



## Research Paper

**Investigation of the Infill Development Capacities in order to Achieve Urban Smart Growth the Case study of Region 1 of Yazd City**Keramatollah Ziari <sup>a</sup>  , Hossein Farhadi Khah <sup>b</sup> , Mahmood Arvin <sup>c</sup><sup>a</sup>. (Corresponding Author) *Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran***Email:** [zayyari@ut.ac.ir](mailto:zayyari@ut.ac.ir)<sup>b</sup>. *Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran***Email:** [farhadi.khah@ut.ac.ir](mailto:farhadi.khah@ut.ac.ir)<sup>c</sup>. *Department of Human Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran***Email:** [arvinmahmood@yahoo.com](mailto:arvinmahmood@yahoo.com)**ARTICLE INFO****ABSTRACT****Keywords:***Smart Growth,  
Infill Development,  
Multi-Criteria Decision-  
Making Techniques,  
Yazd City.*

The increase in problems caused by the excessive growth of cities has forced researchers and urban managers to think of solutions and solve urban problems. One of the effective ways to reduce problems is the smart growth of the city, one of the important principles of which is intermediate development. This principle emphasizes the use and exploitation of the internal capacities of cities, such as the development of abandoned and unused land within the existing context of cities and, the redevelopment of buildings and environments in use. The main goal of this research is to identify the capacities of smart growth based on the principle of intermediate development in the region of one city of Yazd. This research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of study method. In the analysis of the land use situation of one city of Yazd, it was found that 34% of the area of one city of Yazd is barren land. Further, to identify the development capacities of the built areas, the criteria effective in development were selected using theoretical foundations and research studies related to smart growth and interrelated development. The weight of each criterion was obtained by determining the priority of the criteria compared to each other and with the help of the SWARA technique. Then, the desired layers were prepared in the ArcGIS environment and the simple weighted sum (SAW) method was used to normalize the layers and combine them, and the map of prioritizing the development capacities of the constructed area was presented in four layers, the priority is 328 hectares, the second priority is 305 hectares, the priority The third is 320 hectares and the fourth priority is 118 hectares.

**Received:**

27 July 2023

**Received in revised form:**

31 October 2023

**Accepted:**

29 November 2023

**Available online:**

25 December 2023

pp. 123-139

**Citation:** Ziari, K., Farhadi Khah, H., & Arvinn, M. (2023). Investigation of the Infill Development Capacities in order to Achieve Urban Smart Growth the Case study of Region 1 of Yazd City. *Journal of Sustainable City*, 6 (4), 123-139. <http://doi.org/10.22034/JSC.2021.187338.1018>

© The Author(s)

**Publisher:** Iranian Geography and Urban Planning Association.This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Extended Abstract

### Introduction

The increase in problems that caused by the uncontrolled growth of cities have forced urban researchers and managers to tackle and solve urban problems. One of the most effective ways to reduce these issues, is urban smart growth that one of its important principles, is infill development. This principle emphasizes on using and benefiting of cities internal capacity, such as development on abandoned land and vacant land within the existing texture of cities, redevelopment of buildings and sites. The main purpose of this research is to identify capacities of infill development in the region1 of Yazd city. It can be said that theories of urban smart growth and infill development (as an independent theory and one of the principles of urban smart growth) have been the basis of this study. Urban smart growth seeks to use urban spaces to compactness and prevent urban growth. Due to the fact that the city of Yazd has expanded horizontally and with a sprawl phenomenon, the use of infill development theory can take advantage of the city's internal capacities and prevent the city's uncontrolled expansion, and the benefits of this development can be achieved with the goal of implementation of urban smart growth.

### Methodology

This research in terms of goal is an applied one and in view point of the research method is descriptive – analytical and the extraction of appropriate criteria is based on library resources and documents. At first, the effective parameters and criteria were selected by reviewing the articles related to infill development and according to the characteristics of the study context. Then, by completing the questionnaire by 15 experts and specialists, the degree of preference of these criteria against each other was assessed and with the help of SWARA technique in EXCEL software, the weight of each criterion was obtained. Afterwards, the appropriate layers were prepared in ARCGIS environment and in order to normalize the layers and combine them, the Simple Additive Weighting method (SAW) which was implemented in ARCGIS environment was used. In this method, the

weight obtained from SWARA technique was multiplied by the criteria and finally the textures that are suitable for infill development were identified.

### Results and discussion

The main purpose of this research is to identify capacities of infill development in the region1 of Yazd city. At first, the area and location of vacant lands were considered as the main priority of development then in order to identify the development capacities of the constructed areas, the effective criteria on infill and smart growth development were selected. Next by determining the priority of these criteria (land use diversity, floor, building age, construction quality, ownership, structure, particle size distribution, access to the street network, access to green space, access to educational land use, access to health care land use, access to business land use, access to religious land use, access to facilities land use), the weight of each criterion was obtained relative to each other. Then, the layers were prepared in the ARCGIS environment and zoned by using of the Simple Additive Weighting (SAW) method that implemented in the ARCGIS environment. Textures that are suitable for infill development were identified and prioritized. The priorities are calculated as the first priority is 328 hectares, the second priority is 305 hectares, the third priority is 320 hectares and the fourth priority is 118 hectares. The first priority are the land use and parcels that have low floors, low quality, high antiquity, public and state ownership, greater access to service land uses and the street network.

### Conclusion

By examining the land use of Yazd city, it was found that due to the sprawl and growth of the city and lack of proper management, many lands in the city are undeveloped and without construction, which can be considered as vacant lands as one of the important priorities in integrated growth and infill development. In fact, in the city of Yazd, due to the large number of vacant lands, development should be focused on these areas, and also with solutions such as

increasing taxes or creating incentives to accelerate the process of their development. In region 1 of Yazd city, similar to other parts of it, as we go from the central parts to the fringe of the city, vacant and unused lands will increase. Thus, vacant lands must first be developed in order to population growth and per capita services. However, it is important to note that attention to vacant lands should not deter urban management from paying attention to worn-out central textures or textures that are more conducive to accessing services and are more economically viable. Therefore, the research findings indicated that this region of Yazd city has suitable capacities for infill development as one of the principles of urban smart growth and the research hypothesis is confirmed.

#### **Funding**

There is no funding support.

#### **Authors' Contribution**

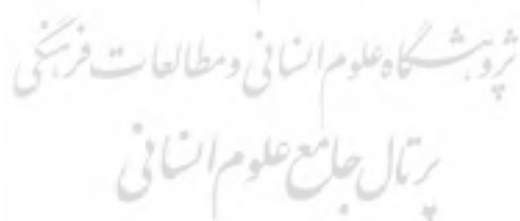
All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

#### **Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

#### **Acknowledgments**


We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



## شناسایی ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا در جهت دستیابی به رشد هوشمند شهری مطالعه موردی: منطقه یک شهر یزد

کرامت اله زیاری<sup>۱</sup> ✉، حسین فرهادی خواه<sup>۲</sup> , محمود آروین<sup>۳</sup>

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Email: [zayyari@ut.ac.ir](mailto:zayyari@ut.ac.ir)

۲- گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Email: [farhadi.khah@ut.ac.ir](mailto:farhadi.khah@ut.ac.ir)

۳- گروه جغرافیای انسانی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Email: [arvinmahmood@yahoo.com](mailto:arvinmahmood@yahoo.com)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

افزایش مشکلات ناشی از رشد بی‌رویه شهرها، محققان و مدیران شهری را به چاره‌اندیشی و حل مسائل شهری واداشته است. یکی از راه‌های مؤثر در کاهش مسائل، رشد هوشمند شهری است که از اصل‌های مهم آن، توسعه میان‌افزا می‌باشد. این اصل بر استفاده و بهره‌گیری از ظرفیت‌های درونی شهرها مانند توسعه بر روی زمین‌های متروکه و بدون استفاده داخل بافت موجود شهرها، توسعه دوباره ساختمان‌ها و محیط‌های در حال استفاده تأکید دارد. هدف اصلی این پژوهش شناسایی ظرفیت‌های رشد هوشمند بر اساس اصل توسعه میان‌افزا در منطقه یک شهر یزد می‌باشد. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش مطالعه، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. در تحلیل وضعیت کاربری اراضی منطقه یک شهر یزد مشخص گردید که ۳۴ درصد از منطقه یک شهر یزد را زمین بایر تشکیل داده است. در ادامه جهت شناسایی ظرفیت‌های توسعه محدوده‌های ساخته‌شده معیارهای مؤثر در توسعه با استفاده از مبانی نظری و مطالعه تحقیقات مرتبط با رشد هوشمند و توسعه میان‌افزا انتخاب گردید سپس با تعیین میزان ارجحیت معیارها نسبت به یکدیگر و به کمک تکنیک SWARA وزن هر یک از معیارها به دست آمد. سپس لایه‌های موردنظر در محیط ARCGIS آماده‌سازی گردید و از روش مجموع ساده وزنی (SAW) جهت نرمال‌سازی لایه‌ها و تلفیق آن‌ها بهره گرفته شد و نقشه اولویت‌بندی ظرفیت‌های توسعه محدوده ساخته‌شده در چهار طبقه ارائه گردید که اولویت اول ۳۲۸ هکتار، اولویت دوم ۳۰۵ هکتار، اولویت سوم ۳۲۰ هکتار و اولویت چهارم ۱۱۸ هکتار محاسبه شده است.

### واژگان کلیدی:

رشد هوشمند،  
توسعه میان‌افزا،  
تکنیک‌های تصمیم‌گیری  
چندمعیاره،  
شهر یزد.

### تاریخ دریافت:

۱۴۰۲/۰۵/۰۴

### تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۸/۰۸

### تاریخ پذیرش:

۱۴۰۲/۰۹/۰۶

### تاریخ چاپ:

۱۴۰۲/۱۰/۰۳

صص. ۱۳۹-۱۲۳

استناد: زیاری، کرامت اله؛ فرهادی خواه، حسین و آروین، محمود. (۱۴۰۲). شناسایی ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا در جهت دستیابی به رشد هوشمند شهری مطالعه موردی: منطقه یک شهر یزد. *مجله شهر پایدار*، ۶ (۴)، ۱۳۹-۱۲۳.

 <http://doi.org/10.22034/JSC.2021.187338.1018>

ناشر: انجمن جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری ایران

© نویسندگان



## مقدمه

الگوی فضایی فعالیت‌های انسان در مقطع خاصی از زمان به‌عنوان شکل شهر تعریف می‌گردد (Anderson, 1996: 8). تقریباً تمامی کشورهای جهان (اعم از توسعه‌یافته و درحال توسعه) در دهه‌های اخیر تحت تأثیر رشد سریع و گسترش افقی شهرها قرار گرفته‌اند. شاید بتوان گفت این مسئله بخصوص در دوران بعد از انقلاب اسلامی در کشور ما حادث و پیچیده‌تر از بسیاری کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه باشد (عزیزی، ۱۳۹۰: ۶). تبعات ناشی از گسترش بی‌رویه شهرها، ضرورت توجه به توسعه شهری مناسب و کارآمد را جهت نیل به اهداف توسعه پایدار آشکار می‌سازد (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۲). در همین راستا طی فرایند حومه‌نشینی و دست‌اندازی و تخریب حجم زیادی از جنگل‌ها و اراضی کشاورزی که اثرات زیانباری برای محیط‌زیست و ترافیک شهری ایجاد کرده بود مسئله رشد پراکنده ضرورت کنترل آن موردتوجه قرار گرفت (Bhatta, 2010: 7). بین رشد هوشمند شهری و الگوی توسعه میان افزا ارتباط مستقیمی وجود دارد. زیرا هم هدف هر دو، اصلاح پراکندگی شهر می‌باشد (ویسی پور، ۱۳۹۳: ۴۴). توسعه میان‌افزایی موفق را باید پیوند ساختارهای جدید را به زمینه شهر دانست که مطلوبیت شهر را افزایش می‌دهد و در تلاش است تا امکانات موجود و ساخت‌وساز در آینده را باهم در نظر بگیرد (EPA, 2004: 67).

از تحقیقاتی که بررسی توسعه میان‌افزا و رشد هوشمند باهم پرداخته‌اند می‌توان به مقاله ترنس فاریس<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) به بررسی موانع کاربرد توسعه میان‌افزای شهری به‌منظور دستیابی به رشد هوشمند شهری پرداخته است. ایشان در مقاله خود مهم‌ترین موانع توسعه میان‌افزا در جهت دستیابی به رشد هوشمند را این‌چنین برمی‌شمارد: هزینه‌های آماده‌سازی و زیرساخت، عدم تمایل به محدود شدن، سیاست‌های تنظیمی و اهداف اجتماعی شهرداری‌ها، مشکل پیدا کردن توسعه‌دهندگان، پیچیدگی مشارکت عمومی و خصوصی، خطرات (ریسک) بالا، مقاومت ساکنان محلی، درگیری ذینفعان و محدودیت‌های سیاسی. همچنین والیس<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) به ارزیابی توسعه میان‌افزا به‌عنوان راهکاری در برابر رشد پراکنده در منطقه کلان‌شهر دترویت پرداخته است و عنوان می‌دارد یکی از راهکارهایی که برای افزایش جذابیت زندگی در مناطق شهری و نیز حفظ فضاهای باز در منطقه اطراف شهرها، توسط مسئولان و برنامه‌ریزان طراحی شده است، توسعه میان‌افزا می‌باشد که در طول کار خود به تشریح منافع توسعه میان‌افزا پرداخته است. در داخل کشور ما نیز تاکنون تحقیق به این موضع نپرداخته است ولی بعضی تحقیقات به بررسی ظرفیت سنجی توسعه میان‌افزا پرداخته‌اند (ملک شاهی و همکاران، ۱۳۹۷؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۴؛ زیاری و همکاران، ۱۳۹۵)، هرچند در صورت تحقق توسعه میان‌افزا و استفاده از پتانسیل‌های موجود بدون شک شرایط برای رشد هوشمند فراهم خواهد شد. باقرزاده (۱۳۹۴) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان بررسی توسعه درون‌زای بافت‌های فرسوده با استفاده از رویکرد رشد هوشمند در شهر برازجان، به بررسی پتانسیل بافت‌های فرسوده جهت توسعه درون‌زای شهر با استفاده از مدل منطقه بندی فرم محور که یکی از ابزارهای اجرایی رویکرد رشد هوشمند می‌باشد، به پهنه‌بندی شهر برازجان در مناطق شش‌گانه پرداخته شده است. طبق مدل منطقه بندی فرم محور، مشخص گردید بافت‌های فرسوده شهر برازجان از پتانسیل لازم جهت توسعه درونی شهر برخوردار هستند و در نهایت طبق این مدل، دو الگوی (TND) و (RCD) برای توسعه بافت‌های فرسوده مشخص گردید. مشکینی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان توسعه میان‌افزا با رویکرد رشد هوشمند بافت فرسوده در راستای عمران شهری به این نتیجه رسیده‌اند که دیدگاه رشد هوشمند و توسعه میان‌افزا بهترین و کاربردی‌ترین اصول و استراتژی‌های را برای کنترل و کاهش گسترش افقی و تقلیل پیامدهای منفی آن می‌باشد. خلیلی (۱۳۹۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان ارائه الگوی بهینه جهت رشد

1. Terrence Farris

2. Wallis

هوشمند شهری با تأکید بر توسعه میان‌افزا (نمونه موردی: شهر ارومیه) به این نتیجه رسیده است که نتایج نشان می‌دهند سطح وسیعی از شهر ارومیه مناسب جهت توسعه میان‌افزا می‌باشد و عمده قطعات دارای پتانسیل این نوع توسعه در منطقه ۳ و سپس در منطقه ۱ این شهر قرار گرفته است همچنین منطقه ۴ نیز از لحاظ دسترسی به شاخص‌های مورد بررسی در سطح مناسبی قرار دارد. شامی (۱۳۹۶) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان "بررسی اثرات توسعه درون‌زا در بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد رشد هوشمند مطالعه موردی بافت فرسوده شهر زنجان" به این نتیجه رسیده است که در سطح محلات بافت فرسوده، توزیع سرانه‌ها و تراکم جمعیتی، سازگاری کاربری‌ها، کیفیت و قدمت بنا، تراکم خانوار در واحد مسکونی، تنوع اختلاط کاربری‌ها تفاوت بسیاری وجود دارد به طوری که تنها ۲۰٫۹ درصد از محدوده مورد بررسی در حالت بسیار خوب از نظر شاخص‌های مورد بررسی قرار دارد و ۳۵٫۰۹ درصد در طبقه بسیار ضعیف هستند. محمودزاده و عابدینی ایرانق (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان تلفیق اصول رشد هوشمند و استراتژی توسعه میان‌افزا در شناسایی ظرفیت‌های کالبدی توسعه درونی شهر در منطقه ۳ تبریز به این نتیجه رسیده‌اند که همه قسمت‌های منطقه ۳ کلان‌شهر تبریز برای رشد هوشمند یکسان نیست. از سوی دیگر، در بین شاخص‌های رشد هوشمند، به ترتیب درجه اهمیت، می‌توان گفت شاخص اجتماعی با ۰٫۶۶ درصد، شاخص کالبدی ۲۰٫۸ درصد، شاخص زیست‌محیطی با مقدار ۱۳٫۱ درصد، در تبیین رشد هوشمندی کل منطقه مطالعاتی نقش داشته‌اند که نشانگر مهم بودن شاخص اجتماعی نسبت به سایر است.

در اکثر پژوهش‌های مرتبط با شهر یزد توجه بر زمین‌های بایر و سطوح غیرفعال شهری بوده است و کمتر به بافت‌های قدیمی و سطوح فعال شهری توجه شده است. سطوح فعال شهری دارای شرایطی می‌باشند که امکان استفاده از آن‌ها در توسعه درونی شهر وجود دارد؛ یعنی علاوه بر توسعه زمین‌های بایر، بافت‌های که شرایط کالبدی آن‌ها و دسترسی آن‌ها به خدمات مناسب می‌باشد باید در جهت توسعه شهر و جمعیت‌پذیری بهره‌گرفت. همچنین بالا بودن قدمت ساختمانی در منطقه یک شهر یزد از ویژگی‌های بارز می‌باشد به گونه‌ای که بیشتر از ۱۴ درصد کل واحدهای ساختمانی بیش از ۳۰ سال و ۵۰/۶ درصد بیش از ۲۰ سال قدمت دارند. به تعبیری زمین‌هایی که از آن‌ها کمتر استفاده شده است و دارای فرسودگی می‌باشند و این قابلیت را دارند با افزایش تراکم و بهسازی و نوسازی جمعیت بیشتری را در خود جای دهند. هدف اصلی این پژوهش شناسایی ظرفیت‌های رشد هوشمند بر اساس اصل توسعه میان‌افزا در منطقه یک شهر یزد می‌باشد. در این راستا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی به تهیه نقشه اولویت‌بندی ظرفیت‌های کالبدی منطقه یک شهر یزد اقدام شده است. فرضیه راهنمای ما در انجام پژوهش بدین گونه است که به نظر می‌رسد منطقه یک شهر یزد در محدوده کالبدی دارای ظرفیت‌هایی به منظور اجرای اصل توسعه میان‌افزای رشد هوشمند شهری می‌باشد.

## مبانی نظری

در نیم‌قرن اخیر شهرها با سرعت زیادی گسترش یافته‌اند به طوری که افزایش درجه شهرنشینی و جمعیت شهری خود به‌عنوان یک واقعیت غیرقابل انکار شهری مطرح بوده است. رشد جوامع شهری و افزایش جمعیت در طول چند دهه اخیر و به‌ویژه بعد از انقلاب اسلامی و وقوع جنگ تحمیلی باعث گسترش بی‌قاعده شهرها به حالتی غریبه و مجزا با بافت اصلی و به‌سوی اراضی زراعی اطراف و محیط پیرامون خود شده است. به همراه رشد جمعیت و تمرکز فعالیت‌های اقتصادی در فضاهای شهری، شهرها رشد می‌یابند و نواحی شهری به‌طور سریعی گسترده می‌شوند، که این جمعیت اضافه‌شده عموماً در شهرها مستقر می‌گردند (میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۷). در دهه‌های اخیر و به‌عنوان واکنشی به روند توسعه پراکنده و کم‌تراکم شهری یکی از راهکارها به نام شهر فشرده و متراکم در کانون توجه شهر سازان و برنامه‌ریزان شهری قرار گرفته



است و در این چارچوب نگرش‌های درون‌زا کردن توسعه از بعد درون‌بافتی بودن، با استفاده از ظرفیت‌های موجود، جایگزین توسعه‌های پیرامونی و برون‌زا شده است. از جمله مزایای توسعه درون‌بافتی در چارچوب ایجاد پایداری در محیط شهری، استفاده بهینه از زمین‌های شهری و کاهش فشار وارده بر اراضی پیرامونی شهرها به‌ویژه اراضی کشاورزی، باغی و اراضی دارای چشم‌اندازهای طبیعی، کاهش زمان و هزینه سفرهای درون‌شهری و کاهش مصرف انرژی، بهبود منظر شهری و رشد هماهنگ کالبد شهری بارونق حیات اجتماعی محلات می‌باشد (صرافی و پارسی پور، ۱۳۹۳: ۲). تعیین تاریخ دقیق استفاده از عبارت رشد هوشمند شهری و محل پیدایش و طرح آن، کار مشکلی است (ویسی پور، ۱۶). تئوری رشد هوشمند، طی دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، بر مبنای اصول پایداری در واکنش به رشد پراکنده، به تدریج در کشورهای آمریکا و کانادا شکل گرفته است. رشد هوشمند واکنشی برای پراکندگی محسوب می‌شود و از توسعه‌های فشرده و کاربری‌های مختلط در مناطق شهری حمایت می‌کند (زیاری و همکاران، ۲۰۲۰). اصطلاح رشد هوشمند اولین بار توسط پاریس انگلند نینگ، شهردار ماری لند از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ باب شد (مختاری و همکاران، ۱۳۹۲، ۷۲). رشد هوشمند برای پاسخ به مشکلات شهر پراکنده و آثار منفی آن به وجود آمد (نسترن و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹). توجه به پایداری منجر شده است که نهضت رشد هوشمند بیش‌ازپیش برجسته شده و مورد توجه اندیشمندان در این عرصه قرار گیرد (نوفل و کلبادی، ۱۳۹۲: ۱۳۴). توسعه هوشمند یک الگوی توسعه‌ای که باعث استفاده مؤثر از زمین‌های محدودمان، بهره‌گیری کامل از خدمات شهری و زیرساخت‌هایمان می‌شود و طیف گسترده‌ای از گزینه‌های حمل‌ونقل را ترویج می‌دهد و ویژگی‌های معماری و زیست‌محیطی شهر را از طریق سازگاری و کیفیت زیاد محافظت می‌کند و با انجام تکنیک‌هایی به ایجاد حس محیطی می‌پردازد. (حسین زاده دلیر و صفری، ۱۳۹۱: ۱۰۲). رشد هوشمند، موقعیت ادارات، مساکن، مدارس، مغازه‌ها و تسهیلات عمومی مرتبط را به گونه‌ای ترویج می‌کند که در فاصله استاندارد و برنامه‌ریزی شده از یکدیگر و در یک مکان ایدئال قرار گیرند (محمدی مقدم و معدنی، ۱۳۹۲: ۴۰۸). توسعه میان‌افزا و رشد هوشمند از جمله ابزارها، روش‌ها و ایده‌هایی هستند که در سال‌های اخیر برای کنترل و بهینه‌سازی رشد و توسعه شهری مطرح شده‌اند و بالقوه می‌توانند در این زمینه راهگشا نیز باشند و باعث افزایش بهره‌برداری از زمین، حفظ محیط‌زیست، جلوگیری از رشد بی‌رویه و دیگر مزایا گردند اما اگر از این ابزارها و ایده‌ها به‌درستی استفاده نشود تأثیر معکوس برجای می‌گذارند (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۵). بخش اعظم رشد آینده جمعیت و نیاز مسکن در شهر را می‌توان از طریق پر کردن بافت موجود شهر، افزایش متعادل تراکم، نوسازی و بازسازی مناطق متروکه و فرسوده و احیاء و تغییر کاربری بناهای قدیمی موجود، برآورده ساخت (احد نژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۷). در شکل شماره مهم‌ترین دلایل اهمیت توسعه میان‌افزا بیان می‌شود:



شکل ۱. مزایای توسعه میان‌افزا (زنگنه شهرکی، ۱۳۹۰، ۲۸۲).

## رشد هوشمند

در اواخر دهه ۱۹۹۰، در ایالات متحده، جنبش رشد هوشمند همانند یک رویکرد جدید برنامه‌ریزی به وجود آمد و در کشورهای کانادا و آمریکا به صورت روزافزون عمومیت یافت. این رویکرد ضمن برنامه‌ریزی کالبدی در سطح محلی، بر فرم فشرده، کاربری مختلط، گزینه‌های متعدد دسترسی و حمل‌ونقل پیاده تأکید می‌کند. از جمله مروجان اصلی رشد هوشمند می‌توان به حفاظت محیط‌زیست آمریکا (EPA) و انجمن برنامه‌ریزی آمریکا (APA) اشاره کرد. انجمن برنامه‌ریزی آمریکا رشد هوشمند را مشتمل بر ترکیبی از تجربه‌های برنامه‌ریزی، مقررات و توسعه تعریف می‌کند که از طریق شکل متراکم ساختمانی، **توسعه میان فضاها** و اعتدال در استانداردهای پارکینگ و خیابان باعث استفاده بهینه از زمین می‌شود، از اهداف آن‌ها کاهش توسعه بی‌رویه، بازیافت زمین، حفاظت از محیط‌زیست و در نتیجه ایجاد واحدهای همسایگی مطلوب است (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳). رشد هوشمند یک تئوری برنامه‌ریزی (شهری و منطقه‌ای) و حمل‌ونقل است که بر جلوگیری از گسترش پراکنده شهر تأکید دارد و بدین منظور بر **رشد در مرکز شهر** تأکید می‌کند و از تخصیص کاربری به صورت فشرده، با گرایش حمل‌ونقل عمومی شهر قابل پیاده‌روی و مناسب برای دوچرخه‌سواری با کاربری مختلط و با انواع مختلفی از گزینه‌های مسکن حمایت می‌کند (Chrysochoou et al, 2012: 188).

با توجه به مطالب ارائه‌شده در بخش مبانی نظری می‌توان گفت نظریات رشد هوشمند شهری و توسعه میان‌افزا (به‌عنوان نظریه مستقل و یکی از اصول رشد هوشمند شهری) مبنای این کار قرار گرفته است. رشد هوشمند شهری به دنبال استفاده از فضاهای داخل شهری به منظور فشرده‌سازی و جلوگیری از رشد شهر است. با توجه به اینکه شهر یزد به صورت افقی و با ویژگی پراکنده رویی گسترش پیدا کرده است استفاده از نظریه توسعه میان‌افزا می‌تواند از ظرفیت‌های میانی شهر استفاده کرد و از گسترش بی‌رویه شهر جلوگیری کرد و به مزایای ناشی از این توسعه با هدف تحقق رشد هوشمند شهری دست‌یافت.



شکل ۲. مدل مفهومی تحقیق

## روش پژوهش

روش تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش مطالعه، توصیفی - تحلیلی و تدوین معیارهای مناسب مبتنی بر منابع کتابخانه‌ای، اسنادی است. این پژوهش از نظر فلسفه پژوهش، قیاسی است که بر مبنای پارادایم اثبات‌گرایی و رویکرد کمی اجرا شده و از نظر زمانی جزو پژوهش‌های مقطعی به شمار می‌آید. ابتدا پارامترها و معیارهای مؤثر با بررسی مقالات مرتبط با توسعه میان‌افزا و با توجه به ویژگی‌های محدوده مورد مطالعه انتخاب گردید (جدول ۱). سپس با تکمیل پرسشنامه به وسیله ۱۵ نفر از کارشناسان و متخصصان خبره، میزان ارجحیت این معیارها نسبت به یکدیگر مورد سنجش قرار گرفت و به کمک تکنیک SWARA در نرم‌افزار EXCEL وزن هر یک از معیارها به دست آمد. سپس لایه‌های مورد نظر در محیط



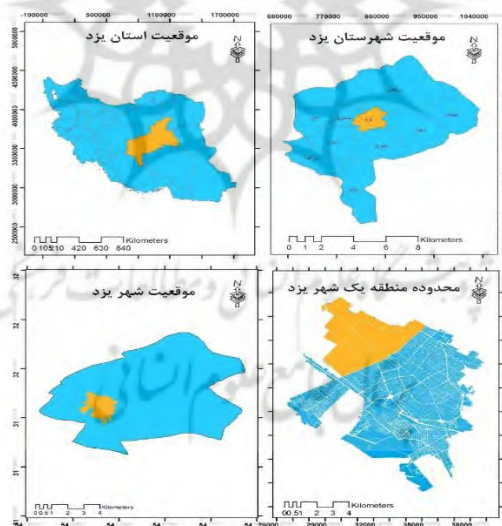
ARCGIS آماده‌سازی گردید و جهت نرمال‌سازی لایه‌ها و تلفیق آن‌ها از روش مجموع ساده وزنی (SAW) که در محیط ARCGIS پیاده‌سازی گردید استفاده شد و در این روش وزن به‌دست‌آمده از تکنیک SWARA در معیارها ضرب گردید و در نهایت بافت‌هایی که مناسب توسعه میان‌افزا می‌باشند شناسایی گردید. با توجه به ویژگی‌های مربوط به هر لایه می‌توان گفت در لایه کاربری، کاربری‌های مخروبه و بایر بالاترین اهمیت را در توسعه میان‌افزا دارند. در معیار طبقات هر چه تعداد طبقات پایین‌تر باشد در شناسایی ظرفیت اهمیت دارد و بناهای با قدمت بالاتر به‌جز بناهای تاریخی و میراثی امتیاز بالاتری می‌گیرند. همچنین کیفیت بنا نیز هم‌جهت با معیار قدمت بنا، بناهای تخریبی و مرمتی را مورد توجه قرار می‌دهد. با توجه به مسائل مالکیتی، بناهای عمومی و دولتی به‌عنوان اولویت اول ظرفیت‌ها محسوب می‌شوند. در معیار قطعات، هر چه مساحت قطعه کوچک‌تر باشد برای توسعه میان‌افزا اهمیت بالاتری دارد این موضوع در بافت فرسوده و تجمع قطعات اهمیت دارد. در معیارهای دسترسی، دسترسی بهتر به کاربرها اولویت بالاتری دارد. این معیار، یکی از مهم‌ترین دلایل توجه به توسعه میان‌افزا که استفاده از زیرساخت‌ها و کاربری‌های درون‌شهری می‌باشد را نشان می‌دهد.

جدول ۱. معیارهای مناسب جهت بررسی ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا در منطقه یک شهر یزد

معیار	مأخذ	نوع نرمال‌سازی	ویژگی‌های لایه
نوع کاربری	میرکتولی و حسینی (۱۳۹۲)، سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)، احدنژاد و همکاران (۱۳۹۲)، جوادیان کوتنانی (۱۳۹۳)	مثبت	۱- میراثی و تاریخی ۲- سایر کاربری‌ها ۳- مسکونی ۴- صنعتی ۵- بایر ۶- مخروبه
طبقات	میرکتولی و حسینی (۱۳۹۳)، سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)	منفی	تعداد طبقات
قدمت بنا	سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)	مثبت	۱- سایر ۲- کمتر از ۵ سال ۳- ۵ تا ۱۰، ۴- ۱۰ تا ۱۵، ۵- ۱۵ تا ۲۰، ۶- ۲۰ تا ۳۰، ۷- ۳۰ تا ۴۰، ۸- ۴۰ تا ۶۰
کیفیت بنا	سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)، داداش پور و همکاران (۱۳۹۳)	مثبت	۱- سایر ۲- درحال توسعه ساخت ۳- قابل نگهداری ۴- مرمتی ۵- تخریبی
مالکیت	فرشچین (۱۳۸۹)	مثبت	۱- میراثی ۲- وقفی ۳- سایر ۴- شخصی ۵- عمومی و دولتی
اسکلت	سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)	مثبت	۱- بتنی ۲- تیرچه ۳- فلزی ۴- آجر و آهن ۵- آجر و خشت ۶- سایر
دانه‌بندی قطعات	میرکتولی و حسینی (۱۳۹۳)، سعیدی رضوانی و همکاران (۱۳۹۲)، فرشچین (۱۳۸۹)، رفیعیان و همکاران (۱۳۸۹)	منفی	مساحت قطعات
دسترسی به شبکه معابر	فخر احمد و همکاران (۱۳۸۶)، احدنژاد و همکاران (۱۳۹۲)، نسترن و قدسی، (۱۳۹۴)	منفی	شبکه معابر
دسترسی به فضای سبز	داداش پور و همکاران (۱۳۹۳)	منفی	موقعیت فضای سبز
دسترسی به کاربری آموزشی	داداش پور و همکاران (۱۳۹۳)	منفی	موقعیت کاربری آموزشی
دسترسی به کاربری درمانی	سعیدی رضوانی و کاظمی، ۱۳۸۹	منفی	موقعیت کاربری درمانی
دسترسی به کاربری تجاری	سعیدی رضوانی و کاظمی، ۱۳۸۹	منفی	موقعیت کاربری تجاری
دسترسی به کاربری مذهبی	داداش پور و همکاران (۱۳۹۳)	منفی	موقعیت کاربری مذهبی
دسترسی به کاربری تأسیسات	نسترن و قدسی، ۱۳۹۴	منفی	موقعیت کاربری تأسیسات

## محدوده مورد مطالعه

طبق آخرین تغییرات تقسیمات کشوری استان یزد دارای ۱۰ شهرستان، ۲۱ شهر، ۲۱ بخش و ۴۵ دهستان می‌باشد. این استان به‌وسیله استان‌های اصفهان، فارس، خراسان جنوبی و کرمان محدود شده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۷). شهر یزد مرکز استان و شهرستان یزد در محدوده ۵۴ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی واقع شده است (اورکی و همکاران، ۱۳۶۹۷: ۲۷) ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۲۱۵ متر است. این شهر در کنار کویر مرکزی ایران قرار گرفته است دارای اقلیمی گرم و خشک است. اگرچه این شهر در گذشته، شهری فشرده بوده و وسعت فضایی کوچکی را اشغال کرده بوده است، اما از دهه ۱۳۴۰ به بعد همراه با شهرنشینی سریع، جمعیت و خیلی بیشتر از آن وسعت شهر هم رشد و افزایش چشمگیری داشته است به‌گونه‌ای که امروز محدود فضایی بسیار وسیعی را تحت اشغال خود درآورده است. شهر یزد در حال حاضر ۳ منطقه شهر، ۹ ناحیه و ۵۴ محله دارد. (زنگنه شهرکی، ۱۳۹۱، ۱۷۸). منطقه ۱ شهر یزد است که بین مدار ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۴۶ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. این منطقه با مساحتی حدود ۲۰۴۰ هکتار در شمال شهرستان یزد قرار دارد همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌گردد که از جنوب با منطقه ۲، از جنوب غرب و غرب با منطقه ۳ و از شمال به شهر شاهدیه محدود می‌شود (مظفری و دوستی، ۱۳۹۰، ۶۹). در سال ۱۳۹۰ جمعیت این منطقه برابر با ۸۰۷۶۳ نفر بود. منطقه یک از ۲ ناحیه شهری و ۱۰ محله تشکیل شده است و تراکم جمعیتی ناخالص موجود آن ۴۱ نفر در هکتار است. حدود ۱۹,۵ درصد مساحت شهر یزد را دربر می‌گیرد. حال آنکه بیش از ۱۸ درصد جمعیت شهر در این بافت ساکن هستند (مهندسین مشاور معمار و شهرساز آرمانشهر، ۱۳۹۰: ۱۵).



شکل ۳. محدوده مورد مطالعه

## یافته‌ها

شهر یزد به‌عنوان یکی از شهرهای متوسط کشور، در روند تکاملی تاریخی خود تا به امروزه تحول اساسی از نظر رشد و گسترش فضایی و کالبدی و به‌گونه‌ای انفجار بافت کالبدی به خود دیده است که از این نظر می‌توان از آن به یک پدیده یا نمونه منحصر به فردی از گسترش افقی بی‌رویه نام برد؛ به عبارتی شاید بتوان از آن به‌عنوان گسترده‌ترین شهر کشور از نظر سرانه بالای زمین شهری نام برد و همچنین تراکم جمعیت به کمترین حد خود در سال‌های اخیر رسیده است (زنگنه

شهرکی و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۷۸) پایین بودن تراکم آن تا حدودی ناشی از وجود اراضی خالی و بدون کاربری در قسمت‌های مختلف شهر است. این اراضی موجب شده تا شهر یزد، همانند دفتر مشقی باشد که در یک صفحه آن چندخطی نوشته شده و سپس به صفحه بعد رفته است؛ بنابراین در اکثر صفحات آن جای خالی زیادی دیده می‌شود. وجود زمین‌های خالی و بدون کاربری، مشکلاتی را در شهرها ایجاد کرده است و بیشتر زمین‌های بایر سطح شهر با گذر زمان تبدیل به زباله‌دان شده و مشکلات بهداشتی و آلودگی محیط‌زیست را سبب شده است. از لحاظ سیمای شهر نیز بافت‌های خالی، چشم‌اندازهای ناهنجاری را در پی دارند. این زمین‌های بایر فاقد کاربری برای همسایگان مشکلات امنیتی ایجاد کرده است. از لحاظ اقتصادی نیز، این بافت‌ها باعث بی‌استفاده گذاشتن بخشی از سرمایه شهر به صورت زمین می‌شوند و بالا رفتن هزینه تأسیسات زیربنایی و روبنایی شهر را در پی دراند (زیاری و همکاران، ۱۳۹۳، ۲۵۶) در منطقه یک شهر یزد، اراضی بایر ۳۴ درصد و باغات و زمین‌های کشاورزی ۹ درصد مساحت کل منطقه را در بر گرفته‌اند. طبق جدول ۲ تعداد کاربری‌های یک طبقه ۱۶۷۰۲ قطعه می‌باشند که نشان از رشد افقی و کم تراکم شهر در این منطقه دارد.

جدول ۲. وضعیت تعداد طبقات در منطقه یک شهر یزد

تعداد	سایر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۱۱
طبقه	۸۸۳۳	۱۶۷۰۲	۴۶۱۰	۳۷۹	۱۹	۷	۳	۷	۲

منبع: استخراج از لایه GIS منطقه یک شهر یزد

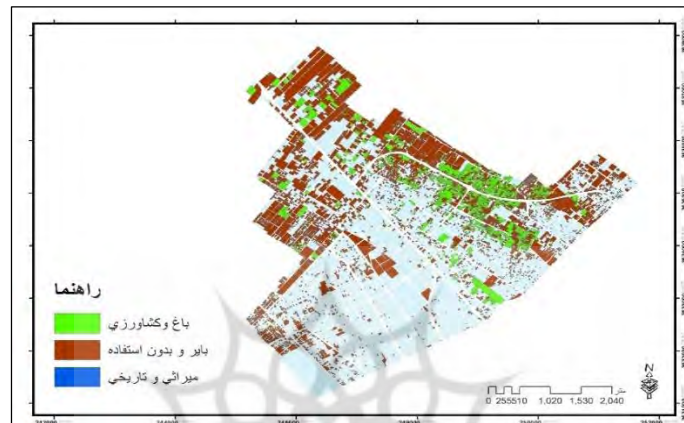
در شکل ۴ نمایی سه‌بعدی از منطقه یک شهر ارائه شده است. نشان می‌دهد که منطقه یک شهر یزد دارای تراکم پایین ساختمانی می‌باشد. ساختمان‌های با تعداد طبقات ۳ و ۴ در جوار خیابان‌های اصلی قرار دارند و اکثراً دارای کاربری تجاری می‌باشند.



شکل ۴. وضعیت تعداد طبقات در منطقه یک شهر یزد

با توجه به اینکه هدف این پژوهش شناسایی و بررسی ظرفیت‌های توسعه در منطقه یک شهر یزد جهت جلوگیری از تعرض به اراضی کشاورزی و همچنین رشد کم تراکم شهر است باید به زمین‌های بایر که از حوزه‌های اصلی توسعه میان‌افزا می‌باشد توجه ویژه‌ای کرد. مکان‌های فاقد فعالیت‌های شهری که در آن‌ها تاکنون ساخت و سازی اتفاق نیفتاده است به عنوان زمین‌های بایر شهری تلقی می‌شوند. جدایی‌گزینی عملکردی و اجتماعی و گسیختگی کالبد شهر از مهم‌ترین اثرات وجود این اراضی در سطح شهر می‌باشد. این اراضی پتانسیل بالایی در جهت توسعه میان‌افزای شهر دارند. طبق

بررسی‌ها، اراضی بایر در شهر یزد سهم بالایی در بین اراضی شهر دارند. در واقع در شهر یزد به علت وجود زیاد زمین‌های بایر باید توسعه را بر این زمین‌ها متمرکز کرد و همچنین با راه‌حل‌های مانند افزایش مالیات و یا ایجاد تشویق‌هایی روند توسعه آن‌ها را سریع‌تر کرد. در شکل شماره ۵ موقعیت اراضی بایر و اراضی باغات و کشاورزی ارائه شده است. در شهر یزد زمین‌های بایر با ۲۳/۷۲ درصد بعد از کاربری مسکونی بیشتر درصد را از سطح شهر تشکیل داده است. در منطقه یک یزد مساحت زمین‌های بایر برابر ۴۸۶۸۳۰٫۹۵ مترمربع می‌باشد که ۲۴/۵۵ درصد از کل مساحت منطقه را شامل می‌شود. بیشترین ارضی بایر در قسمت اراضی در غرب منطقه یک قرار گرفته‌اند و باغات در قسمت شمالی منطقه و در ناحیه یک منطقه یک قرار دارند.



شکل ۵. موقعیت و محدوده زمین‌های بایر و کشاورزی (سطوح غیرشهری) در منطقه یک شهر یزد

همان‌طور که در بخش روش تحقیق بیان شد، تکنیک سوارا بر مبنای نظرات خبرگان استوار است و یک روش کاملاً قضاوتی می‌باشد. در پژوهش حاضر از نظرات ۱۵ خبره استفاده گردید که اطلاعات خبرگان در جدول ۳ آمده است:

جدول ۳. اطلاعات مربوط به خبرگان

دسته	طبقه‌بندی	تعداد
سطح تحصیلات	دکتری	۴
	دانشجوی دکتری	۸
	کارشناسی ارشد	۳
جنسیت	مرد	۱۳
	زن	۲

بدین منظور پس از استخراج نظرات هریک از ۱۵ خبره در مورد معیارهای در نظر گرفته شده وزن اولیه استخراج گردید. در واقع از هریک از خبرگان خواسته شد تا هرکدام به صورت جداگانه این ۱۴ معیار را رتبه‌بندی نمایند و در نهایت برای محاسبه اهمیت نسبی اولیه این معیارها تعداد رتبه‌های هر معیار متناسب با نظرات خبرگان شمرده می‌شود. به عنوان مثال معیار اول شش بار در رتبه یک قرار گرفته، چهار بار در رتبه ۲، سه بار در رتبه ۳ و دو بار هم در رتبه‌های ۴ و ۵ جای گرفت. بعد از رتبه‌بندی معیارها توسط خبرگان، برای محاسبه وزن هریک، تعداد رتبه‌های هر معیار ضرب در اختلاف بیشترین امتیاز و امتیاز مربوطه می‌شود

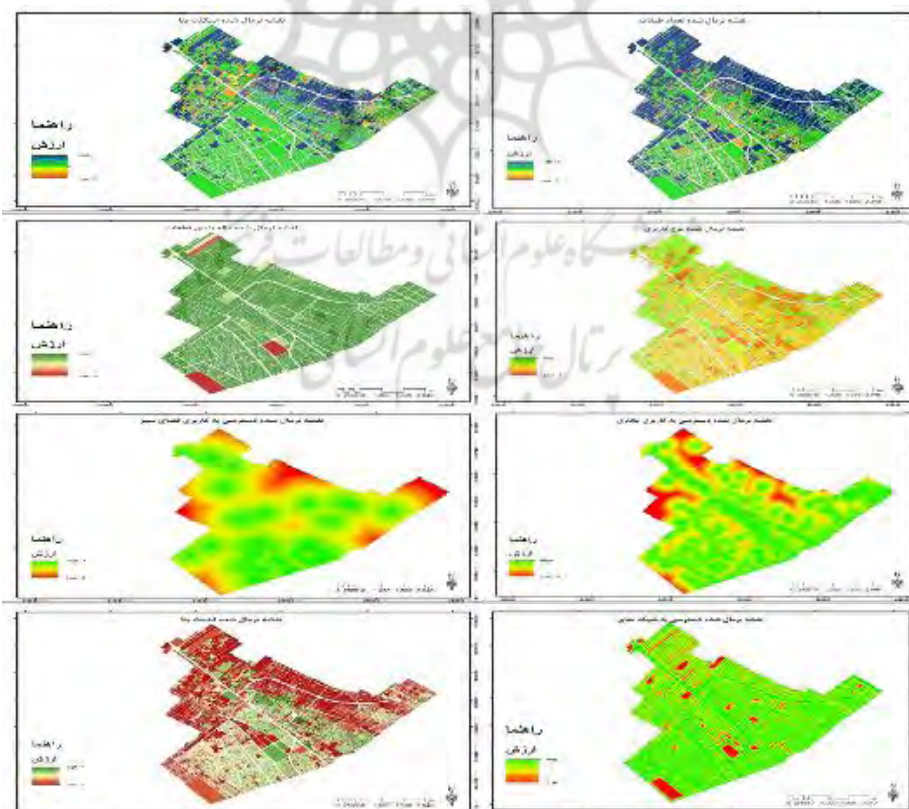
جدول ۴ محاسبات نهایی مربوط به وزن و اهمیت هرکدام از معیارهای موردبررسی را با استفاده از روش سوارا نشان

می دهد که بر اساس اوزان ستون آخر می توان معیارها را رتبه بندی نمود:

جدول ۴. محاسبات نهایی تکنیک SWARA

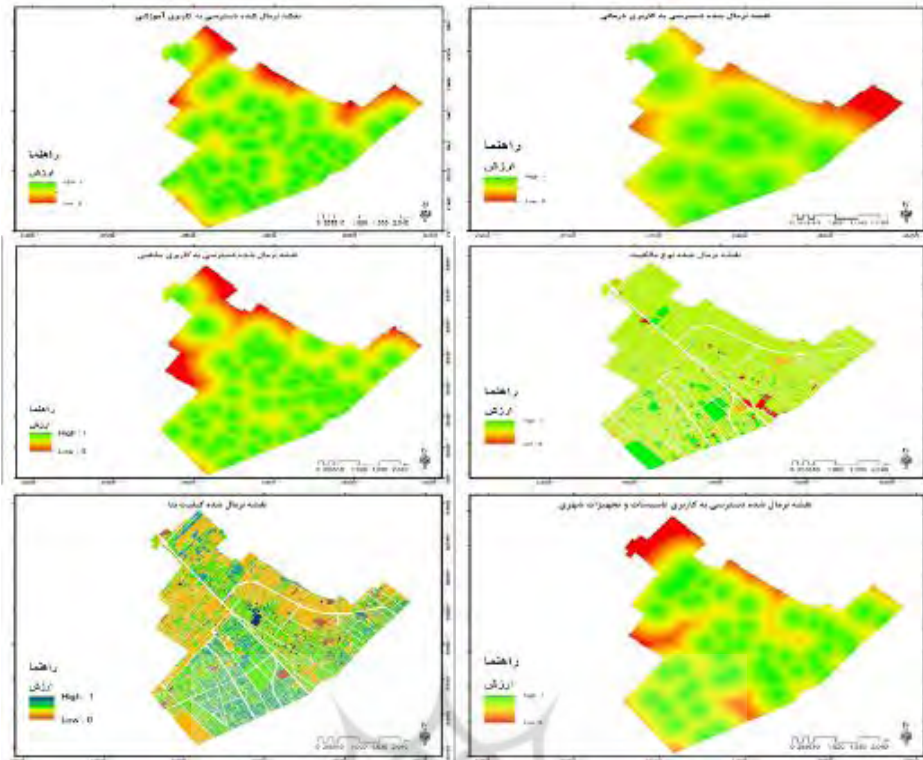
رتبه	Qj (وزن نسبی)	Wj (وزن محاسبه شده مجدد)	$Kj = Sj + 1$ (ضریب K)	Sj (اهمیت نسبی مقادیر متوسط)	شاخص
۱	۰/۱۴۳۵	۱	۱	-	نوع کاربری
۲	۰/۱۱۳۰	۰/۰۷۸۷۴	۱/۲۷	۰/۲۷	طبقات
۳	۰/۰۹۱۹	۰/۶۴۰۲	۱/۲۳	۰/۲۳	قدمت بنا
۴	۰/۰۷۵۹	۰/۵۲۹۱	۱/۲۱	۰/۲۱	کیفیت بنا
۵	۰/۰۶۴۹	۰/۴۵۲۲	۱/۱۷	۰/۱۷	مالکیت
۶	۰/۰۵۶۹	۰/۳۹۶۶	۱/۱۴	۰/۱۴	اسکلت
۷	۰/۰۵۱۳	۰/۳۵۷۶	۱/۱۱	۰/۱۱	دانه بندی قطعات
۸	۰/۰۴۶۷	۰/۳۲۴۹	۱/۱۰	۰/۱۰	دسترسی به شبکه معابر
۹	۰/۰۴۲۸	۰/۲۸۹۰	۱/۰۹	۰/۰۹	دسترسی به کاربری درمانی
۱۰	۰/۰۳۹۲	۰/۲۷۴۲	۱/۰۸۷	۰/۰۸۷	دسترسی به کاربری مذهبی
۱۱	۰/۰۳۶۴	۰/۲۵۳۹	۱/۰۸	۰/۰۸	دسترسی به کاربری آموزشی
۱۲	۰/۰۳۴۰	۰/۲۳۷۳	۱/۰۷	۰/۰۷	دسترسی به فضای سبز
۱۳	۰/۰۳۲۱	۰/۲۳۳۸	۱/۰۶	۰/۰۶	دسترسی به کاربری تجاری
۱۴	۰/۰۳۰۹	۰/۲۹۵۲	۱/۰۴	۰/۰۴	دسترسی به کاربری تأسیسات

پس از انجام نرمال سازی بر روی لایه ها، تمامی آن ها ارزشی بین صفر تا یک به خود می گیرند سپس وزن محاسبه شده در تک تک لایه های نرمال شده ضرب شده است. نقشه های نرمال شده در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل ۶. لایه های نرمال شده





ادامه شکل ۶. لایه‌های نرمال شده

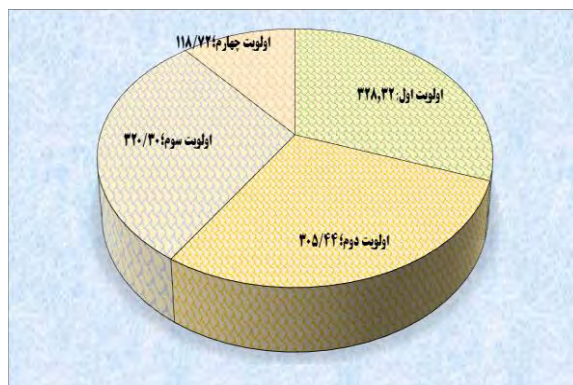
در این مرحله به منظور شناسایی ظرفیت‌های توسعه، لایه‌های رقومی ضرب در وزن آن‌ها شده، باهم تلفیق و نقشه نهایی رستری و سپس نقشه رقومی به دست آمد. شکل ۷ ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا را در منطقه یک شهر نشان می‌دهد. ظرفیت‌های توسعه به چهار طبقه (اولویت اول تا اولویت چهارم) تقسیم شده است. اولویت اول بیشتر در قسمت‌های مرکزی قرار دارند و به علت وجود زمین‌های بایر در حاشیه منطقه ظرفیت‌های قسمت ساخته کمتر می‌باشد و دلیل دیگر این است که معیارهای در نظر گرفت (تعداد طبقات، کیفیت بنا، و...) شده بیشتر قسمت‌های کالبدی را شامل می‌شده‌اند.



شکل ۷. اولویت‌بندی توسعه میان‌افزا

با توجه به خروجی نهایی اولویت‌های چهارگانه محاسبه شده است در شکل ۸ مشاهده می‌گردد که بر طبق آن، اولویت اول ۳۲۸ هکتار، اولویت دوم ۳۰۵ هکتار، اولویت سوم ۳۲۰ هکتار و اولویت چهارم ۱۱۸ هکتار محاسبه شده است. اولویت

اول کاربری‌ها و قطعاتی هستند که دارای طبقات پایین، کیفیت پایین، قدمت بالا، مالکیت عمومی و دولتی، دسترسی بیشتر به کاربری‌های خدماتی و شبکه معابر می‌باشند. در واقع اولویت‌بندی قطعات ساخته‌شده بر اساس این معیارها به دست آمده است.



شکل ۸. اولویت‌های توسعه میان‌افزا در منطقه یک شهر یزد

با توجه به اینکه شهر یزد در دوره‌های قبلی رشد کند و متمرکزی داشته است در سال‌های بعد از تهیه طرح جامع بخصوص بعد از انقلاب دچار رشد وسیعی شده است. این رشد وسیع سبب شده اراضی زیادی در شهر بلااستفاده بماند، بافت‌های مرکزی دچار فرسودگی شوند و شهر به صورت کم تراکم و با سرانه بالا گسترش پیدا کند. البته در کم تراکم بودن شهر شرایط اقلیمی و ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی مؤثر می‌باشند و در این پژوهش سعی شده اهمیت توجه به این موضوع و تغییر در شیوه مدیریت شهری تأکید گردد. در منطقه یک شهر یزد همانند دیگر قسمت‌های شهر یزد هر چه از قسمت‌های مرکزی به سمت حاشیه شهر برویم بر اراضی بایر و بلااستفاده افزوده می‌شود بنابراین ابتدا باید راهکارهای تدوین شود تا زمین‌های بایر به منظور جمعیت‌پذیری و افزایش سرانه خدماتی توسعه یابند ولی باید این نکته را دقت کرد که توجه به زمین‌های بایر نباید مدیریت شهری را از توجه به بافت‌های مرکزی که دچار فرسودگی شده‌اند یا بافت‌های که در دسترسی به خدمات شرایط مطلوب‌تری دارند و از نظر اقتصادی به صرفه‌تر هستند، بازدارد. بنابراین یافته‌های تحقیق نشان داده است که این منطقه از شهر یزد دارای ظرفیت‌های مناسب جهت توسعه میان‌افزا به عنوان یکی از اصول رشد هوشمند شهری می‌باشد و فرضیه تحقیق تأیید می‌شود.

## بحث

گرچه این تحقیق به صورت اکتشافی می‌باشد ولی تحقیقات پیشین و همسو با نتایج تحقیق حاضر بر ضرورت به کارگیری رویکردهای رشد هوشمند شهری در شهر یزد و جلوگیری از پراکنده رویی تأکید داشته‌اند. در این رابطه قدیری و همکاران (۱۳۹۳) بیان کردند که الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد به سمت پراکندگی پیش رفته است و نیازمند به کارگیری راهبردهای رشد هوشمند می‌باشد. داداش پور و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی ظرفیت توسعه میان‌افزا در فضاهای موقوفه شهر یزد ضرورت بهره‌گیری از این نظریه به منظور کاهش پراکنده رویی شهر یزد را گوشزد کردند. عباس زادگان و رستم یزدی (۱۳۸۷) یکی از راهبردهای رشد هوشمند شهری در شهر یزد را شناسایی فرصت‌های ایجاد مسکن و خدمات موردنیاز یا فضاهای شهری لازم در داخل بافت موجود شهر بیان کرده‌اند. تقوایی و سرابی (۱۳۸۵) بافت‌های مسئله‌دار، بافت‌های مستهلک و مخروبه، اراضی کشاورزی کم بازده و باغات غیر مثمر را پهنه‌های مناسب جهت جمعیت‌پذیری در شهر یزد

ذکر کرده‌اند. همچنین پژوهش عبداللهی و خدامان (۱۳۹۵) بر استفاده از رویکرد توسعه میان‌افزا به سبب وجود زمین‌های خالی و بافت‌های فرسوده در سطح شهر به‌منظور تأمین مسکن و خدمات و دستیابی به شاخص‌های رشد هوشمند شهری تأکید کردند.

### نتیجه‌گیری

شهر یزد یکی از شهرهای منطقه گرم و خشک کشور به دلیل تحولات اقتصادی - اجتماعی در دهه‌های اخیر تغییرات زیادی کرده است و توسعه شهر به‌صورت ناموزون بوده و سبب بلااستفاده ماندن زمین‌های زیادی در شهر، فرسودگی در محدوده مرکزی شهر، وجود اراضی کشاورزی کم بازده، تراکم ساختمانی پایین و... شده است باید تدابیری اندیشیده شود تا از نظریه‌ها و راهکارهای جدید توسعه مانند رشد هوشمند و توسعه میان‌افزا به‌منظور مقابله با پدیده اسپرال شهری استفاده گردد. منطقه یک شهر یزد به‌عنوان محدوده مورد مطالعه در این پژوهش انتخاب گردید بنابراین هدف این پژوهش بررسی و شناسایی ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا بر اساس اصل توسعه میان‌افزا نظریه رشد هوشمند در منطقه یک شهر یزد می‌باشد در ابتدا مساحت و موقعیت زمین‌های بایر به‌عنوان اولویت اصلی توسعه بررسی شد در ادامه جهت شناسایی ظرفیت‌های توسعه محدوده‌های ساخته‌شده معیارهای مؤثر در توسعه با استفاده از مبانی نظری و مطالعه تحقیقات مرتبط با رشد هوشمند و توسعه میان‌افزا انتخاب گردید سپس با تعیین میزان ارجحیت این معیارها (تنوع کاربری، طبقات، قدمت بنا، کیفیت بنا، مالکیت، اسکلت، دانه‌بندی قطعات، دسترسی به شبکه معابر، دسترسی به فضای سبز، دسترسی به کاربری آموزشی، دسترسی به کاربری درمانی، دسترسی به کاربری تجاری، دسترسی به کاربری مذهبی، دسترسی به کاربری تأسیسات) نسبت به یکدیگر و به کمک تکنیک SWARA وزن هر یک از معیارها به دست آمد. سپس لایه‌های موردنظر در محیط ARCGIS آماده‌سازی گردید و از روش مجموع ساده وزنی (SAW) که در محیط ARCGIS پیاده‌سازی گردید جهت نرمال‌سازی لایه‌ها و تلفیق آن‌ها استفاده شد و در این روش وزن به‌دست‌آمده از تکنیک SWARA در معیارها ضرب گردید و درنهایت بافت‌هایی که مناسب توسعه میان‌افزا می‌باشند شناسایی گردید سپس اولویت‌بندی گردید و به‌این ترتیب می‌باشد که اولویت اول ۳۲۸ هکتار، اولویت دوم ۳۰۵ هکتار، اولویت سوم ۳۲۰ هکتار و اولویت چهارم ۱۱۸ هکتار را داراست. اولویت اول کاربری‌ها و قطعاتی هستند که دارای طبقات پایین، کیفیت پایین، قدمت بالا، مالکیت عمومی و دولتی، دسترسی بیشتر به کاربری‌های خدماتی و شبکه معابر می‌باشند

#### درنهایت پیشنهادهای مرتبط با تحقیق در ادامه آورده می‌شود:

- ❖ ایجاد تشویق‌های جهت سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در توسعه زمین‌های بایر در منطقه یک شهر یزد
- ❖ تسهیل کردن برنامه‌ای برای تشویق به نوسازی و بازسازی خانه‌ها در ظرفیت‌های شناسایی‌شده در منطقه یک شهر

یزد

- ❖ افزایش مالیات بر زمین‌های بایر و ایجاد محدودیت‌های قانونی در صورت عدم استفاده از زمین‌ها در منطقه یک شهر

یزد

- ❖ جلوگیری از افزایش محدوده شهر و کنترل شدید بر هرگونه ساخت‌وساز بی‌رویه در خارج از محدوده شهر
- ❖ فراهم نمودن زمینه مشارکت شهروندان در تحقق متراکم سازی با ارائه تسهیلات مناسب مسکن و تسهیلات عوارض صدور پروانه ساخت در
- ❖ آموزش و آگاهی بخشی به شهروندان در راستای افزایش مشارکت در طرح‌های بهسازی و نوسازی به‌طورکلی

طرح‌های توسعه میان‌افزا.

## حامی مالی

این مقاله حامی مالی نداشته است.

## سهام نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

## تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به‌ویژه مدیران عالی سازمان اوقاف و امور خیریه، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

## منابع

- احدنژاد، محسن؛ احمدی، لیلا؛ شامی، اصغر و حیدری، تقی. (۱۳۹۲). بررسی روند توسعه درون‌شهری با تأکید تغییرات تراکم و کاربری اراضی، نمونه موردی بافت فرسوده شمالی شهر زنجان (۱۳۸۸-۱۳۷۵). *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۳ (۸)، ۱۱۸-۱۰۰.
- احمدی، مریم؛ صرامی، حسین؛ غیور، حسنعلی و هاپرابطیان، واجیک. (۱۳۹۸). ارزیابی نقش ساختار شهر کودک در تحقق‌پذیری توسعه محلات مطالعه موردی: محلات شهر یزد. *مجله شهر پایدار*، ۲ (۴)، ۴۵-۳۱. Doi: 10.22034/jsc.2020.195824.1077
- اورکی، پریوش؛ رضایی، محمدرضا؛ مبارکی، محمد و اکبریان رونیزی، سعید. (۱۳۹۸). تحلیلی فضایی عوامل مؤثر بر شهر شاد از نگاه شهروندان مطالعه موردی: شهر یزد. *مجله شهر پایدار*، دوره ۲ (۳)، ۳۹-۱۹. Doi: 10.22034/jsc.2019.189162.1038
- باقرزاده، حسین. (۱۳۹۴). بررسی توسعه درون‌زای بافت‌های فرسوده با استفاده از رویکرد رشد هوشمند، نمونه موردی شهر برازجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، به راهنمایی دکتر محسن شاطریان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه کاشان.
- پوراحمد، احمد؛ محمدپور، صابر؛ منوچهری میان‌دوآب، ایوب و خلیلی، احمد. (۱۳۹۱). ارزیابی و سنجش میزان پراکنش و فشردگی شکل شهرها با استفاده از مدل‌های کمی (مطالعه تطبیقی بین کلان‌شهرهای تهران و سیدنی). *فصلنامه انجمن جغرافیای ایران*، ۱۰ (۳۲)، ۷۴-۴۹.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ شفاعتی، آرزو و ملکی، کیومرث. (۱۳۹۳). میان‌افزایی، راهکاری برای افزایش پایداری کالبدی محور تاریخی-فرهنگی کلان‌شهر تبریز. *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۷ (۴۳)، ۷۰-۴۱.
- تقوایی، مسعود؛ سرایی، محمدحسین. (۱۳۸۵). گسترش افقی شهرها و ظرفیت‌های موجود زمین مورد شهر یزد. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۱۹ (۲)، ۲۰۰-۱۸۷.
- جوادیان کوتانی؛ سارا، ملماسی؛ سعید، اورک؛ ندا و مرشدی، جعفر. (۱۳۹۳). تدوین الگوی ارزیابی توان اکولوژیک توسعه شهری با بهره‌گیری از فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) نمونه موردی: شهرستان ساری. *آمایش سرزمین*، ۶ (۱)، ۱۷۸-۱۵۳.

- حسین زاده دلیر، کریم و صفری، فاطمه. (۱۳۹۱). تأثیر برنامه‌ریزی هوشمند بر انتظام فضایی شهر. *مجله جغرافیا و توسعه شهری*، ۶ (۱)، ۱۳۳-۹۹. Doi: 10.22067/gusd.v0i0.19948
- خلیلی، امین. (۱۳۹۵). *ارائه الگوی بهینه جهت رشد هوشمند شهری با تأکید بر توسعه میان‌افزا (نمونه موردی: شهر ارومیه)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی - برنامه‌ریزی شهری، به راهنمایی اصغر عابدینی، دانشکده معماری، شهرسازی و هنر، دانشگاه ارومیه.
- داداش پور، هاشم؛ تقوایی، علی‌اکبر و نرگس، قانع. (۱۳۹۳). بررسی ظرفیت توسعه میان‌افزا در فضاهای موقوفه شهری مطالعه موردی: ناحیه ۳ منطقه ۲ شهر یزد. *مطالعات شهر ایرانی اسلامی*، ۴ (۱۵)، ۷۸-۶۳.
- رفعیان، مجتبی؛ براتی، ناصر و آرام، مرضیه. (۱۳۸۹). سنجش ظرفیت توسعه فضاهای بدون استفاده در مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعه میان‌افزا. *دوفصلنامه دانشگاه هنر*، ۳ (۵)، ۶۱-۴۵. Doi: 10.30480/aup.2011.181
- رهنما، محمدرحیم و عباس زاده، غلامرضا. (۱۳۸۷). *اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر*. چاپ اول، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- زنگنه شهرکی، سعید. (۱۳۹۰). *تحلیل اثرات اجتماعی - اقتصادی و زیست‌محیطی گسترش افقی شهر و چگونگی به‌کارگیری سیاست‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر یزد)*. پایان‌نامه دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، به راهنمایی فرانک سیفال‌الدینی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.
- زنگنه شهرکی، سعید؛ مجیدهروی، آیتا و کاویانی، آزاده. (۱۳۹۱). تبیینی جامع بر علل و عوامل مؤثر بر پراکنش افقی شهرها مطالعه موردی: شهر یزد. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۲ (۲۵)، ۱۹۳-۱۷۳.
- زیاری، کرامت‌اله؛ ابراهیمی، محمد؛ آروین، محمود و علوی، سیدعلی. (۱۳۹۵). ظرفیت سنجی کالبدی بافت مرکزی شهرها به‌منظور توسعه میان‌افزا (مطالعه موردی: شهر میناب). *مطالعات توسعه شهری*، ۳ (۳)، ۷۹-۶۳. Doi: 10.22103/juas.2016.1830
- زیاری، کرامت‌اله؛ پارسا پور، حسن و علی‌آبادی، نسرين. (۱۳۹۱). بافت میانی شهرها ظرفیتی برای حرکت به سمت الگوی شهر فشرده (مورد: شهر بجنورد). *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۰ (۱۹)، ۲۳۶-۲۱۵. Doi: 10.22067/geography.v0i0.23255
- زیاری، کرامت‌اله؛ قدیری، محمود و دستا، فرزانه. (۱۳۹۳). سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد. *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۴۶ (۲)، ۲۷۲-۲۵۵. Doi: 10.22059/jhgr.2014.51563
- سعیدی رضوانی، نوید و کاظمی، داود. (۱۳۹۰). بازشناسی چارچوب توسعه درون‌زا در تناسب با نقد سیاست‌های جاری توسعه مسکن (مسکن مهر) نمونه موردی: شهر نطنز. *مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۴۳ (۷۵)، ۱۳۳-۱۱۳.
- سعیدی رضوانی، نوید؛ داودپور، زهره؛ فدوی، الهام؛ سرور، رحیم. (۱۳۹۲). کاربرد اصول توسعه میان‌افزا در بهبود فضایی - عملکردی بافت‌های شهری (مطالعه موردی: منطقه ۱۷ شهرداری تهران). *فصلنامه انجمن جغرافیای ایران*، ۱۱ (۳۶)، ۱۸۰-۱۵۹.
- شامی، فاطمه. (۱۳۹۶). *بررسی اثرات توسعه درون‌زا در بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد رشد هوشمند مطالعه موردی بافت فرسوده شهر زنجان*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، به راهنمایی عیسی پیری و محسن احدنژاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان.
- صادقی، محمد و رنجکش، ربابه. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر یزد و انطباق آن با الگوی رشد هوشمند شهری. *اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط‌زیست پایدار*، ۲۸ شهریور ۱۳۹۲، دانشکده شهیدمفتح همدان، صص. ۱۸-۱.
- صرافی، مظفر و پارسا پور، حسن. (۱۳۹۳). بررسی ظرفیت توسعه درون‌بافتی در محلات بافت قدیمی شهرها (مورد: بجنورد). *نشست‌های کنفرانس ملی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری با تأکید بر مؤلفه‌های شهر اسلامی*، ۲۲ آبان ۱۳۹۳، شورای اسلامی شهر مشهد، صص. ۱۸-۱.
- ضرابی، اصغر؛ صابری، حمید؛ محمدی، جمال و وارثی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه



- موردی: مناطق شهر اصفهان). *مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۳ (۷۷)، ۱۷-۱.
- عباس زادگان، مصطفی و رستم یزدی، بهمن (۱۳۸۱). بهره‌گیری از رشد هوشمندانه در ساماندهی پراکنده شهرها. *مجله فناوری و آموزش*، ۳ (۳)، ۳۳-۴۸.
- عبداللهی، علی‌اصغر و خدامان، زهرا. (۱۳۹۵). بررسی و ارزیابی فضایی کالبدی شاخص‌های رشد هوشمند با استفاده از مدل WASPAS مطالعه موردی: مناطق شهر یزد. *مجله جغرافیای اجتماعی*، ۳ (۸)، ۷۹-۹۹. [doi:10.22103/juas.2016.1831](https://doi.org/10.22103/juas.2016.1831)
- عزیزی، محمدمهدی و مرجانه معینی، سیده. (۱۳۹۰). تحلیل رابطه بین کیفیت محیطی و تراکم ساختمانی نمونه موردی شهرک گلزار رشت. *نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی*، ۳ (۴۵)، ۱۶-۵.
- فخراحمد، سیدمهدی؛ پورجعفر، محمدرضا و تقوایی، علی‌اکبر. (۱۳۸۶). برنامه‌ریزی توسعه درون‌شهری، روش‌ها و ضرورت‌ها مطالعه موردی: شهر دو گنبدان. *نشریه هویت*، ۲ (۲)، ۵۷-۶۷.
- فرشچین، امیرضا. (۱۳۸۹). باز توسعه مراکز شهری در چارچوب رویکرد توسعه میان‌افزای مسکونی نمونه موردی: محله بازار تجریش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، به راهنمایی مجتبی رفیعیان، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس.
- قدیری، محمود؛ زیاری، کرامت اله و دستا، فرزانه. (۱۳۹۳). تحلیل تحولات فرم فضایی شهر یزد طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰. *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۲۵ (۴)، ۱۷-۳۶.
- محمدی مقدم، یوسف و معدنی، جواد. (۱۳۹۲). ضرورت رشد هوشمند شهرها برای پیشگیری از وقوع بحران‌ها. *فصلنامه دانش پیش‌گیری و مدیریت بحران*، ۳ (۴)، ۴۰۷-۴۲۰.
- محمودزاده، حسن و عابدینی ایراق، رویا. (۱۳۹۸). تلفیق اصول رشد هوشمند و استراتژی توسعه میان‌افزا در شناسایی ظرفیت‌های کالبدی توسعه درونی شهر (مطالعه موردی: منطقه ۳ تبریز). *فصلنامه جغرافیا و توسعه*، ۱۷ (۵۶)، ۷۲-۵۷. [Doi: 10.22111/gdij.2019.4886](https://doi.org/10.22111/gdij.2019.4886)
- مختاری، رضا؛ حسین زاده، رباب و صفرعلیزاده، اسماعیل. (۱۳۹۲). تحلیل الگوهای رشد هوشمند شهری در مناطق چهارده‌گانه اصفهان بر اساس مدل‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای. *مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، ۵ (۱۹)، ۱۷-۱.
- مشکینی، ابوالفضل؛ یوسف‌زاده، زهره و زنگی‌شاه، سجاد. (۱۳۹۵). توسعه میان‌افزا با رویکرد رشد هوشمند بافت فرسوده در راستای عمران شهری. *چهارمین کنگره بین‌المللی عمران، معماری و توسعه شهری*، ۹ دی ۱۳۹۵، دانشگاه شهید بهشتی تهران، صص. ۱-۱۴.
- مظفری، غلامعلی و دوستی، معصوم. (۱۳۹۰). ارزیابی و مکان‌گزینی پارک‌های درون‌شهری منطقه یک شهر یزد با استفاده از روش بولین و روش دلفی در سیستم اطلاعات جغرافیایی. *مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۴۴ (۴)، ۷۸-۶۵. [Doi: 10.22059/jhgr.2013.29384](https://doi.org/10.22059/jhgr.2013.29384)
- ملکشاهی، غلامرضا؛ قدمی، مصطفی و باقری حجت، مژگان. (۱۳۹۱). ظرفیت‌سنجی توسعه میان‌افزا در حوزه‌های اصلی و فضاهای ساخته‌شده منطقه دو اهواز. *فصل‌نامه مطالعات ساختار و کارکرد شهری*، ۵ (۱۶)، ۱۵۲-۱۲۹. [Doi: 10.22080/shahr.2018.2015](https://doi.org/10.22080/shahr.2018.2015)
- مهندسین مشاور معمار و شهرساز آرمانشهر. (۱۳۹۰). طرح تفصیلی منطقه یک شهر یزد.
- میرکتولی، جعفر؛ قدمی، مصطفی؛ مهدیان بهنمیری، معصومه و محمدی، سحر. (۱۳۹۰). مطالعه و بررسی روند و گسترش کالبدی-فضایی شهر بابل‌سار با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن. *چشم‌انداز جغرافیایی (مطالعات انسانی)*، ۶ (۱۶)، ۱۳۳-۱۱۵.
- میرکتولی، جعفر و حسینی، محمدحسن. (۱۳۹۲). ارزیابی تناسب اراضی میان‌بافتی شهر گرگان برای توسعه میان‌افزا با استفاده ترکیبی از AHP و GIS. *فصلنامه مطالعات شهری*، ۳ (۹)، ۸۰-۶۹.
- نوجوان، مهدی؛ محمدی، علی‌اصغر؛ اسماعیل صالحی. (۱۳۹۰). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای با تأکید بر روش‌های TOPSIS و SAW. *فصلنامه مدیریت شهری*، دوره ۹ (۲۸)، ۲۸۵-۲۹۶.
- ویسی پور، معصومه. (۱۳۹۳). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در شهر اهواز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، به راهنمایی مسعود صفایی پور سعید امان پور، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز.

## References

- Anderson, W., Pavlos, K., & Eric, M. (1996). Urban Form, Energy and the Environment: A Review of Issues, Evidence and Policy. *Urban Studies*, 33(1), 7-35. Doi : [org/10.1080/00420989650012095](https://doi.org/10.1080/00420989650012095)
- Bhatta, B. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*. Springer Science & Business Media.
- Chrysochoou, M., Brown, K., Dahal, G., Catalina, G-C., Segerson, K., Garrick, N., & Bagtzoglou, A. (2012). A GIS and Indexing Scheme to Screen Brownfields For Area-Wide Redevelopment Planning. *Landscape and Urban Planning*, 105(3), 187-198. Doi: [org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.010](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.010)
- Farris, J. T., (2001). the barriers to using urban infill development to achieve smart growth. *Housing Policy Debate*, 12(1), 1-30. DOI: [10.1080/10511482.2001.9521395](https://doi.org/10.1080/10511482.2001.9521395)
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2004) *Making Way for Urban Infill and Brown Field Redevelopment*, New Jersey, John Wiley & Sons.
- Wallis, E. R. (2008). *Evaluating Infill Development as an Antidote to sprawl In the Detroit Metropolitan Region*. university of Michigan.

