی تعدادی متروکه و فاقد عملکرد بوده و برخی نیز همچنان دارای فعالیت‌های صنعتی-کارگاهی بودند. منطقه ثامن نیز به دلیل عدم وجود فعالیت‌های صنعتی-کارگاهی در اولویت آخر قرار گرفت. در این مرحله با استفاده از نتایج تحلیل معیارها و شاخص‌های اولویت‌بندی اراضی قهوه‌ای (شماره ۱)، شاخص SAW و شاخص TOPSIS برای مناطق شهری محاسبه شد (جدول ۳).

پراکندگی اراضی قهوه‌ای در مناطق شهری مشهد عمدتا در مناطق حاشیه‌ای شهر بود؛ به گونه‌ای که اولویت‌های اول تا پنجم توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای در مناطق ۱۲، ۱۰، ۷، ٦ و ۳ مستقر بودند (شکل ٦).

جدول ۳) نتایج حاصل از مدل سیستم پشتیبانی فضایی چندمعیاره در خصوص اولویت‌بندی مناطق شهر مشهد جهت توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای-سال ۱۳۹۸

منطقه	شاخص SAW	شاخص TOPSIS	اولویت	اولویت توسعه مجدد
۱	۲/۰۱۲	۰/۲۲۱	۱۱	اولویت یازدهم
۲	۶/۰۶۵	۰/۱۹۸	۷	اولویت هفتم
۳	۱۰/۲۳	۰/۳۱۲	۵	اولویت پنجم
۴	۸/۰۳	۰/۲۲۲	۶	اولویت ششم
۵	۵/۰۲۹	۰/۳۵۴	۸	اولویت هشتم
۶	۱۲/۰۹	۰/۴۱۳	۴	اولویت چهارم
۷	**۱۳/۰۸**	**۰/۵۵۸**	**۲**	**اولویت دوم**
۸	۲/۰۹۶	۰/۱۰۳	۱۰	اولویت دهم
۹	۳/۰۸۹	۰/۱۵۶	۹	اولویت نهم
۱۰	**۱۱/۰۲**	**۰/۴۴۶**	**۳**	**اولویت سوم**
۱۱	۲/۰۵۵	۰/۱۲۱	۱۲	اولویت دوازدهم
۱۲	**۱۴/۰۲**	**۰/۵۲۲**	**۱**	**اولویت اول**
ثامن	۲/۰۳۵	۰/۰۱۲	۱۳	اولویت آخر



شکل ٦) اولویت‌بندی مناطق ۱۳ گانه کلانشهر مشهد جهت توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

بحث

در بررسی شرایط کلانشهر مشهد آنچه قابل توجه است این است که اراضی ناکارآمد و اراضی قهوه‌ای در سطح شهر و در پی تحولات شهری رخ داده در طی زمان به وجود آمده و در واقع به عاملی در جهت ایجاد و تشدید گسست ساختار شهری تبدیل شده‌اند. اما آنچه اهمیت دارد این است که این اراضی واجد خاصیتی دوگانه هستند. یعنی در عین حال که عاملی در جهت فروپاشی نظم و انسجام شهرها بوده، از طرفی پتانسیل‌های بالقوه‌ای در جهت روح‌بخشی دوباره و احیاء حیات شهری و القاء حس تعلق به مکان به شهروندان هستند.

براساس تقسیم‌بندی ۵گانه، مولفه‌ها و شاخص‌های شناسایی اراضی قهوه‌ای در این پژوهش در ۵ دسته کالبدی-عملکردی، اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و ادراکی قابل تعریف هستند. نتایج نشان می‌دهد مولفه کالبدی-عملکردی و زیست‌محیطی در شناسایی اراضی قهوه‌ای با قابلیت توسعه مجدد تأثیرگذار است. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش *گرین* [Green, 2018] مبنی بر شاخص‌های موثر بر شناسایی و پیش‌بینی اراضی قهوه‌ای مستعد توسعه مجدد تحت عنوان شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی و روابط بین این دو متغیر تاحد زیادی مطابقت دارد.

نتایج پژوهش *تانین و بنی فسی* [Tonin & Bonifaci, 2020] مورد تأیید در پژوهش حاضر نیز است. به طور کلی ویژگی‌ها و پتانسیل‌های اراضی قهوه‌ای به ویژه پتانسیل‌های اقتصادی آن می‌تواند جذابیت منطقه شهری را برای توسعه‌دهندگان و توسعه مجدد این پهنه‌ها تقویت نماید.

نتایج پژوهش *لورس و واز* [Loures & Vaz, 2018] در ارتباط با مزایای توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای و اثرات آن بر کیفیت زندگی و کیفیت محیط شهری مورد تأیید این پژوهش نیز است. احیا و بازتوسعه اراضی قهوه‌ای دارای مزایای مستقیم و غیرمستقیم بی‌شماری بر ابعاد مختلف زندگی شهری از جمله کیفیت زندگی شهروندان، توسعه زیرساخت‌ها، توسعه اقتصادی محله، بهبود محیط زیست، بهداشت و سلامت جامعه است. این پژوهش پیشنهاد سبزسازی اراضی قهوه‌ای و احیاء آنها جهت تبدیل‌شدن به اکوسیستم‌های سبز شهری در پژوهش *سیمنوا و دی والک* [Simeonova & Van der Valk, 2016] را مورد تأیید قرار می‌دهد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای بهره‌وری بیشتر منابع و تقویت اکوسیستم‌های شهری را فراهم می‌نماید به گونه‌ای که تعریف زیرساخت‌های سبز و اکوسیستم‌های شهری خدمات بیشتر به ساکنان محلی ارائه می‌دهند که می‌تواند تا حد زیادی در بهبود کیفیت زندگی شهروندان تأثیرگذار باشد. از سوی دیگر تعریف نقشه راه و چارچوبی مشخص جهت توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای بسیار حائز اهمیت است.

یافته‌های پژوهش *دیاز ساردین‌ها* و همکاران [Dias Sardinha *et al.*, 2003] این موضوع را مورد تأکید قرار می‌دهد که تعریف چارچوبی پایدار و سازگار با محل برای برنامه‌ریزی توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای می‌تواند تاحد زیادی در بهبود کیفیت زندگی در شهرها و رفتن به سمت شهرهای پایدارتر موثر باشد.

توسعه مجدد اراضی قهوه‌ای یک فرایند چندبعدی است. اگرچه اراضی قهوه‌ای به لحاظ ساختاری با یکدیگر متفاوت هستند اما به لحاظ ماهیتی دارای ویژگی‌های مشترکی هستند، لذا شناسایی این اراضی به عنوان پتانسیل‌های بالقوه شهری فرصتی جهت تحقق توسعه پایدار شهری، حفاظت از محدوده شهری و جلوگیری از رشد بی‌رویه و تخریب اراضی کشاورزی و پهنه‌های سبز پیراشهری خواهد بود. انتظار می‌رود با توجه خاص به این پهنه‌های درشت مقیاس و باارزش شهری و تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری مناسب جهت استفاده مجدد از آنها بتوان گامی موثر جهت ارتقا کیفیت محیط شهری و کیفیت زندگی و خلق فضاهای شهری سرزنده و کارآمد متناسب با نیاز انسان شهرنشین امروز برداشت. در این مسیر لزوم داشتن الگویی بومی متناسب با شرایط زمینه‌ای کلانشهر مشهد جهت توسعه مجدد این اراضی که بتواند بر تمامی ابعاد کالبدی-عملکری، اجتماعی-اقتصادی و زیست‌محیطی این اراضی توجه داشته و مسائل و مشکلات ایجاد شده به واسطه استقرار آنها بر بافت‌های شهری پیرامون را کاهش دهد بیش از پیش مورد توجه است.

امید است مطالعات انجام شده در این مقاله زمینه‌ای برای انجام مطالعات و پژوهش‌های گسترده آتی در زمینه حل مشکل و مسئله ناکارآمدی اراضی قهوه‌ای و ارائه راه‌حل‌هایی در جهت استفاده مجدد از این اراضی در کلانشهر مشهد و تحقق چشم‌انداز شهری پایدار و سالم را فراهم نماید.

نتیجه‌گیری

ارتباط مستقیمی میان زمان پیدایش بافت شهری و تجمع اراضی قهوه‌ای در مناطق شهری مشهد وجود دارد. با وجود آنکه مکان استقرار واحدهای صنعتی در بدو پیدایش، گاهاً در محدوده‌های حاشیه شهری بوده، اما به مرور زمان و طی روند رشد افقی شهر به بطن شهر منتقل گردیده‌اند، باز هم مناطق پیرامونی دارای بیشترین فراوانی واحدهای صنعتی فعال و یا منفعل هستند. بر این اساس طبق اولویت‌بندی انجام‌شده، منطقه ۱۰ و ۱۲ به عنوان مناطق توسعه شهری جدید و پیرامونی که بعد از انقلاب اسلامی و در چهل سال اخیر به شهر مشهد اضافه گردیده‌اند، به واسطه تراکم و تمرکز اراضی قهوه‌ای اولویت‌های اول و دوم توسعه مجدد شهری را شامل گردیده‌اند.

تشکر و قدردانی: از حمایت دانشگاه ازاد اسلامی واحد مشهد تشکر می‌شود.

تأییدیه اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: تعارض منافعی گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: ساناز سعیدی مفرد (۱۰۰%).

منابع مالی: منابع مالی توسط نویسنده تأمین شده است.

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]

منابع

Ahmad N, Zhu Y, Ibrahim M, Waqas M, Waheed A (2018). Development of a standard brownfield definition, guidelines, and evaluation index system for brownfield redevelopment in developing countries: The case of Pakistan. Sustainability. 10(12):4347.

Aruninta A (2006). A comparative interest analysis of the heterogeneity of redevelopment of publicly owned vacant land. Landscape and Urban Planning. 93(1):38-45.

Barker JR (2006). Forum: Whither management communication? Management Communication Quarterly. 19(4):635-637.

Barak Poor N, Bahrami S (2011). Measurement of redevelopment in dysfunctional urban contexts. Islamic Irani Urban Journal. 1(4):1-14. [Persian]

Connr O, Xiaodi Zh, Deyi H, Zhengtao Shen, Guanghe L, Guofang M, et al (2019). Phytoremediation: Climate change resilience and sustainability assessment at a coastal brownfield redevelopment. Environment International. 130.

Chicago Department of Environment (2005). Smart growth for brownfields redevelopment. Chicago: GSG Publictions.

Dias Sardinha I, Reijnders L, Antunes P (2003). From environmental performance evaluation to eco-Efficiency and sustainability balanced scorecards. Environmental Quality Management. 12(2):51-64.

EPA (2011). Understanding the FY2012 brownfields assessment, RLF and cleanup (ARC), Proposal guidelines. Region 5 brownfield Grant Workshop, 2011, October. Washington, D.C: EPA Publictions.

European Commission (2013). Science for environment policy, thematic issue: Brownfield regeneration, issue Luxembourg: European Commission Publiction. 39.

Ferber R, Davis, McClay FACSM D, FACSM H, Pollard CD, McKeown KA (2006). Kinetic variables in subjects with previous lower extremity stress fractures. Medicine & Science in Exercise. 34(5).

Green TL (2018). Evaluating predictors for brownfield redevelopment. Land Use Policy. 73:299-319. Hollander J, Kirkwood N, Gold J (2010). Principles of brownfield regeneration: Cleanup, design, and reuse of derelict Land. London: Island Press.

Gao J, O' Neill B (2020). Mapping global urban land for the 21st century with data-driven simulations and shared socioeconomic pathways. Nature Communications.

Loures L, Vaz E (2018). Exploring expert perception towards brownfield redevelopment benefits according to their typology. Habitat International. 72:66-76.

Mashhadizadeh Dehaghani N (2013). An analysis of the features of urban planning in Iran. 10th ed. Tehran: Iran University of Science and Technology Publications.

Nofel S, Kalbadi Parin A (2013). Brownfield redevelopment, an approach to sustainable local development. Iranian Architecture and Urbanism. 5:133-146.

Rafieyan M, Mohammadi Aydaghmish F (2018). Proposing a conceptual framework of urban regeneration interaction and Entrepreneur City in Achieving Place Marketing. Journal of Urban Economics and Management. 5(2):1-20.

Saeidi Mofrad S (2020). Brownfield sustainability, redevelopment roadmap with a review of global experiences. Tehran: Tahan Publication.

Simeonova A, Van der Valk A (2016). Environmental policy integration: Towards a communicative approach in integrating nature conservation and urban planning in Bulgaria. Land Use Policy. 57:80–93.

Sedaghat Rostami K, Etemad G, bidram R, loghaz J (2012). Development of indicators to identify dysfunctional tissues. Spatial Planiing Journal1.

OCETA (2008). State of Canada's brownfield redevelopment industry (2008). State of Canada's brownfield redevelopment industry, a review of Canada's progress in response to the national round table on the environment and the economy's 2003. OCETA Publictions.

USEPA (1996). Brownfileds and land revitalization, protecting public health. Washington, D.C: United States Environmental Protection Agency Publictions.

Tonin S, Bonifaci P (2020). Assessment of brownfield redevelopment opportunities using a multi-tiered approach: A case in Italy. Socio-Economic Planning Science. 71.

[Downloaded from georesearch.ir on 2025-12-24]