



Research Paper

# Investigation and analysis of physical expansion pattern of Ghaemshahr city with smart urban growth approach

Seyed Hosein Ashrafi<sup>1</sup> , Rahimberdi Annamoradnejad<sup>2\*</sup> , Sedigheh Lotfi<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Master student of Geography and Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

<sup>3</sup> Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran



10.22080/usfs.2022.23763.2272

**Received:**

June 20, 2022

**Accepted:**

October 22, 2023

**Available online:**

December 10, 2022

## Abstract

Urban sprawl generally indicates a kind of urbanization with horizontal and inappropriate growth. This is due to the uncontrolled expansion of urban areas, scattered residential areas, and low-density development. The goal of smart urban growth is to solve problems in the urban development process in order to promote urban development and also turn urban lands into more rational and efficient uses. The main purpose of this study is to investigate and analyze the pattern of physical expansion of Qaemshahr city which is located in Mazandaran, Iran, with the approach of smart urban growth. To achieve this goal, intensive development, condition of the road network and access, shape and morphology of the city, quality of urban transportation, quality and variety of housing, concentration of activities in neighborhoods, and creation Attractive areas are investigated in 20 neighborhoods of the city, from 8 indicators of mixed use. The research method is descriptive-analytical. Holdern's model, GIS data, and data from the Statistics Center of Iran were used to analyze the data. Also, a questionnaire was used to determine the weight of the criteria and the MOORA technique was used to rank twenty neighborhoods based on smart urban growth indicators. The results of the studies showed that according to the Holdern model, during the period 1380 to 1395, about 56% of the growth of the city, was in line with population growth and the remaining 44% had uneven, horizontal, and spiral urban growth. Also, the calculations performed in the MOORA technique show that neighborhoods 6, 12, 14 and 2 are considered as developed neighborhoods and neighborhoods 1, 13, 11, 10, 9, 7 got the lowest ranks among the others. Moreover, neighborhoods 4, 5, 20, 3, 18, 19, 8, 15, 16, 17 ranked fifth to fourteenth and are in the middle of the development.

**Keywords:**

Smart growth, twenty neighborhoods, Holdern model, MOORA technique, Ghaemshahr city.

\* **Corresponding Author:** Rahimberdi Annamoradnejad

**Address:** Department of Geography and Urban Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

**Email:** [r.moradnejad@umz.ac.ir](mailto:r.moradnejad@umz.ac.ir)

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Today, most of the cities of Iran are facing rapid, severe, unplanned, uncontrolled, unrestrained, and unmanaged physical expansion. This issue can be seen in the most indicators of physical expansion of the cities. In this regard, the smart growth approach is one of the newest and the most comprehensive approaches in the field of controlling the scattered horizontal expansion of the city (Nikpour et al., 2019). Intelligent growth is a proposed method for dispersal correction. In this article, Qaemshahr city has been selected due to having features such as high number of low-durable, old and destroyed buildings in the central part of the city, non-observance of urban road network hierarchy, and lack of first-class arterial network, no increase in city Integration, lack of traffic flow through the city and narrow width of roads, lack of different housing priorities for residents, inadequate access to various urban services, and inaccurate attention to the place of citizen participation in urban plans and projects.

In this regard, this research seeks to two main questions: i) "In which geographical areas has Qaemshahr more developed in the past decades?" ii) "What is the situation of Qaemshahr neighborhoods in terms of smart growth indicators compared to each other?"

### 2. Research Methodology

Before dealing with the research method, the study area is introduced. Qaemshahr, is one of the most important cities in Mazandaran province, which is located in the central Alborz region. It is limited from the north and northwest, to Jouybar city, Babolsar city and Caspian Sea, from the south to Savadkuh city, from the west to Babol city, and from the east to Sari city (Detailed plan of Qaemshahr city, 2004). In 2016, the population of Qaemshahr was equal to 204953 people (Statistical Center of Iran, 2016).

The research method is descriptive-analytical and applied in terms of the research

purpose. Both library and field methods have been used to collect the required data. The statistical population of this study is the twenty neighborhoods of Qaemshahr. To measure the indicators and analysis method, MOORA multi-criteria decision technique, Holdern model, GIS data, and data of Iran Statistical Organization have been used. Finally, according to the results and scores obtained through distributing and filling out the questionnaire by experts, the twenty neighborhoods of Qaemshahr city were prioritized based on smart growth indicators and then, the status of smart growth in the studied neighborhoods was assessed.

The eight indicators used in the research are: mixed use, intensive development, the condition of the road network and access, the shape and morphology of the city, the quality of urban transportation, the quality and variety of housing, the concentration of activities in neighborhoods, and creating attractive areas. Therefore, the per capita land use and sharing of each land use in the area are considered, and the higher the building density, the ratio of mixed and public land use, green and open space and sidewalk space to other public land use in the neighborhoods are, the smarter the area is. On the one hand, the existence of mixed uses and good access in the area, by meeting the needs of residents of different neighborhoods in the same area, reduces the volume of travel and traffic in the city. On the other hand, smart growth pays attention to all socio-economic, physical and accessibility indicators (Zarrabi, 2011).

### 3. Research Findings

Findings from using the Holdern model show that 56% of the city growth between years 1380-1395 was related to population growth and the remaining 44% was related to the horizontal and spiral growth of the city, which resulted in a decrease in gross population density. The increase in GDP per capita of

urban land has been in line with the horizontal expansion of Qaemshahr.

In this research, 8 indicators have been used to prioritize 20 neighborhoods. According to the calculated values, it can be concluded that neighborhood 6 with a score of 0.6425, has obtained the highest rank based on smart urban growth. The most important reason is that neighborhood 6 is located in the city center. Approximate area of 40 hectares and relatively suitable population has provided the neighborhood with appropriate social and welfare facilities. Neighborhood 6 is among the indicators studied in terms of mixed use, the condition of the road network and access, the quality of urban transportation, and the concentration of activities in the neighborhoods, and this means that mixed use is correctly done. It is very well formed in this neighborhood because of the 'condition of the road network and access' factor which is in a good and suitable condition. Also, this neighborhood has qualified urban transportation and the activities are done in a centralized and correct way. The shape and morphology of this neighborhood is a positive feature of it and this feature has made the development compact acceptable for the neighborhood. Also, this neighborhood is moderate in terms of quality and variety of housing and creating attractive areas. Taken together, these features make neighborhood 6 to be at the top rate among others. On the other hand, Neighborhood 12 with the score of 0.5605, Neighborhood 14 with the score of 0.5574, and Neighborhood 2 with the score of 0.5141, based on the indicators of smart urban growth, respectively ranked second, third and fourth, and considered as developed neighborhoods which are in a favorable situation. Neighborhoods 1 with the score of 0.3725, neighborhood 13 with the score of 0.3597, neighborhood 11 with the score of 0.3407, neighborhood 10 with the score of

0.3404, neighborhood 9 with the score of 0.3038, and Neighborhood 7 with the score of 0.2752, obtained the lowest rank and considered as undeveloped neighborhoods. Also, neighborhoods 4, 5, 20, 3, 18, 19, 8, 15, 16, 17 ranked fifth to fourteenth and they are under development.

#### 4. Conclusion

One of the research hypotheses states that "it seems that the neighborhoods of Qaemshahr city have a significant difference in terms of smart growth index and this index is higher in the central neighborhoods than in the surrounding neighborhoods." Based on the findings of the questionnaire, it can be concluded that 4 neighborhoods were in a good condition based on smart urban growth indicators and neighborhood 6 has obtained the highest rank. 6 neighborhoods were lowly ranked and 10 neighborhoods got average ranking, which means that the surrounding neighborhoods lack intelligent growth characteristics. Therefore, the research hypothesizes that the smart growth indices are different between the neighborhoods of Qaemshahr and this difference is more obvious in the central neighborhoods than the surrounding neighborhoods.

Another research hypothesizes that "Qaemshahr city has expanded to the west and southeast in the past decades". According to the analysis of the detailed plan, Google earth, GIS maps, data of the past decades, and the opinions of experts, it can be inferred that compared to 2016, Qaemshahr has spread more to the west. Part of this hypothesis was confirmed, but it was not true for the southeast, so finally it was rejected. The reason is that Qaemshahr is the center of transportation access in Mazandaran. It runs from the east to Sari, Gorgan and Mashhad, from the west to Babol and west of Mazandaran and the Caspian Sea, and from the south to Tehran province. For this reason, urban areas in Qaemshahr have been created



and expanded based on this triple connection. That is, like the Sector theory, which analyzes the pattern of city development based on the length of transportation lines, Qaemshahr has expanded along the three streets leading to these three important transportation access. In Ghaemshahr, nearly all the communications are based on the proximity to these three important streets. Moreover, the prices of lands, housing and commercial units are based on the proximity to these three streets, it means the closer they are to these three streets, the greater the financial value.

The results of using the Holdern model have shown that 56% of the city growth between years 1380-1395 was related to population growth and the remaining 44% was related to the horizontal and spiral growth of the city, which resulted in a decrease in gross

## 2 References

Nikpour, Amer., Rezazadeh, Morteza., Al-Haqli Tabar Nashli, Fatemeh (2019). Pattern of physical expansion of Amol city with approach Smart Urban Growth, *Journal of Spatial Planning*, Volume 9, Number 31, pp. 190-175. (In Persian)

Statistics Center of Iran (2016), *Results of the General Census of Population and Housing*. (In Persian)

population density and an increase in per capita of the gross urban land, in line with the horizontal expansion of Qaemshahr city.

### Funding

There is no funding support.

### Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. 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 persons for their scientific consulting in this paper.

Zarrabi, Asghar., Saberi, Hamid., Mohammadi, Jamal., Waresi, Hamid Reza (2011). Spatial analysis of urban smart growth indicators (Case study: Isfahan city areas), *Journal of Human Geography Research (Geographical Research)*, Volume 43, Number 77, pp. 17-1. (In Persian).



علمی پژوهشی

# بررسی و تحلیل الگوی گسترش کالبدی شهر قائمشهر با رویکرد رشد هوشمند شهری

سید حسین اشرفی<sup>۱</sup> ID، رحیم بردی آنامرادنژاد<sup>۲\*</sup> ID، صدیقه لطفی<sup>۳</sup> ID

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا آمایش شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران  
<sup>۲</sup> دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران  
<sup>۳</sup> استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

doi 10.22080/usfs.2023.4003

## چکیده

پراکنده رویی شهری، به‌طور کلی نوعی شهرنشینی با رشد افقی و نامناسب را نشان می‌دهد. این امر به گسترش کنترل‌نشده‌ی مناطق شهری، مناطق سکونتگاهی پراکنده و توسعه‌ی کم‌تراکم مربوط می‌شود. هدف رشد هوشمندانه شهری، حل مشکلات در روند توسعه‌ی شهری به‌منظور ارتقاء توسعه شهر و تبدیل زمین‌های شهری به کاربری‌های منطقی‌تر و کارآمدتر است. هدف اصلی این پژوهش، بررسی و تحلیل الگوی گسترش کالبدی شهر قائمشهر با رویکرد رشد هوشمند شهری است. برای دستیابی به این هدف در محلات ۲۰ گانه شهر، از ۸ شاخص کاربری مختلط، توسعه فشرده، وضعیت شبکه معابر و دسترسی، ریخت و کالبد و مورفولوژی شهر، کیفیت حمل‌ونقل شهری، کیفیت و تنوع مسکن، تمرکز فعالیت‌ها در محلات، ایجاد نواحی جذاب استفاده شده است. روش تحقیق به‌صورت توصیفی - تحلیلی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل هلدن، داده‌های GIS و داده‌های مرکز آمار ایران استفاده شده است. همچنین برای تعیین وزن معیارها از پرسش‌نامه و برای رتبه‌بندی محلات بیست‌گانه بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری از تکنیک MOORA استفاده شده است. نتیجه‌ی مطالعات نشان داد که بر اساس مدل هلدن، طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ حدود ۵۶ درصد از رشد مساحت شهر با رشد جمعیت هماهنگ بوده و ۴۴ درصد باقی‌مانده دارای رشدی ناموزون، افقی و اسپرال شهری بوده است. همچنین محاسبات انجام‌گرفته در تکنیک MOORA بیانگر آن است محله‌های ۶، ۱۲، ۱۴ و ۲ محله‌های توسعه‌یافته محسوب می‌شوند و محله‌های ۱، ۱۳، ۱۱، ۱۰، ۹، ۷ محله‌های محروم محسوب می‌شوند. همچنین محله‌های ۴، ۵، ۲۰، ۳، ۱۸، ۱۹، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷ رتبه‌های پنجم تا چهاردهم را به‌دست آوردند و در حد متوسط توسعه قرار دارند.

تاریخ دریافت:

۳۰ خرداد ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش:

۳۰ مهر ۱۴۰۱

تاریخ انتشار:

۱۹ آذر ۱۴۰۱

کلیدواژه‌ها:

رشد هوشمند، محلات  
 بیست‌گانه، مدل هلدن،  
 تکنیک MOORA، شهر  
 قائمشهر

\* نویسنده‌ی مسؤول: رحیم بردی آنامرادنژاد

آدرس: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

ایمیل: [r.moradnejad@umz.ac.ir](mailto:r.moradnejad@umz.ac.ir)



## ۱ مقدمه

رشد سکونتگاه‌های شهری در کشورهای در حال توسعه، پنج برابر کشورهای توسعه‌یافته است (Lopez, 2014). با این افزایش روزافزون جمعیت شهری به‌ویژه جمعیت فزاینده‌ی کلان‌شهرها، رشد بی‌برنامه و افقی شهری امری اجتناب‌ناپذیر است که باعث از بین رفتن اراضی کشاورزی و اراضی طبیعی شده و توسعه بر اساس چنین الگویی به‌لحاظ اجتماعی، اقتصادی و محیطی روند پایدار و مناسبی را طی نمی‌کند (Hoon et al, 2018). گسترش افقی شهرها که اصطلاحاً پراکندگی نامیده می‌شود، پدیده‌ای است که در طول نیم قرن اخیر نه‌تنها در کشورهای توسعه‌یافته، بلکه در کشورهای در حال توسعه نیز در حال رخ دادن است (عابدینی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). توسعه‌ی پراکنده شهری به توسعه‌ی بی‌رویه و بی‌برنامه‌ی شهرها اطلاق می‌شود که موجب توسعه‌ی نامتوازن و بی‌قواره شهرها می‌شود.

امروزه اکثر شهرهای ایران با مسأله‌ی گسترش کالبدی بی‌برنامه، کنترل نشده و بی‌برنامه روبه‌رو هستند. این مسأله را می‌توان در بیشتر معیارها و شاخص‌های گسترش کالبدی شهرها مشاهده نمود. اگرچه بیشتر شهرهای ایران در گذشته‌ی نه‌چندان دور، از شکلی فشرده و متراکم برخوردار بودند اما امروزه به دلایل مختلف دچار پراکندگی فضایی کنترل نشده و بی‌برنامه‌ای شده‌اند که می‌توان از آن به همان پدیده‌ی فراگیر «رشد پراکنده، گسترش افقی یا پراکنده رویی» یاد کرد. در این خصوص، تاکنون نظریه‌های مختلفی ارائه و حتی در عمل اجرا شده است، اما چنانکه قابل‌مشاهده است تاکنون نتوانسته‌اند موفقیتی در کنترل روند گسترش پیرامونی و بیرونی شهرها داشته باشند، چرا که تاکنون هیچ نشانه‌ی مثبت و قابل‌توجهی از کاهش این مسأله در شهرهای کشور مشاهده نشده است.

بنابراین می‌بایست که از تجربه‌های موفق جهانی در این زمینه بهره‌گیری و زمینه‌ی استفاده‌ی عملی از این تجربه‌ها در شهرهای ایران فراهم گردد. در این خصوص رویکرد رشد هوشمند از جدیدترین و کامل‌ترین رویکردها در زمینه‌ی کنترل صحیح گسترش پراکنده و افقی شهر است (زنگنه شهرکی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶ & نیک‌پور<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

در این زمینه رویکرد رشد هوشمند از جدیدترین و جامع‌ترین رویکردها در زمینه‌ی کنترل گسترش افقی پراکنده‌ی شهر است (نیک‌پور<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). رشد هوشمند روشی پیشنهادی برای اصلاح پراکندگی است. بنابراین راهبرد رشد هوشمند سعی در شکل‌دهی مجدد شهرها و هدایت آن‌ها به سوی اجتماع مطلوب دارد (اشرفی و کریمی<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱). در دو دهه‌ی گذشته مفهوم رشد هوشمند به‌شدت رواج داشته و وارد ادبیات جغرافیایی شده است که برای پیش‌بینی آینده‌ی شهرستان‌ها عنصری کلیدی است. تأثیر رشد هوشمند را می‌توان در همه‌ی جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی و تأثیر آن بر محیط‌زیست پایدار دانست (Mori et al, 2012). رشد هوشمند شهری که از بدیل‌های عمده‌ی توسعه در برابر پراکندگی است، دربرگیرنده اصول توسعه و عملیات برنامه‌ریزی است که الگوی کاربری زمین و حمل‌ونقل مؤثر را ایجاد می‌کند (Humston, 2004). مطابق با تعریف اخیر انجمن برنامه‌ریزی آمریکا، رشد هوشمند شهری عبارت از برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و نوسازی جوامع برای ارتقای حس مکان، حفظ منابع طبیعی و فرهنگی و توزیع عادلانه هزینه‌ها و مزایای توسعه است (Miller et al, 2002). تأکید بر رشد در مرکز شهر و تخصیص کاربری به‌صورت فشرده با گرایش به حمل‌ونقل عمومی، شهر قابل‌پیاده‌روی و مناسب برای دوچرخه‌سواری، کاربری مختلط که انواع مختلفی از گزینه‌های مسکن را حمایت می‌کند (Chrysochoou, 2012). رشد هوشمند با محدود

<sup>4</sup> Nikpour

<sup>5</sup> Ashrafi & Karimi

<sup>1</sup> Abedini

<sup>2</sup> Zangeneh shahraki

<sup>3</sup> Nikpour

و این شاخص در محلات مرکزی نسبت به محلات پیرامونی بیشتر است.

## ۲ مبانی نظری

با رشد سریع شهرنشینی، علاوه بر افزایش تعداد شهرها و اندازه‌ی جمعیتی آنها، رشد کالبدی آنها نیز سرعت یافته و پیامدهایی برای سلامت جمعیت شهری، منابع محیط، اقلیم و تنوع زیست‌محیطی داشته است (Dahal et al, 2017). رشد شهری فرصت‌های گوناگونی (رشد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی) دارد، اما تأثیرات منفی هم در آن مشاهده می‌شود. پراکندگی شهری نوعی رشد شهری است که معنای منفی دارد. علی‌رغم بحث در مورد تعریف گسترش شهری، به‌طور کلی نوعی شهرنشینی با رشد افقی و نامناسب را نشان می‌دهد. این امر به گسترش کنترل‌نشده‌ی مناطق شهری، مناطق سکونتگاهی پراکنده (ساختمان‌ها و تکه‌های مناطق ساخته‌شده در داخل چشم‌انداز چقدر متراکم یا پراکنده هستند) و توسعه‌ی کم تراکم (مساحت بالای زمین برای هر نفر) مربوط می‌شود. گسترش شهری تأثیرات منفی قابل‌توجهی در مورد تغییر کاربری/پوشش زمین و کارایی انرژی، اقتصاد شهری، ساختار اجتماعی، محیط فیزیکی، سلامت عمومی و همچنین شکل و آرایش فضایی توسعه‌ی شهری دارد (Peponi et al, 2020). رشد سریع شهری مشکلات مختلفی را به وجود آورده است که به اشکال مختلف بروز کرده‌اند. به‌ویژه در دهه‌های اخیر تغییرات زیادی کرده است. پراکندگی سکونتگاه‌های انسانی روی زمین مشکلات زیست‌محیطی بسیاری را ایجاد کرده است (Wang et al, 2017). یک مدل جدید و متنوع رشد هوشمندانه‌ی شهری به‌تدریج توسط مردم در سراسر جهان توسعه یافته و پذیرفته شده است (Insight news, 2010). رشد هوشمندانه‌ی شهری با هدف حل مشکلات در روند توسعه‌ی شهری به‌منظور ارتقای توسعه‌ی شهر و تبدیل به زمین‌های شهری منطقی‌تر و کارآمدتر است (Resnik, 2010). در سال ۲۰۰۰، انجمن برنامه‌ریزی آمریکا، به همراه ۶۰ گروه عمومی، "رشد هوشمند

کردن توسعه‌ی پیرامونی، تشویق استفاده از زمین با کاربری بالا، کاهش سفر با وسایل نقلیه‌ی شخصی، بازسازی و استفاده از توسعه‌های موجود و حمایت از فضاهای باز می‌کوشد با متعادل‌سازی و توزیع متناسب کاربری و ایجاد شکل فشرده به پایداری شهر که متضمن حفظ محیط‌زیست و استفاده‌ی کمتر از خودرو برای حمل‌ونقل است، یاری نماید (Blair et al, 2011). آنچه باید در این بین مدنظر قرار گیرد آن است که رشد پراکنده‌ی شهر شامل وضعیتی نیست که به‌سادگی در مقابل رشد فشرده و هوشمندانه‌ی شهر قرار گیرد، بلکه باید بین رشد پراکنده و هوشمندانه طیفی در نظر گرفت که از یک‌سو به رشد پراکنده‌ی بی‌رویه خاتمه دهد و از دیگر سو به رشد متراکم، ایده‌آل و هوشمندانه منجر شود (Couch et al, 2007). بدین منظور شهر قائم‌شهر به دلیل داشتن ویژگی‌هایی از قبیل عدم‌افزایش محدوده‌ی شهر به‌صورت یکپارچه، نبود اولویت‌های مختلف مسکونی برای ساکنین، عدم توسعه‌ی فضاها و گذرگاه‌های عمومی، عدم حفاظت پایدار از زمین‌های بارز و عدم دقت و توجه در اجرای صحیح برنامه‌ها و طرح‌های شهری انتخاب شده است.

در همین رابطه سؤالات اصلی که این پژوهش به دنبال آن است عبارت است از: ۱- «شهر قائم‌شهر در دهه‌های گذشته در کدام جهات جغرافیایی توسعه‌ی بیشتری داشته است؟» ۲- «وضعیت محلات شهر قائم‌شهر از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند در مقایسه با یکدیگر چگونه است؟»

در راستای سؤالات تحقیق فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:

۱- به نظر می‌رسد شهر قائم‌شهر در دهه‌های گذشته به سمت غرب و جنوب شرقی گسترش بیشتری داشته است.

۲- به نظر می‌رسد محلات شهر قائم‌شهر از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند تفاوت معناداری داشته



رفتن و زمین‌های کشاورزی در حاشیه شهر از آن جمله هستند (Smart growth network, 2010). حامیان رشد هوشمند بر بازسازی مراکز شهر و ایجاد یک "شهر محور" تمرکز می‌کنند.

مفهوم رشد هوشمند در دهه ۱۹۹۰، در ادامه مباحث مدیریت رشد که در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در نظام برنامه‌ریزی به کار گرفته شده بود، ظهور نمود (Edwards, 2007). رشد هوشمند ابتدا به‌عنوان یک سیاست در ایالت مریلند در سال ۱۹۹۷ به‌عنوان بخشی از قانون حفظ واحدهای همسایگی و رشد هوشمند شهری به کار گرفته شد. این اصطلاح توسط انگلدرینگ شهردار ایالت مریلند باب شده است (حاتمی‌نژاد<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). رشد هوشمند مشتمل بر به‌کارگیری سازوکارهایی است که از طریق استفاده‌ی بهینه از زمین و برنامه‌ریزی حمل‌ونقل به دنبال کاهش اثرات پراکندگی شهری است (Miller et al, 2002). رشد هوشمند گزینه‌ای برای مهار پراکندگی شهری است که با تمرکز بر نوسازی و گسترش گزینه‌های حمل‌ونقل به دنبال ساخت مکان‌هایی قابل‌زیست برای مردم است. رشد هوشمند مبتنی بر نگرشی به توسعه‌ی مناطق مادر شهری است که به اقتصاد، اجتماع و محیط‌زیست خدمت‌رسانی می‌نماید (Benton et al, 2008). همچنین رشد هوشمند مبتنی بر اختلاط کاربری‌های اراضی و ساختمان‌های فشرده است که منجر به ایجاد تراکم‌های بالا با اثرات زیست‌محیطی کمتر شود. ویژگی مشخصه رشد هوشمند وجود الگوهای توسعه‌ی فشرده است که عملاً فاقد ویژگی‌های پراکندگی است (Danielson, 1999).

ریشه‌ی حرکت رشد هوشمند عمیق است اما می‌توان در این زمینه به دو حرکت که تأثیر زیادی بر فراگیر شدن آن داشتند اشاره نمود که عبارتند از: ۱- پیام رشد هوشمند و قانون حفاظت محلی مریلند: این قانون در سال ۱۹۹۷ در مریلند وارد عرصه‌ی سیاسی شد و هدف از آن ایجاد توسعه‌ای

آمریکا" را تشکیل داد که عناصر اصلی رشد هوشمند را شناسایی کرد. با این حال، تعداد کمی از محققان تأثیر رشد هوشمند بر توسعه‌ی شهری را مطالعه کرده‌اند. بنابراین باید تأثیر رشد هوشمند را بر عوامل (شاخص‌های) توسعه‌ی شهری و تأثیر آنها بررسی کنیم (Lv et al, 2017). تئوری رشد هوشمند یک نظریه‌ی برنامه‌ریزی شهری است که توسط جامعه برنامه‌ریزی آمریکا برای مهار تداوم گسترش شهری و کاهش تلفات زمین‌های کشاورزی در اطراف مراکز شهری در دهه ۱۹۹۰ ارائه شد. پس از تمرین طولانی‌مدت، نظریه‌ی رشد هوشمند در حال حاضر کامل‌تر شده است که از جمله آن می‌توان به بهبود عدالت اجتماعی، ایجاد محیط مسکونی مناسب‌تر و هماهنگی زمین اشاره نمود. با پیشرفت تدریجی شهرنشینی، جمعیت شهری می‌تواند منجر به افزایش شدید زمین‌ها، افزایش ساخت‌وساز شهری، بهره‌برداری بیش از حد از زمین‌های زیر کشت و توسعه‌ی ناپایدار ائتلاف منابع شهری شود. بنابراین رشد هوشمند برای تحقق توسعه‌ی کلی مناطق شهری بسیار ضروری است (Yang et al, 2017). دبیر کل شی دادا<sup>۱</sup> در سخنرانی‌های مهم خود به هدف کلی بهبود معیشت مردم و نوآوری در حکمرانی اجتماعی در سال ۲۰۱۶ اشاره کرد. محتوای مشخص این است که مردم زندگی را دوست داشته باشند، تحصیلات بهتری داشته باشند و چشم‌به‌راه رشد بهتر، کار بهتر، بهتر زیستن و زندگی کودکان باشند. به این ترتیب این همان هدف رشد هوشمند است (China Daily, 2016). شبکه‌ی رشد هوشمند، ائتلافی متشکل از بیش از ۴۰ سازمان ملی، ایالتی و محلی که برای به حداقل رساندن توسعه با تراکم کم و توسعه‌ی وابسته به خودرو کار می‌کنند، از مجموعه‌ای از سیاست‌ها حمایت می‌کند که برای غلبه بر مشکلات مرتبط با پراکندگی با بازنگری در هزینه‌های مرتبط با زوال و افت شهری طراحی شده‌اند. زیرساخت‌های شهر، رفت‌وآمد معکوس، زمین‌های قهوه‌ای متروک، فضای سبز در حال از بین

<sup>2</sup> Hataminejad

<sup>1</sup> Xi dada



آلودگی‌های زیست‌محیطی (ابراهیم‌زاده<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). الگوی رشد پراکنده باعث از بین رفتن اراضی کشاورزی، جنگل‌ها و اراضی طبیعی شده و توسعه بر اساس چنین الگویی به لحاظ اجتماعی، اقتصادی و محیطی روند پایدار و مناسبی را طی نمی‌کند (علی‌الحسابی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۱). جهت ساماندهی به چنین توسعه‌ای از الگوهای نوین برنامه‌ریزی شهری از جمله رشد هوشمند استفاده می‌کنند. رشد هوشمند شهری یک توسعه برنامه‌ریزی شده در راستای حفاظت از محیط‌زیست و با هدف کاهش وابستگی به حمل‌ونقل ماشینی، کاهش آلودگی هوا و کارآمد کردن سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها است که روی رشد در داخل شهر تمرکز می‌کند (مهاجری<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۲).

رشد و گسترش کالبدی شهر فرایندی است که علی‌رغم تأثیرپذیری از ساختارهای موجود، بر تمام نظام‌ها و ساختارهای شهر به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم تأثیر می‌گذارد (مشکینی<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). یکی از موضوعات اصلی در ارتباط با توسعه پایدار شهری شکل یا فرم شهر است. از اواخر دهه ۱۹۹۰، در ایالات متحده جنبش رشد هوشمند همانند یک رویکرد جدید برنامه‌ریزی به وجود آمد و در کشورهای کانادا و آمریکا به‌صورت روزافزون عمومیت یافت. این رویکرد ضمن برنامه‌ریزی کالبدی در سطح محلی بر فرم فشرده، کاربری مختلط گزینه‌های متعدد دسترسی و حمل‌ونقل پیاده تأکید می‌کند (Grant, 2007). از جمله مروجان اصلی رشد هوشمند می‌توان به سازمان 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

هدفمند در نواحی دارای اولویت برای سرمایه‌گذاری حفاظت از زمین‌های روستایی، تشویق به توسعهی مجدد نواحی ساخته‌شده، نزدیکی به محیط‌های کار و زندگی و مواردی از این قبیل است. ۲- انتشار کتاب راهنمای قانونی رشد هوشمندانه: این کتاب متعلق به انجمن برنامه‌ریزی آمریکا در نتیجه‌ی فعالیت‌هایی است که از سال ۱۹۹۴ در این انجمن شروع شد که در سال ۲۰۰۲ به چاپ رسید. این کتاب راهنمایی برای به‌روز نمودن کنترل کاربری زمین است و به برنامه‌ریزان اجازه می‌دهد تا به‌نحو بهتری مشکلات تهی شدن منابع، مشکلات ترافیک و کمبود مسکن تحت استطاعت را شناسایی نمایند. به دنبال این اقدامات، سازمان‌ها و هواداران زیادی برای ارتقا و حمایت از دستورالعمل‌های رشد هوشمند به وجود آمدند و هر یک از آنها بسته به نوع هدف و اقدامی که طالب آن بوده‌اند، از اصول این رویکرد جدید در برنامه‌ریزی استفاده نمودند که می‌توان به آژانس حفاظت محیطی آمریکا، انجمن کشاورزی آمریکا، انجمن مسکن و شهرسازی آمریکا و غیره اشاره کرد (زیاری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲).

با توجه به روند رو به رشد شهرنشینی در اغلب کشورهای در حال توسعه، شهرها با رشد پراکنده، بی‌قواره و به‌تبع آن با توزیع نامتناسب خدمات روبه‌رو شده‌اند (محمودزاده<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). در دهه‌های اخیر نیز در ایران رشد و گسترش شهرها به‌صورت نوعی معضل یا مسأله نمایان شده است و طی دهه‌های اخیر، روندی را در پی گرفته است که به نابودی بخش عظیمی از منابع طبیعی اطراف شهرها و اتلاف هزینه‌های بسیاری در راستای توسعه‌ی زیرساخت‌های موردنیاز منجر شده است (مشکینی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). از جمله مهم‌ترین مسائلی که این رشد بی‌رویه شهرها را به وجود آورده است عبارتند از: ناهنجاری‌های کالبدی، ناهنجاری‌های تأسیساتی، آسیب‌های اقتصادی و

<sup>5</sup> Alalhesabi

<sup>6</sup> Mohajeri

<sup>7</sup> Meshkini

<sup>1</sup> Ziyari

<sup>2</sup> Mahmoodzadeh

<sup>3</sup> Meshkini

<sup>4</sup> Ebrahimzadeh



ساختمان‌های فشرده. -خلق فرصت‌های مختلف انتخاب مسکن. -ایجاد محلات قابل‌پیاده‌روی.

-ایجاد اجتماعات محلی متمایز و جذاب با تأکید شدید بر مفهوم مکان (حس تعلق به مکان). - حفاظت از فضاهای باز، زمین‌های زراعی، زیبایی‌های طبیعی و زیست‌محیطی آسیب‌پذیر. - هدایت و توانمند ساختن توسعه در اجتماعات محلی کنونی. -ایجاد فرصت‌های متنوعی از حمل‌ونقل. - قابل‌پیش‌بینی، منصفانه و ثمربخش کردن تصمیمات توسعه. - تشویق شهروندان به مشارکت پایدار در تصمیمات مربوط به توسعه (قربانی و نوشاد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

پارکینگ و خیابان باعث استفاده‌ی بهینه از زمین می‌شود. از اهداف آنها کاهش توسعه‌ی بی‌رویه‌ی زمین، بازیافت، حفاظت از محیط‌زیست و در نتیجه ایجاد واحدهای همسایگی مطلوب است. از نظر بولاردین جنبش در جستجوی مدیریت رشد از راه ایجاد جوامع پایدار سالم، قابل‌سکونت است (Bullard, 2007).

راهبرد رشد هوشمند اصول اساسی زیر را موردتوجه قرار می‌دهد که جوامع مختلف با توجه به شرایط جغرافیایی و اقتصادی-اجتماعی خاص خود می‌توانند با برخی از این اصول انطباق یابند. این اصول عبارتند از: -کاربری‌های مختلط. برخورداری از



شکل ۱ مهم ترین اهداف رشد هوشمند

مأخذ: (سیف‌الدینی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳)

<sup>2</sup> Seyfoddini

<sup>1</sup> Ghorbani & Nushad

## ۲،۱ پیشینه تحقیق

اصطلاح "رشد هوشمند" به طور گسترده برای توصیف الگوهای فشرده‌ی توسعه که ویژگی‌های منفی رشد پراکنده را به تصویر نمی‌کشد، به کار گرفته می‌شود (Batisani et al, 2006). چنین برنامه‌هایی اغلب شامل مجموعه‌ای از ابزارها مانند منطقه بندی، برنامه‌های جامع، مقررات تقسیم‌بندی، هزینه‌های توسعه، مطالبه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی، همراه با توسعه با تراکم بالا است (Nelson et al, 2002).

باتی سانی<sup>۱</sup> (2011) در پژوهشی با عنوان «قابلیت ارتجاعی سرمایه و زمین در ساخت‌وساز مسکن، شهرهای گابورون، بوتسوانا، پیامدهای رشد هوشمند و مسکن مقرون‌به‌صرفه»، به بررسی مسائل و سیاست مبتنی بر رشد هوشمند و افزایش قیمت‌های زمین که بر قیمت مسکن تأثیرگذار بوده پرداخته است و به این نتیجه رسید که کنترل نکردن بازارهای زمین همراه با انعطاف‌پذیر بودن فشرده‌ی ساختمان‌ها و سرمایه‌ی یارانه‌ای می‌تواند توسعه پراکنده‌ی را به حداقل رساند و دسترسی به مسکن مناسب که ارزان و کم‌هزینه باشد را امکان‌پذیر سازد.

گرونت و همکاران<sup>۲</sup> (2012) در پژوهشی با عنوان «بررسی شهرنشینی جدید و جنبش رشد هوشمند»، به این نتیجه رسیده‌اند که اگر شهرسازی به شیوه‌ای صحیح پیش برود و به راهبرد رشد هوشمند و تأثیر مثبت آن بر رویکرد سازمانی توجه شود به رشد مدیریت منظم شهری منجر خواهد شد که این موارد در دهه‌های اخیر در برخی از شهرها قابل مشاهده است.

سوساتی و همکاران<sup>۳</sup> (2016) در پژوهشی با عنوان «رشد هوشمند، شهر هوشمند و تراکم: در جستجوی شاخص مناسب برای تراکم مسکونی در اندونزی»، رشد هوشمند را از تلاش‌های کنترل

مصرف منابع طبیعی می‌دانند و هدف شهر هوشمند را ایجاد کیفیت زندگی بالا اذعان کرده‌اند. این پژوهشگران در بررسی شاخص‌های رشد هوشمند (تراکم) در اندونزی به این نتیجه رسیدند که شاخص تراکم همیشه با رضایتمندی شهروندان در ارتباط نیست و این شاخص هم دارای مزایاست هم مشکلات و در مجموع احساس تعلق ساکنان و کیفیت زندگی مناسب به تنوع، دسترسی به مسکن، حمل‌ونقل و سایر تسهیلات اشاره دارد.

ضرابی و همکاران<sup>۴</sup> (2011) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق شهری اصفهان»، به بررسی و ارزیابی شاخص‌های رشد هوشمند پرداخته و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و رتبه‌بندی مناطق از مدل‌های کمی برنامه‌ریزی، از جمله تصمیم چندمعیاره‌ی تاپسیس، آنتروپی و تحلیل خوشه‌ای استفاده کرده است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در شاخص‌های تلفیقی رشد هوشمند شهری، منطقه‌ی پنج شهرداری در رتبه اول و منطقه‌ی چهارده در رتبه‌ی آخر قرار گرفته است.

حیدری<sup>۵</sup> (2012) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل فضایی - کالبدی توسعه آتی شهر سقز با تأکید بر شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از مدل آنتروپی شانون»، به این نتیجه رسید که شهر سقز رشد منظم و باکیفیت نداشته است و رشد هوشمند در این شهر از سطح پایینی برخوردار است. در پایان هم الگو و نقش بهینه‌ی توسعه و گسترش آتی شهر را ارائه داده است.

قنبری و همکاران<sup>۶</sup> (2016) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل روند رشد و توسعه‌ی ناموزون شهرهای میانه‌اندام ایران نمونه‌ی موردی شهر مرند آذربایجان شرقی»، به این نتیجه رسیده‌اند که عدم نظارت دقیق و کنترل مناسب مدیران شهری و نداشتن طرح

<sup>4</sup> Zarabi

<sup>5</sup> Heydari

<sup>6</sup> Ghanbari

<sup>1</sup> Batisani

<sup>2</sup> Gront

<sup>3</sup> Susanti

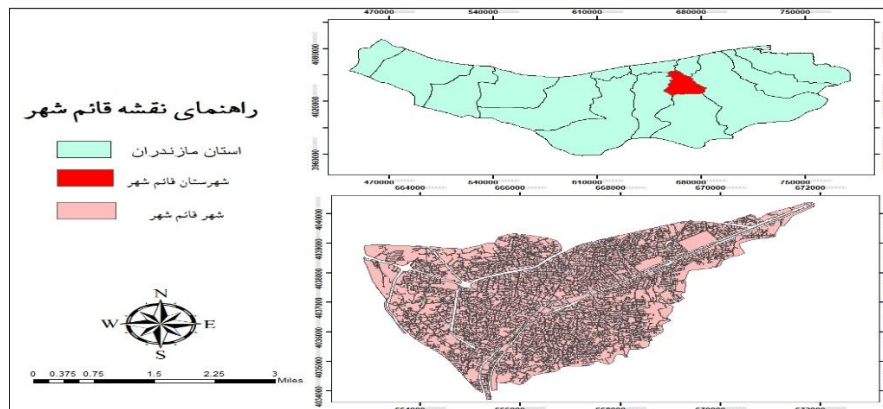


۲۸ دقیقه عرض شمالی تا ۵۲ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این شهر از سمت شمال و شمال غرب به شهرستان جویبار و شهرستان بابلسر و دریای مازندران، از سمت جنوب به شهرستان سوادکوه، از سمت غرب به شهرستان بابل و از سمت شرق به شهرستان ساری محدود است (طرح تفصیلی قائمشهر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). جمعیت شهر قائمشهر در سال ۱۳۹۵ برابر با ۲۰۴۹۵۳ نفر است (مرکز آمار ایران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶).

و برنامه‌های مدون و منظم جهت گسترش منظم شهر باعث توسعه‌ی ناموزون شهر مرند شده است.

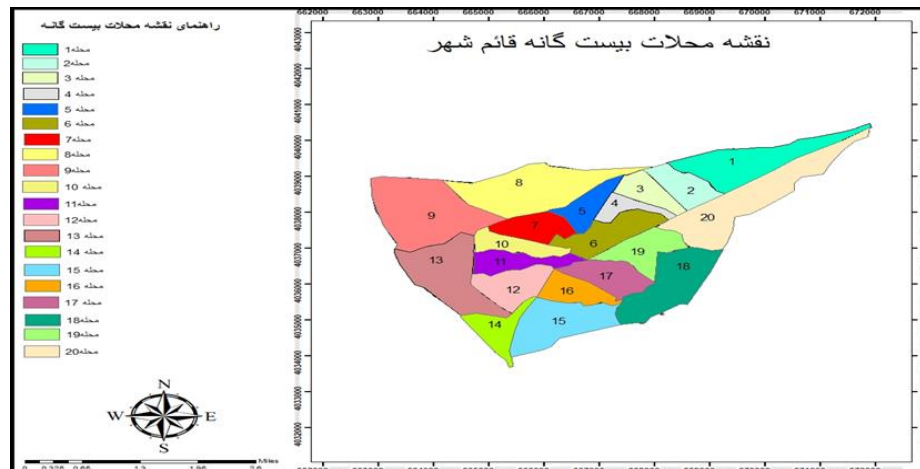
## ۲،۲ محدوده‌ی مورد مطالعه

قائم‌شهر مرکز شهرستان قائمشهر یکی از مهم‌ترین شهرهای استان مازندران است که در ناحیه‌ی البرز مرکزی قرار گرفته است. دارای مساحت ۴۵۸،۵ کیلومترمربع است که ۱،۹۳ درصد کل مساحت استان را به خود اختصاص داده و ارتفاع آن از سطح دریا ۵۱،۲ متر و در محدوده‌ی جغرافیایی ۳۶ درجه و



شکل ۲ موقعیت فضایی استقرار شهر قائمشهر در استان مازندران

مأخذ: (نگارندگان بر مبنای طرح جامع (۲۰۰۶)



شکل ۳ نقشه محلات بیست‌گانه شهر قائمشهر

ترسیم: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

<sup>2</sup> Statistical Center of Iran

<sup>1</sup> Detailed plan of Qaemshahr city

### ۳ روش تحقیق

اولویت‌بندی شدند و وضعیت رشد هوشمند در محلات مورد مطالعه موردسنجش قرار گرفته شده است. در این پژوهش با استفاده از مدل تراکم جمعیتی هلدن به بررسی تغییرات جمعیتی و مساحت شهر قائمشهر در طی دوره‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ پرداخته شده است. همچنین با استفاده از مدل MOORA بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری به رتبه‌بندی محله‌های بیست‌گانه‌ی شهر قائمشهر پرداخته شده است. شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش در شاخص‌های رشد هوشمند شهری، به ۸ معیار (کاربری مختلط، توسعه فشرده، وضعیت شبکه‌ی معابر و دسترسی، ریخت و کالبد و مورفولوژی شهر، کیفیت حمل‌ونقل شهری، کیفیت و تنوع مسکن، تمرکز فعالیت‌ها در محلات، ایجاد نواحی جذاب) پرداخته شده است. از این رو، سرانه‌ی کاربری‌ها و سهم هرکدام از کاربری‌ها به مساحت منطقه، مورد توجه است و هرچه تراکم ساختمانی، نسبت کاربری‌های مختلط و عمومی، فضای سبز و باز و فضای پیاده‌رو به سایر کاربری‌های عمومی در سطح محله‌ها بیشتر باشد، نشانگر هوشمندتر بودن آن منطقه است در حقیقت، وجود کاربری‌های مختلط و دسترسی مناسب در منطقه، با برطرف کردن نیازهای ساکنان محله‌های مختلف در همان منطقه، باعث کاهش حجم سفر و ترافیک در شهر می‌شود. از سوی دیگر، رشد هوشمند به تمام شاخص‌های اجتماعی - اقتصادی، کالبدی و دسترسی توجه دارد (ضرابی، ۲۰۱۱). برای انتخاب شاخص‌ها، ۸ شاخص به منظور ارزیابی و اهمیت‌سنجی مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری انتخاب شده است. بعضی از شاخص‌هایی که در تحلیل و بررسی رشد هوشمند شهری در محله‌های شهر قائمشهر مورد استفاده قرار گرفته‌اند، در جدول (۲) ارائه شده است. در پرسش‌نامه‌ای که تهیه شده است با توجه به ۸ شاخص ۵۰ پرسش‌نامه پر شده است و برای ارزیابی و مقایسه‌ی وضعیت شاخص‌ها در

در این پژوهش با توجه به اهداف، فرضیات و رویکرد مورد نظر، روش‌شناسی مناسب در راستای اهداف پژوهش طراحی شده است. به‌گونه‌ای که روش تحقیق توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف از نوع کاربردی است. برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز از دو شیوه‌ی کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در بخش کتابخانه‌ای، به گردآوری اطلاعات توصیفی از کتاب‌ها، مقالات، مجلات، سالنامه‌های آماری، طرح‌های جامع و تفصیلی، اطلاعاتی که شهرداری در اختیار محقق قرار دادند و داده‌های مرکز آمار که به صورت رقومی در قالب فایل‌های Excel و نقشه‌های کد است استفاده شده و در بخش میدانی، گردآوری اطلاعات از طریق استفاده از ابزار پرسش‌نامه و مشاهده انجام شده است. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه‌ی این پژوهش، محلات بیست‌گانه‌ی شهر قائمشهر است. در پژوهش کاربردی حاضر، به تحلیل و بررسی الگوی گسترش کالبدی شهر قائمشهر به منظور اجرای اصول رشد هوشمند به عنوان راه‌حل مشکلات فعلی و الگوی رشد و توسعه‌ی آتی شهر پرداخته شده است. به منظور دستیابی به اطلاعات مورد نیاز نیز از مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای استفاده شده است. همچنین تجزیه و تحلیل دیدگاه کارشناسان به کمک ابزار پرسش‌نامه در مقیاس ده طیفی لیکرت صورت گرفته شده است. برای اندازه‌گیری شاخص‌ها و روش تحلیل از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره MOORA، مدل هلدن، داده‌های GIS و داده‌های سازمان آمار ایران استفاده شده است. همچنین با استفاده از تکنیک MOORA سعی شده است تا محله‌های مختلف شهر به لحاظ اینکه چه مقدار از شاخص‌های رشد هوشمند را دارا هستند سطح‌بندی گردند. در نهایت نیز با توجه به نتایج و امتیازاتی که از طریق پخش و پر کردن پرسش‌نامه به وسیله کارشناسان به دست آمده، محلات بیست‌گانه‌ی شهر قائمشهر بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند

<sup>1</sup> Zarrabi



### گام اول:

تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری.

### گام دوم:

نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم‌گیری با یکی از روش‌های نرمال‌سازی. در این پژوهش برای نرمال‌سازی شاخص‌ها از روش بی‌مقیاس‌سازی فازی استفاده شده است و در این روش بسته به اینکه شاخص‌های مورد استفاده از نوع شاخص‌های مثبت یا منفی باشند از تابع زیر برای بی‌مقیاس‌سازی آنها استفاده می‌شود.

فرمول (۳)

$$r_{ij} = \begin{cases} \text{positive} = \frac{X_{ij} - \text{Min}(X_{ij})}{\text{Max}(X_{ij}) - \text{Min}(X_{ij})} \\ \text{Negative} = \frac{\text{Max}(X_{ij}) - X_{ij}}{\text{Max}(X_{ij}) - \text{Min}(X_{ij})} \end{cases}$$

### گام سوم:

محاسبه ماتریس نرمالیزه‌شده‌ی وزنی گزینه‌ها. در این مرحله از طریق یکی از روش‌های وزندهی در این تحقیق برای وزندهی به شاخص‌ها از روش SD (انحراف معیار) (اصغری‌زاده و محمدی بالانی<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰) استفاده شده است. اوزان معیارها محاسبه می‌شود و از طریق ضرب اوزان محاسبه‌شده در ماتریس نرمالیزه‌شده، ماتریس وزنی نرمالیزه‌شده محاسبه می‌شود.

### گام چهارم:

محاسبه مقدار مطلوبیت و عدم‌مطلوبیت مقادیر نرمالیزه‌شده. محاسبه‌ی مقدار مطلوبیت و عدم‌مطلوبیت مقادیر وزنی نرمالیزه‌شده از طریق جمع کردن معیارهای مطلوب و نامطلوب و سپس کم کردن مجموع معیارهای مطلوب از مجموع معیارهای نامطلوب از طریق رابطه‌ی زیر:

محدوده‌ی مورد مطالعه، از مدل MOORA استفاده شده است.

### - مدل هلدن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بدقواره‌ی شهری استفاده از روش هلدن است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بدقواره‌ی شهری بوده است (رفیعی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). این مدل اولین بار توسط هلدن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه‌ی نسبت جمعیت به هر منبع مورد استفاده‌ی دیگر به کار گرفته شد (Beck et al, 2003). مراحل معادلات به شرح زیر است (رفیعی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸):

$$\text{فرمول (۱)} \quad a = A/P \quad (\text{سرانه ناخالص})$$

در رابطه با سرانه‌ی ناخالص (a) برابر است با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P).

$$\text{فرمول (۲)} \quad \text{هلدن): } \ln(e/r) = \ln(y/s) + \ln(P/w)$$

که در این فرمول، P جمعیت پایان دوره، w جمعیت شروع دوره، e سرانه ناخالص پایان دوره، r سرانه ناخالص شروع دوره، y وسعت شهر در پایان دوره، s وسعت شهر در آغاز دوره است.

### - تکنیک MOORA

تکنیک MOORA معیارهای مطلوب و نامطلوب را با هم و هم‌زمان برای رتبه‌بندی به‌منظور انتخاب یک گزینه یا بیشتر از یک گزینه از میان تمامی گزینه‌ها به کار می‌گیرد (Karande and Chakraborty, 2012) که مراحل آن به شرح زیر است:

<sup>3</sup> Asgharizadeh & Mohammadi Balani

<sup>1</sup> Rafiee

<sup>2</sup> Rafiee

فرمول (۴)

$$Y_t = \sum_{j=1}^g W_j X_{t,j} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{t,j}$$

همچنین در این پژوهش برای محاسبه وزن شاخص‌ها از روش وزن دهی SD (انحراف معیار) بهره گرفته شده است. در این روش همانند روش آنتروپی، پراکندگی داده‌ها تعیین‌کننده وزن شاخص‌ها است. ملاک اندازه‌گیری پراکندگی در روش SD مفهوم آماری انحراف معیار است (اصغری زاده و محمدی بالانی<sup>۲</sup>، 2019)

گام پنجم:

رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقدار  $Y_i$  به دست آمده است.

(نیک پور و همکاران<sup>۱</sup>، 2019، Görener et al, & 2019).  
(2013)

جدول ۱ شاخص‌های رشد هوشمند شهری

ابعاد	شاخص‌ها	استنادات
کالبدی	- توسعه فشرده - کیفیت حمل‌ونقل شهری - وضعیت شبکه معابر و دسترسی - ریخت و کالبد و مورفولوژی شهر	- (آنامرادنژاد <sup>۳</sup> و همکاران، 2018) - (روزخوش <sup>۴</sup> و همکاران، 2020) - (سیف‌الدینی <sup>۵</sup> و همکاران، 2013)
اجتماعی	- کیفیت و تنوع مسکن - ایجاد نواحی جذاب	- (تاجری <sup>۶</sup> و همکاران، 2020) - (افتخاری <sup>۷</sup> و همکاران، 2021)
اقتصادی	- کاربری مختلط - تمرکز فعالیت‌ها در محلات	- (رضایی بزنجان <sup>۸</sup> و همکاران، 2019) - (عبدالهی و فتاحی <sup>۹</sup> ، 2017)

مأخذ: (نگارندگان بر مبنای مطالعات نظری، ۲۰۲۲)

مقدار ناشی از رشد بدقواره‌ی شهری بوده است (رفیعی<sup>۱۰</sup>، 2008). این مدل اولین بار توسط هلدن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه‌ی نسبت جمعیت به هر منبع مورد استفاده‌ی دیگر به کار گرفته شد (Beck et al, 2004). مراحل معادلات به شرح زیر است (رفیعی، 2008):

## ۴ یافته‌ها و بحث

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بدقواره‌ی شهری استفاده از روش هلدن است. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه

<sup>6</sup> Tajeri

<sup>7</sup> Eftekhari

<sup>8</sup> Rezaei bazanjani

<sup>9</sup> Abdollahi & Fattahi

<sup>10</sup> Rafiei

<sup>1</sup> Nikpour

<sup>2</sup> Asgharizadeh & Mohammadi Balani

<sup>3</sup> Annamoradnejad

<sup>4</sup> Rozkhosh

<sup>5</sup> Seyfoddini



## جدول ۲ داده‌های محاسباتی مدل هلدن

دوره	جمعیت به نفر	سرانه ناخالص به متر مربع	مساحت شهر به کیلومتر مربع
شروع دوره سال (۱۳۸۰)	۱۵۹۰۲۷	۱۸۳	۲۹۲/۴
پایان دوره سال (۱۳۹۵)	۲۰۴۹۵۳	۲۲۳	۴۵۸/۵

مأخذ: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

$$\ln(204953/159027) + \ln(223/183) =$$

$$\ln(45850000/29240000)$$

$$\ln(1.2887) + \ln(1.2185) = \ln(1.5680)$$

$$0.2536 + 0.1976 = 0.4498$$

$$0.2536/0.4498 + 0.1976/0.4498 = 0.4498/0.4498$$

$$0.56 + 0.44 = 1$$

- تکنیک MOORA: به منظور رتبه‌بندی محلات بیست‌گانه‌ی شهر قائمشهر با استفاده از تکنیک MOORA لازم است مراحل طی شود که در زیر به آنها اشاره می‌شود. در این پژوهش از ۸ شاخص برای اولویت‌بندی ۲۰ محله استفاده شده است.

### گام ۱. تشکیل ماتریس تصمیم

بر اساس یافته‌ها، می‌توان گفت که ۵۶ درصد از رشد شهر در فاصله سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۵ مربوط به رشد جمعیت بوده است و ۴۴ درصد باقی‌مانده مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر است که نتیجه‌ی آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه‌ی ناخالص زمین شهری در راستای گسترش افقی شهر قائمشهر بوده است.



جدول ۳ ماتریس تصمیم

شاخص محل	کاربری مختلط	توسعه فشرده	وضعیت شبکه معابر و دسترسی	ریخت و کالبد و مورفولوژی شهر	کیفیت حمل و نقل شهری	کیفیت و تنوع مسکن	تمرکز فعالیت‌ها در محلات	ایجاد نواحی جذاب
محل ۱	۱۱۰	۵۷	۲۰۸	۱۵۹	۹۰	۱۹۶	۲۶۳	۳۰۷
محل ۲	۱۵۳	۲۳۷	۳۲۵	۲۵۶	۱۹۹	۲۱۱	۳۵۹	۲۰۰
محل ۳	۱۴۷	۲۱۳	۱۹۵	۲۶۳	۱۵۷	۲۰۴	۲۹۴	۲۶۷
محل ۴	۱۵۸	۱۸۵	۲۲۷	۲۴۶	۲۱۴	۲۰۹	۲۹۶	۲۵۵
محل ۵	۱۳۸	۲۱۷	۲۰۹	۲۳۶	۲۲۷	۱۹۴	۲۸۹	۲۷۵
محل ۶	۳۴۳	۲۵۸	۳۰۳	۳۱۵	۳۴۶	۲۱۱	۴۰۸	۲۰۶
محل ۷	۹۸	۱۰۲	۱۱۳	۱۵۲	۱۱۱	۱۴۴	۱۶۳	۱۵۷
محل ۸	۲۰۱	۲۰۸	۱۴۱	۲۱۸	۲۰۷	۱۵۴	۱۹۶	۲۶۷
محل ۹	۱۳۳	۱۶۷	۱۱۴	۱۵۶	۱۹۷	۱۰۸	۱۵۹	۱۰۶
محل ۱۰	۱۴۵	۱۶۲	۱۴۸	۲۱۲	۱۹۸	۱۵۶	۱۵۸	۱۱۱
محل ۱۱	۱۵۹	۱۵۱	۱۵۰	۲۰۴	۲۰۱	۱۶۰	۱۴۷	۱۱۳
محل ۱۲	۲۴۲	۲۵۶	۲۶۷	۲۴۹	۳۲۱	۲۷۶	۳۲۵	۱۶۴
محل ۱۳	۱۴۷	۱۵۸	۱۷۰	۱۳۵	۱۶۸	۲۰۰	۲۰۷	۱۵۵
محل ۱۴	۲۲۸	۲۷۲	۲۶۱	۲۵۹	۳۰۷	۳۱۳	۲۴۰	۲۱۰
محل ۱۵	۱۹۷	۱۹۵	۱۵۸	۲۰۶	۲۱۴	۲۰۷	۱۹۲	۲۲۱
محل ۱۶	۲۰۰	۲۰۳	۱۵۵	۲۱۲	۲۲۳	۱۹۷	۲۱۹	۱۵۱
محل ۱۷	۱۹۵	۱۹۸	۱۷۷	۱۹۸	۲۱۱	۱۹۶	۲۰۰	۱۶۰
محل ۱۸	۲۰۵	۱۹۳	۲۰۷	۲۱۵	۱۹۶	۲۱۴	۱۹۴	۲۱۶
محل ۱۹	۱۹۶	۲۰۸	۲۱۳	۱۹۸	۲۱۰	۲۰۶	۱۸۸	۲۱۶
محل ۲۰	۱۵۲	۲۰۸	۲۶۳	۲۴۷	۱۹۶	۳۱۳	۲۰۱	۲۱۰
وزن شاخص‌ها	۰/۲۸	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۲۷

مأخذ: نگارندگان، (۲۰۲۲)

گام ۲. ماتریس تصمیم بی‌بعد شده با استفاده از روش اقلیدسی



جدول ۴ ماتریس تصمیم بی بعد شده

	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8
A 1	0.13288	0.06413	0.223	0.16084	0.09236	0.20931	0.23976	0.33288
A 2	0.18482	0.26665	0.34844	0.25896	0.20423	0.22533	0.32728	0.21686
A 3	0.17757	0.23965	0.20906	0.26604	0.16112	0.21785	0.26803	0.28951
A 4	0.19086	0.20815	0.24337	0.24884	0.21962	0.22319	0.26985	0.27649
A 5	0.1667	0.24415	0.22407	0.23873	0.23296	0.20717	0.26347	0.29818
A 6	0.41433	0.29028	0.32485	0.31864	0.35509	0.22533	0.37195	0.22336
A 7	0.11838	0.11476	0.12115	0.15376	0.11392	0.15378	0.1486	0.17023
A 8	0.2428	0.23402	0.15117	0.22052	0.21244	0.16446	0.17868	0.28951
A 9	0.16066	0.18789	0.12222	0.1578	0.20217	0.11533	0.14495	0.11494
A 10	0.17516	0.18227	0.15867	0.21445	0.2032	0.16659	0.14404	0.12036
A 11	0.19207	0.16989	0.16082	0.20636	0.20628	0.17087	0.13401	0.12253
A 12	0.29233	0.28803	0.28625	0.25188	0.32943	0.29474	0.29629	0.17782
A 13	0.17757	0.17777	0.18226	0.13656	0.17241	0.21358	0.18871	0.16807
A 14	0.27542	0.30603	0.27982	0.26199	0.31506	0.33426	0.2188	0.2277
A 15	0.23797	0.2194	0.16939	0.20838	0.21962	0.22106	0.17504	0.23963
A 16	0.24159	0.2284	0.16618	0.21445	0.22886	0.21038	0.19965	0.16373
A 17	0.23555	0.22277	0.18976	0.20029	0.21654	0.20931	0.18233	0.17349
A 18	0.24763	0.21715	0.22193	0.21749	0.20115	0.22853	0.17686	0.23421
A 19	0.23676	0.23402	0.22836	0.20029	0.21552	0.21999	0.17139	0.23421
A 20	0.18361	0.23402	0.28197	0.24986	0.20115	0.33426	0.18324	0.2277
W	0.28	0.24	0.27	0.19	0.26	0.23	0.28	0.27

مأخذ: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

گام ۳. حاصل ضرب وزن هر شاخص در ستون مربوط به آن

جدول ۵ اوزان به دست آمده از حاصل ضرب وزن هر شاخص

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
A1	0.03721	0.01539	0.06021	0.03056	0.02401	0.04814	0.06713	0.08988
A2	0.05175	0.064	0.09408	0.0492	0.0531	0.05183	0.09164	0.05855
A3	0.04972	0.05752	0.05645	0.05055	0.04189	0.05011	0.07505	0.07817
A4	0.05344	0.04995	0.06571	0.04728	0.0571	0.05133	0.07556	0.07465
A5	0.04668	0.0586	0.0605	0.04536	0.06057	0.04765	0.07377	0.08051
A6	0.11601	0.06967	0.08771	0.06054	0.09232	0.05183	0.10415	0.06031
A7	0.03315	0.02754	0.03271	0.02921	0.02962	0.03537	0.04161	0.04596
A8	0.06798	0.05617	0.04082	0.0419	0.05523	0.03783	0.05003	0.07817
A9	0.04498	0.04509	0.033	0.02998	0.05257	0.02653	0.04059	0.03103
A10	0.04904	0.04374	0.04284	0.04075	0.05283	0.03832	0.04033	0.0325
A11	0.05378	0.04077	0.04342	0.03921	0.05363	0.0393	0.03752	0.03308
A12	0.08185	0.06913	0.07729	0.04786	0.08565	0.06779	0.08296	0.04801
A13	0.04972	0.04266	0.04921	0.02595	0.04483	0.04912	0.05284	0.04538
A14	0.07712	0.07345	0.07555	0.04978	0.08192	0.07688	0.06126	0.06148
A15	0.06663	0.05266	0.04574	0.03959	0.0571	0.05084	0.04901	0.0647
A16	0.06765	0.05482	0.04487	0.04075	0.0595	0.04839	0.0559	0.04421
A17	0.06596	0.05347	0.05124	0.03805	0.0563	0.04814	0.05105	0.04684
A18	0.06934	0.05212	0.05992	0.04132	0.0523	0.05256	0.04952	0.06324
A19	0.06629	0.05617	0.06166	0.03805	0.05603	0.0506	0.04799	0.06324
A20	0.05141	0.05617	0.07613	0.04747	0.0523	0.07688	0.05131	0.06148

مأخذ: (نگارندگان، ۲۰۲۲)



گام ۴. امتیاز هر گزینه  
گام ۵. رتبه‌بندی گزینه‌ها

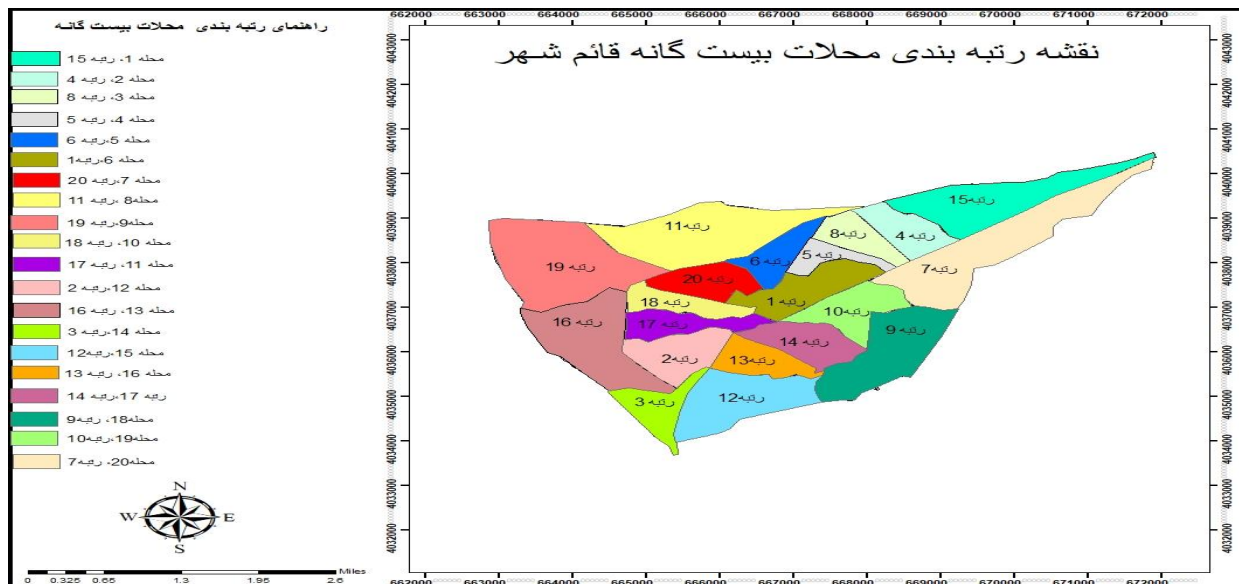
جدول ۷ رتبه‌بندی گزینه‌ها

	امتیاز
A1	0.3725
A2	0.5141
A3	0.4594
A4	0.475
A5	0.4736
A6	0.6425
A7	0.2752
A8	0.4281
A9	0.3038
A10	0.3404
A11	0.3407
A12	0.5605
A13	0.3597
A14	0.5574
A15	0.4263
A16	0.4161
A17	0.411
A18	0.4403
A19	0.44
A20	0.4731

جدول ۶ امتیاز هر گزینه

	رتبه
A1	15
A2	4
A3	8
A4	5
A5	6
A6	1
A7	20
A8	11
A9	19
A10	18
A11	17
A12	2
A13	16
A14	3
A15	12
A16	13
A17	14
A18	9
A19	10
A20	7

مأخذ: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

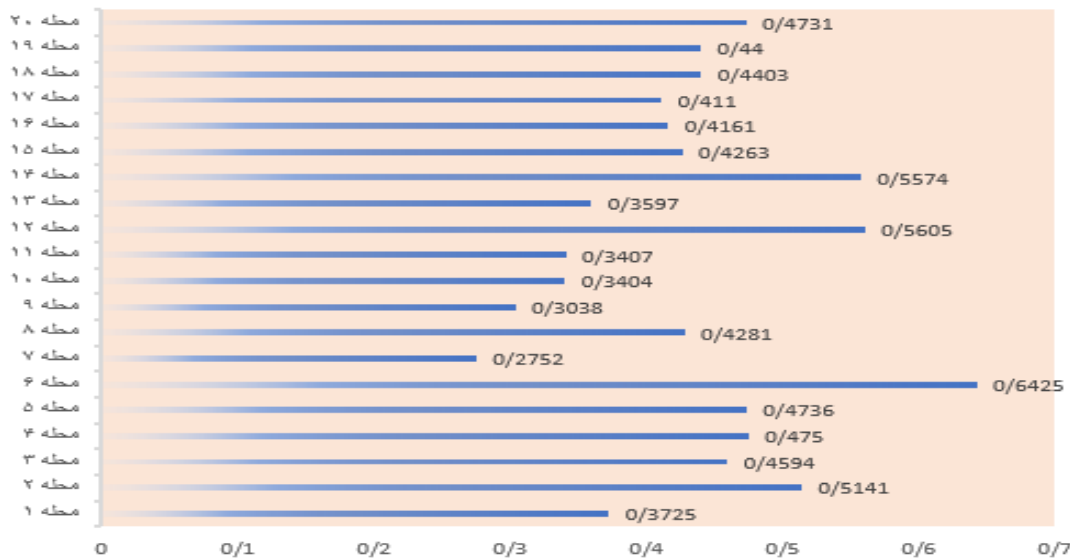


شکل ۴ نقشه ی رتبه بندی محلات بیست گانه ی شهر قائم شهر

ترسیم: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

روش SD (انحراف معیار) مورد محاسبه قرار گرفته است. در گام بعدی وزن های به دست آمده در ماتریس نرمال شده ضرب می شود و در نهایت مجموع شاخص های مثبت از مجموع شاخص های منفی کم شده است (در این پژوهش شاخص منفی صفر است و وجود ندارد) و بر اساس امتیازهای به دست آمده محلات رتبه بندی می شوند. همان طور که در جدول شماره ۵ ملاحظه می شود امتیازهای به دست آمده حاصل تفریق شاخص های مثبت از شاخص های منفی (در اینجا شاخص منفی وجود ندارد و مجموع شاخص های مثبت در نظر گرفته شده) است. بر اساس امتیازهای به دست آمده محله هایی که دارای مقدار امتیاز بالاتری هستند رتبه های بهتر را به خود اختصاص داده اند.

شاخص های رشد هوشمند شهر قائم شهر از طریق بلوک های آماری مرکز آمار ایران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استخراج و برای هریک از محلات بیست گانه ی شهر قائم شهر مورد محاسبه و ارزیابی قرار گرفته اند. همچنین جهت رتبه بندی محلات شهر قائم شهر به لحاظ میزان برخورداری از شاخص های رشد هوشمند از تکنیک MOORA استفاده شده است. برای استفاده از تکنیک MOORA ابتدا ماتریس اولیه ی شاخص های ۲۰ محله ی شهر قائم شهر تهیه شد. سپس با استفاده از روش نرمال سازی اقلیدسی هریک از شاخص های مثبت و منفی به تفکیک، مورد محاسبه قرار گرفته است (در این پژوهش شاخص منفی وجود ندارد). در گام بعد وزن شاخص ها از طریق نظر کارشناسان و به وسیله



شکل ۵ نمودار رتبه‌بندی محلات شهر قائم‌شهر بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند

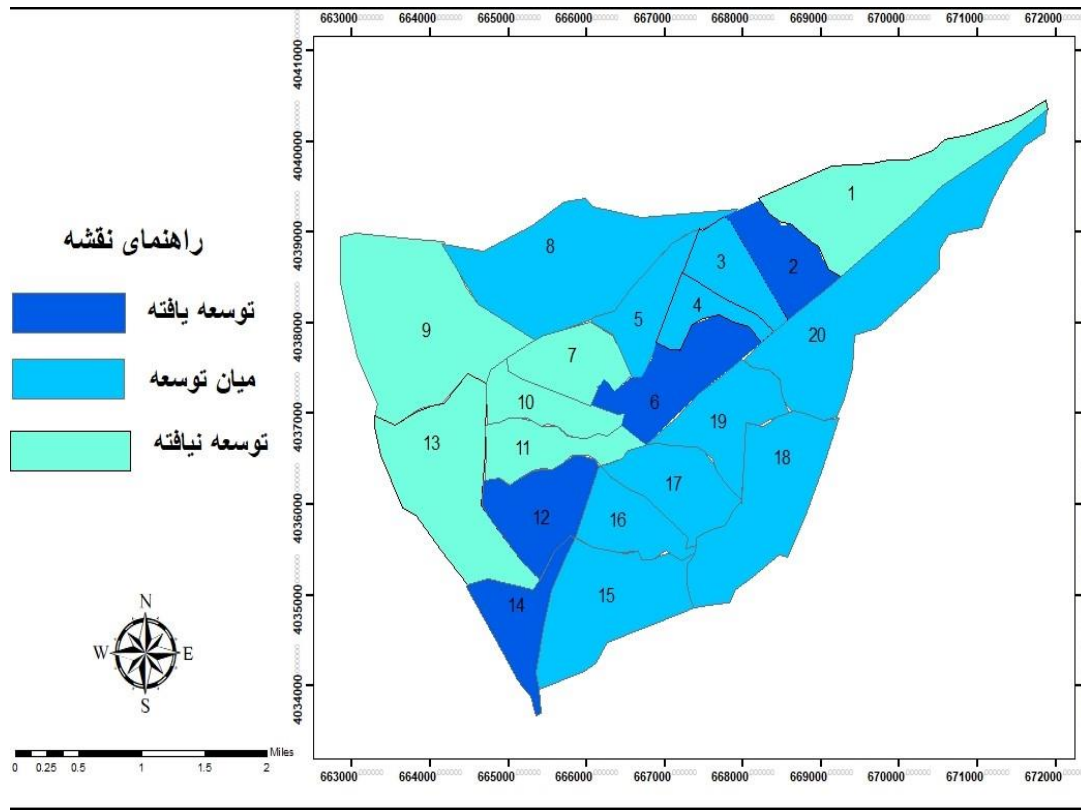
مأخذ: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

بنابراین با توجه به مقادیر محاسبه‌شده می‌توان نتیجه گرفت محله ۶ با امتیاز ۰/۶۴۲۵، بر اساس رشد هوشمند شهری بالاترین رتبه را به دست آورده است. مهم‌ترین علت آن را می‌توان در این دانست که محله ۶ در مرکز شهر واقع شده است. مساحت تقریبی ۴۰ هکتار و جمعیت نسبتاً مناسب زمینی برخوردار این محله را از امکانات اجتماعی و رفاهی مناسب فراهم نموده است. محله ۶ از میان شاخص‌های مورد بررسی از نظر کاربری مختلط، وضعیت شبکه معابر و دسترسی، کیفیت حمل‌ونقل شهری و تمرکز فعالیت‌ها در محلات در وضعیت مناسب و مطلوبی قرار دارد و این به این معنی است که کاربری مختلط به شکل صحیح و درست و خیلی خوب در این محله شکل گرفته است و وضعیت شبکه معابر و دسترسی هم در وضعیت خوب و مناسبی قرار دارد. همچنین حمل‌ونقل شهری این محله استاندارد می‌باشد و فعالیت‌ها به شکل متمرکز و صحیح خودشان را در این محله نشان می‌دهند. علاوه بر حمل و نقل شهری استاندارد، ریخت و کالبد و مورفولوژی این محله از کیفیت مطلوبی برخوردار است و همین ویژگی، فشردگی و

بنابراین برای رتبه‌بندی محلات بیست‌گانه‌ی شهر قائم‌شهر از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند شهری با بهره‌گیری از مدل MOORA به تحلیل کالبدی - فضایی محله‌های بیست‌گانه شهر قائم‌شهر در ۸ معیار (کاربری مختلط، توسعه فشرده، وضعیت شبکه معابر و دسترسی، ریخت و کالبد و مورفولوژی شهر، کیفیت حمل‌ونقل شهری، کیفیت و تنوع مسکن، تمرکز فعالیت‌ها در محلات، ایجاد نواحی جذاب) پرداخته شده است. از این رو سرانه‌ی کاربری‌ها و سهم هر کدام از کاربری‌ها به مساحت منطقه، مورد توجه است و هرچه تراکم ساختمانی، نسبت کاربری‌های مختلط و عمومی، فضای سبز و باز و فضای پیاده‌رو به سایر کاربری‌های عمومی در سطح محله‌ها بیشتر باشد، نشانگر هوشمندتر بودن آن منطقه است. در حقیقت وجود کاربری‌های مختلط و دسترسی مناسب در منطقه، با برطرف کردن نیازهای ساکنان محله‌های مختلف در همان منطقه، باعث کاهش حجم سفر و ترافیک در شهر می‌شود. از سوی دیگر، رشد هوشمند به تمام شاخص‌های اجتماعی - اقتصادی، کالبدی و دسترسی توجه دارد (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۰).

مسئولین شهر قائمشهر را به خود جلب کرده است. این محله‌ها باید در اولویت نخست برنامه‌ریزی قرار گیرند. همچنین محله‌های ۴، ۵، ۲۰، ۳، ۱۸، ۱۹، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷ رتبه‌های پنجم تا چهاردهم را به دست آوردند و در حد متوسط توسعه قرار دارند. در شکل ۸ که حاصل به‌کارگیری مدل MOORA است محلات با امتیاز بالاتر در سه سطح توسعه‌یافته، میان‌توسعه و توسعه‌نیافته طبقه‌بندی شده‌اند. بر اساس شکل ۸ محلات ۶، ۱۲، ۱۴ و ۲ در مقایسه با سایر محلات شهر قائمشهر در گروه نواحی توسعه‌یافته قرار دارند. محلات ۴، ۵، ۲۰، ۳، ۱۸، ۱۹، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷ محله‌های میان توسعه و محله‌های ۱، ۱۳، ۱۱، ۱۰، ۹ و ۷ جزء نواحی محروم و توسعه نیافته از شاخص‌های رشد شهر هستند، این به این معنی است که محلات پیرامونی فاقد ویژگی‌های رشد هوشمند هستند. لذا فرضیه‌ی تحقیق مبنی بر متفاوت بودن شاخص‌های رشد هوشمند در بین محلات شهر قائمشهر و بیشتر بودن آن در محلات مرکزی نسبت به محلات پیرامونی، تأیید می‌شود.

توسعه‌ی قابل‌قبولی را برای محله رقم زده است. همچنین این محله از نظر کیفیت و تنوع مسکن و ایجاد نواحی جذاب در حد متوسط است. روی‌هم‌رفته این ویژگی‌ها باعث شده است که محله ۶ در رتبه اول قرار گیرد. از طرفی دیگر، محله ۱۲ با امتیاز ۵۶۰۵/۰، محله ۱۴ با امتیاز ۵۵۷۴/۰ و محله ۲ با امتیاز ۵۱۴۱/۰ بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری جایگاه دوم و سوم و چهارم را به دست آوردند و محله‌های توسعه‌یافته محسوب می‌شوند و در وضعیت مطلوبی قرار دارند و محله‌های ۱ با امتیاز ۳۷۲۵/۰، محله‌ی ۱۳ با امتیاز ۳۵۹۷/۰، محله‌ی ۱۱ با امتیاز ۳۴۰۷/۰، محله‌ی ۱۰ با امتیاز ۳۴۰۴/۰، محله‌ی ۹ با امتیاز ۳۰۳۸/۰ و محله‌ی ۷ با امتیاز ۲۷۵۲/۰ پایین‌ترین رتبه را به دست آوردند و محلات توسعه‌نیافته‌ای محسوب می‌شوند و در وضعیت نامطلوبی قرار دارند. این محلات به علت موقعیت جغرافیایی و دوری از محدوده و مرکز شهر و کمبود امکانات و خدمات شهری در این مناطق، از نظر میزان کیفیت شاخص‌ها در وضعیت ناکارآمد و ضعیف قرار دارند که این چالش توجه شهروندان و



شکل ۶ نقشه محلات بیست‌گانه شهر قائم‌شهر در شاخص‌های انتخابی

ترسیم: (نگارندگان، ۲۰۲۲)

مازندران و از سمت جنوب به استان تهران راه دارد. به همین دلیل مناطق شهری در قائم‌شهر بر اساس این اتصال سه‌گانه به وجود آمده و گسترش یافته‌اند. یعنی همچون نظریه قطاعی که الگوی توسعه شهر را بر اساس امتداد در خطوط حمل‌ونقل می‌بیند، قائم‌شهر نیز در امتداد سه خیابان منتهی به این سه محور مواصلاتی مهم گسترش یافته است. در قائم‌شهر همه‌چیز بر اساس نزدیکی به این سه خیابان مهم شکل می‌گیرد. قیمت زمین، مسکن و واحدهای تجاری بر اساس نزدیکی به این سه خیابان رقم خورده و هر چه آن‌ها به این سه خیابان نزدیک‌تر باشند ارزش مالی بیشتری پیدا می‌کنند.

همچنین با توجه به تحلیل و مطالعه‌ی طرح تفصیلی و تحلیل نقشه Google earth و GIS دهه‌های گذشته قائم‌شهر نسبت به سال ۱۳۹۵ و نظرات کارشناسان فرضیه دیگر تحقیق مبنی بر اینکه شهر قائم‌شهر در دهه‌های گذشته به سمت غرب و جنوب شرقی گسترش بیشتری داشته است، می‌توان استنباط کرد اینکه به سمت غرب گسترش بیشتری داشته است را می‌توان تأیید کرد ولی برای جنوب شرقی دلالت نمی‌کند و رد می‌شود. دلیل آن این است که قائم‌شهر مرکز محورهای مواصلاتی مازندران است. از سمت شرق به ساری و گرگان و مشهد، از غرب به بابل و غرب مازندران و دریای



## ۵ نتیجه‌گیری

فرضیه دیگر تحقیق مبنی بر اینکه «شهر قائمشهر در دهه‌های گذشته به سمت غرب و جنوب شرقی گسترش بیشتری داشته است»، با توجه به تحلیل و مطالعه‌ی طرح تفصیلی و تحلیل نقشه و داده‌های Google earth و GIS دهه‌های گذشته قائمشهر نسبت به سال ۱۳۹۵ و نظرات کارشناسان می‌توان استنباط کرد که به سمت غرب گسترش بیشتری داشته است و بخشی از این فرضیه مورد تأیید قرار گرفت ولی برای سمت جنوب شرقی دلالت نمی‌کند و رد می‌شود. دلیل آن این است که قائمشهر مرکز محورهای مواصلاتی مازندران است. از سمت شرق به ساری و گرگان و مشهد، از غرب به بابل و غرب مازندران و دریای مازندران و از سمت جنوب به استان تهران راه دارد. به همین دلیل مناطق شهری در قائمشهر بر اساس این اتصال سه‌گانه به وجود آمده و گسترش یافته‌اند. یعنی همچون نظریه‌ی قطاعی که الگوی توسعه‌ی شهر را بر اساس امتداد در خطوط حمل‌ونقل می‌بیند، قائمشهر نیز در امتداد سه خیابان منتهی به این سه محور مواصلاتی مهم گسترش یافته است. در قائمشهر همه‌چیز بر اساس نزدیکی به این سه خیابان مهم شکل می‌گیرد. قیمت زمین، مسکن و واحدهای تجاری بر اساس نزدیکی به این سه خیابان رقم خورده و هر چه آن‌ها به این سه خیابان نزدیک‌تر باشند ارزش مالی بیشتری پیدا می‌کنند.

نتیجه‌ی به‌کارگیری مدل هلدرن هم نشان داده است که ۵۶ درصد از رشد شهر در فاصله‌ی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۵ مربوط به رشد جمعیت بوده است و ۴۴ درصد باقی‌مانده مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر است که نتیجه‌ی آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه‌ی ناخالص زمین شهری در راستای گسترش افقی شهر قائمشهر بوده است.

نتیجه‌ی به‌دست آمده با نتایج مطالعات ضرابی و همکاران (2011)، حیدری (2012)، قنبری و همکاران (2016) که نشان داده‌اند در شهرهای مورد مطالعه‌شان نابرابری و تفاوت قابل‌توجهی در

جامعه‌ی آماری پژوهش را محلات بیست‌گانه‌ی شهر قائمشهر تشکیل می‌دهد. تعداد ۵۰ پرسش‌نامه با روش تصادفی بین کارشناسان توزیع شده است. به همین منظور برای بررسی و تحلیل رشد هوشمند در محلات بیست‌گانه شهر قائمشهر از ۸ شاخص استفاده شده است. بر اساس شاخص‌های موردبررسی توسط پرسش‌نامه، با توجه به اهمیت بالای الگوی گسترش کالبدی با رویکرد رشد هوشمند شهری به بررسی جزئی‌تر این موضوع پرداخته شده و در سطح محله بررسی شده است.

یکی از فرضیه‌های پژوهش بیان می‌دارد که «به نظر می‌رسد محلات شهر قائمشهر از لحاظ شاخص رشد هوشمند تفاوت معناداری داشته و این شاخص در محلات مرکزی نسبت به محلات پیرامونی بیشتر است». بر اساس یافته‌های پرسش‌نامه می‌توان نتیجه گرفت ۴ محله، بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری در وضعیت مناسبی قرار داشتند و محله ۶ بالاترین رتبه را به‌دست آورده است. ۶ محله در رتبه‌های پایین و ۱۰ محله در حد متوسط قرار گرفتند و این به این معنی است که محلات پیرامونی فاقد ویژگی‌های رشد هوشمند هستند. لذا فرضیه‌ی تحقیق مبنی بر متفاوت بودن شاخص‌های رشد هوشمند در بین محلات شهر قائمشهر و بیشتر بودن آن در محلات مرکزی نسبت به محلات پیرامونی، تأیید می‌شود.

از مهم‌ترین دلایل برخورداری محلات ۶، ۱۲، ۱۴ و ۲ را می‌توان قرارگیری در موقعیت مرکزی شهری و مسیرهای اصلی مواصلاتی شهر و تأمین بودن نسبی خدمات و امکانات و نیز علل اصلی محرومیت در محلات پیرامونی عمدتاً به دوری از مرکز شهر و خارج از محدوده بودن و کمبود خدمات موردنیاز مردم دانست. بنابراین، دلایل اصلی برخورداری و یا محرومیت بین محلات را می‌توان در موقعیت جغرافیایی محلات و یا دوری و نزدیکی آنان به مرکز شهر جستجو نمود.



- تشویق مالکان اراضی محلات ۴، ۵، ۲۰، ۳، ۱۸، ۱۹، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷ قائمشهر به کاهش اندازهی قطعات تفکیکی تا حد مطلوب شهری به منظور تأمین فضای کافی جهت سکونت،
- کمک به توسعهی کاربری‌های مختلط و چندگانه به منظور رفع نیازهای مختلف شهروندان در سطح محلات به منظور دسترسی به خدمات شهری.
- تشویق ساکنین قائمشهر به ویژه محلات ۱، ۱۳، ۱۱، ۱۰، ۹ و ۷ برای مشارکت در توسعهی شهری هوشمند.
- تلاش برای حفظ و گسترش فضاهای باز موجود در شهر و توسعهی آن از طریق اتکا به عناصر بومی و فرهنگی شهروندان.
- فراهم ساختن بستر مناسب برای افزایش مشارکت بخش خصوصی توسط مسؤولین شهر.
- پیشنهاد برای تحقیقات آتی: بررسی دقیق‌تر نقش محورهای مواصلاتی در شکل‌گیری چارچوب کالبدی شهر.

شاخص‌های رشد هوشمند شهری وجود دارد و در سطح متعادل توسعه پیدا نکرده‌اند و اینکه اکثر نواحی و محلات شهر به لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند شهری در وضعیت مناسبی قرار ندارند و بایستی مورد توجه قرار گیرند، مطابقت دارد و همسو است. این به آن معناست که نواحی و محلات شهری که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند از لحاظ برخورداری دارای هماهنگی مناسبی از نظر شاخص‌های رشد هوشمند نیستند. همچنین نشان داده‌اند تفاوت بین توسعهی کالبدی شهر از محله‌ای به محله‌ی دیگر، حاصل برنامه‌ریزی غیرهوشمند است و رشد شهر در طول دهه‌های اخیر، روندی افقی و نامنظم را به صورت پراکنده و ناموزون دارا بوده است.

این مطالعه، علی‌رغم مشکلاتی که در فرایند تحقیق داشت از جمله عدم همکاری برخی ادارات در ارائه‌ی داده‌ها، توانست با بهره‌گیری از شاخص‌های مناسب و تأثیرگذارتر به نتایج مطلوبی دست یابد. در پایان پیشنهادات زیر جهت بهبود وضعیت محلات شهر ارائه می‌شود:

## منابع

- Abedini, Asghar. Baqerzadeh, Mehdi. Hajivand, Hadi (2018). Evaluation and measurement of smart urban growth indicators in metropolitan areas of Tabriz, *Journal of Geographical Space*, Volume 18, Number 68, pp. 209-191. (In Persian)
- Abdollahi, Ali Asghar & Fattahi, Mozghan (2017). Measuring smart urban growth indicators using electrical technique (case study: Kerman city areas), *Space Planning and Design Quarterly*, Volume 21, Number 2, 171-147. (In Persian)
- Ali Al-Hesabi, Mehran, Hosseini, Seyyed Baqer, Nesbi, Fatemeh (2011). Investigating sustainable development from an economic and environmental point of view with a focus on housing (case example: Bushehr old structure housing). *Economy and regional development*. Period 1. Number 1. 152-165. (In Persian)
- Annamoradnejad, Rahimberdi. Nikpour, Amer. Hasani, Seyedeh Zohreh (2018). Physical-spatial analysis of urban areas based on smart urban growth indicators (case study: Babol city), *Urban Research and Planning Quarterly*, 9th year, No. 34, 30-19. (In Persian)
- Asgharizadeh, Ezatullah & Mohammadi Balani, Abdolkarim (2019). *Book of Multi-Index Decision Techniques*,

- University of Tehran Press. (In Persian)
- Ashrafi, Seyed Hosein & Karimi Asbo, Kowsar (2021). Assessing Urban Physical Development with an Intelligent Urban Growth Approach (Case Study: Joibar City), *Future Cities Vision Quarterly*, Volume 2, Number 1, pp. 90-77. (In Persian)
- Batisani, N. & Yarnal, B. (2011). Elasticity of capital-land substitution in housing construction, Gaborone, Botswana: implication for Smart Growth policy and affordable housing landscape and urban planning.
- Batisani NJ. (2006). Sprawl dynamics and the development of effective smart growth policies [Dissertation]. Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Beck, R, Kolankiewicz, L. Steven, A. camera. (2003). Outsmarting smart Growth population Growth immigration and the problem of sprawl, 2005-1202. (ISBN 1-88 1290): 1-44, center for immigration studies. www.cis.org.
- Benton-Short, Lisa and Short, John R, (2008). *Cities and Nature*, London and New York, Routledge.
- Blair, R. and Wellman, G. (2011). Smart growth principles and the management of urban sprawl, *Community development*, , 42(4), 494-510.
- Bullard, R.D. (2007), *Growing Smarter Achieving Livable Communities, Environmental Justice and Regional Equity*, the MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- China Daily (2016). Xi dada general secretary series important speeches reader (2016, edition).
- Chrysochoou. M. (2012). A GIS and indexing scheme to screen brownfields for area-wide redevelopment planning". *Landscape and Urban Planning*, 187-198.
- Couch C, Leontidou L and Petschel-Held G (2007). *Urban Sprawl in Europe: Landscape, Land Use Change and Policy*, Blackwell, U.K.
- Dahal, Khila R; Benner, Shawn; Lindquist, Eric, (2017). "Urban hypotheses and spatiotemporal characterization of urban growth in the Treasure Valley of Idaho ", USA, *Applied Geography*, No. 79, pp. 11-25.
- Danielson, K, A, Lang, R, E, Fulton, W, (1999). Retracting suburbia: Smart growth and the future housing, housing policy debate, V 10, 513-540.
- Detailed plan of Qaemshahr city, 2006. (In Persian)
- Ebrahimzadeh, Isa, Ghasemi, Ezzatullah (2016). Analysis and evaluation of urban land use status with emphasis on the sustainability of residential use (case study: Saman city). *Regional Planning*. Year 7. Number 26.
- Edwards, M, Haines, A. (2007). Evaluating smart growth: Implications for small communities, *Journal of planning education and research*, 49. 64.
- Eftekhari, Abdolreza Ruknuddin. Portaheri, Mehdi. Adine Vand, Esmail (2021). Evaluation of the level of smart growth model in rural



- areas of Tehran province, Geography: Space Planning and Planning Journal, twenty-fourth volume, number 1, 108-81. (In Persian)
- Ghanbari, Abolfazl. Karami, Fariba. Heidarinia, Seyed Ahmad (2016). Analysis of the trend of uneven growth and development of middle cities in Iran (Case study: Marand city - East Azerbaijan), Quarterly Journal of Environmental Management, Volume 9, Number 33, pp. 93-71. (In Persian)
- Gorener, A., Dincer, H., and hacioglu, U, (2013). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for bank branch location selection, international journal of finance & banking studies, 2(2): 9-3.
- Grant, J. (2007), Encouraging Mixed Use in Practice, Incentives, Regulations, and Plans: The Role of States and Nation-states in Smart Growth Planning, Edited by Gerrit-Jan Knaap, Huibert, A. Haccoû, Kelly J. Clifton and John W. Frece, Published by Edward Elgar Publishing.
- Gront. j. L., & TsenkovaS. (2012). New Urbanism and Smart Growth Movements, international Encyclopedla of Housing and Home, 120- 126.
- HatamiNejad, Hossein. Zargham Fard, Muslim. Khademi, Amir Hossein. Mirsidi, Seyed Mohammad (2015). Spatial Policies in Urban Planning (with Emphasis on Intermediate Development and Intelligent Growth), Papli Publications, Mashhad. (In Persian)
- Heidari, Akbar (2012). Spatial-physical analysis of the future development of Saez city with emphasis on smart urban growth indicators using Shannon entropy model, Journal of Geography and Urban Development, No. 2, pp. 94-67. (In Persian)
- Housing and Urban Development Organization of Mazandaran Province (2006). Detailed plan of Ghaem Shahr. Report on discrepancies of comprehensive (approved) and detailed (proposed) plans. (In persion)
- Hoon, Han and Scott, Hawken,. (2018), Introduction: Innovation and identity in next-generation smart cities, City, Culture and Society Volume 12, March 2018, Pages 1-4.
- Humstone, E. (2004) Sprawl vs. Smart Growth: The Power of the Public Purse, Vermont Forum on Sprawl.
- Insight news (2010). Dear Earth Talk: What is "smart growth" and how does it benefit the environment? And what are the downsides, if any? - Frank Quinn, Missoula, MT. Earth Talk.
- Karande, P, & Chakraborty, S. (2012). Application of multi-objective optimization.
- Lv, X., Zhang, S., Li, A. and Li, J,B. (2017) Research on Smart Growth of Sustainable Cities Based on Information Entropy and Super-Efficiency DEA Model. Journal of Applied Mathematics and Physics, 5(5), 1198-1214. doi: 10.4236/jamp.
- Lopez R (2014). Urban Sprawl in the United States: 1970-2010, Cities and the environments, (7(1), 2-24.

- Mazandaran Province Housing and Urban Development Organization (2004). Detailed plan of Ghaemshahr. Spatial planning report of the project, Part Consulting Engineers of Architects and Urban Planning, Urban Planning and Architecture Management. (In Persian)
- Mahmoudzadeh, Hassan, Naimi Pahandi, Abolfazl, Masoudi, Hassan (2020). Identifying the key factors affecting the development of Sardroud (Sardari) city and the consequences of its annexation to the mother city of Tabriz with a foresight approach. *Geography and planning*. Year 25. Number 75. 207-222. (In Persian)
- Meshkini, Abolfazl; Mehdanjad, Hafez; Abstinence, cry (2012). Paranoia patterns in urban planning, Tehran, Omid Elkhebal. (In Persian)
- Miller, J. S. & Hoel, L. A. (2002). The "smart growth" debate: Best practices for urban transportation planning. *Socio-Economic Planning Sciences*, 36(1), 1-24.
- Mohajeri, Mehssa, Zanganeh, Abdul Hossein (2012). Smart urban growth, solutions to reduce air pollution in big cities. The first air and noise pollution management conference. (In Persian)
- Mori, K. & Christodoulou, A. (2012). Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI), *Environmental impact assessment review*, 32(1), 94-106.
- Nelson A. C, & Pendall R, & Dawkins CJ, & Knaap G. J. (2002). The link between growth management and housing affordability: The academic evidence. In: Downs A, editor. *Growth management and affordable housing: Do they conflict*. Washington D.C: Bookings Institution Press, 58-117.
- Nikpour, Amer. Rezazadeh, Morteza. Al-Haqli Tabar Nashli, Fatemeh (2019). Pattern of physical expansion of Amol city with approach Smart Urban Growth, *Journal of Spatial Planning*, Volume 9, Number 31, pp. 190-175. (In Persian)
- Ghorbani, R And Nushad, S. 2008, *Urban smart growth strategy*, *Geography and Develop Quarterly*, Vol. 12, PP. 1-18. (in Persian.)
- Peponi .A, Margado .P. (2020). Smart and regenerative urban growth: A literature network analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 2463, 1-28.
- Rafei, Ghasem (2008) (Investigation and analysis of trends and patterns. The physical-spatial expansion of the city of Marvdasht and Bahineh selection, its future development directions using GIS, Thesis of master's degree in geography and planning Shahri, University of Sistan Baluchistan.
- Resnik BD. (2010), *Urban Sprawl, Smart Growth, and Deliberative Democracy*. *Am J Public Health* : 100: 1852.
- Rezaei Bazanjani, Reza. Azani, Mehri; Saberi, Hamid. Momeni, Mehdi (2019). Analysis and evaluation of smart urban growth strategy in the four regions of Kerman, *Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography*, No. 3, pp. 40-25. (In Persian)



- Rozkhosh, Farnoosh. Molavi, Mehrnaz. Salaripour, Ali Akbar (2020). Investigating the relationship between smart growth parameters and space layout theory in various urban contexts (case example: Bojnord), Naqsh Jahan scientific-research quarterly, volume 9, number 4, 322-313. (In Persian)
- Seyfoddini, Frank. Pourahmad, Ahmad. Darish, Rezvan. Nader Dehghani Alwar, Seyed Ali (2013). Platforms and challenges of applying smart urban growth policy (Khorram Abad Lorestan case study), Zagros Vision Geography and Urban Planning Quarterly, 6th year, No. 19, 79-25. (In Persian)
- Smart Growth Network. (2010). Military encroachment and Brownfield area. Retrieved from <http://www.smartgrowth.org>.
- Statistics Center of Iran (2016), Results of the General Census of Population and Housing. (In Persian)
- Susanti, R., Soetomo, S., Buchori, I., & Brotosunaryo, P. M. (2016). Smart growth, smart city and density: In search of the appropriate indicator for residential density in Indonesia. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 227(1), 194-201.
- Tajeri, Rasul. Big Babaei, Bashir. Azar, Ali (2020). Interpretation of smart city growth indicators with a foresight approach (case study: Urmia city), Geography: Journal of Geography and Regional Planning, Year 11, Number 1, 637-625. (In Persian)
- Wang. C, Niu, B, Zhang. Q, Tian, W, Liu. j, (2017), An Evaluation System of Urban Smart Growth in Wuhou District of Chengdu, China, Journal of Material Science, 5(4), 127-135. DOI:10.4172/2321-6212.1000200. [www.rroij.com](http://www.rroij.com)
- Ximing Lv, Shunkai Zhang, Ang Li (2017). Research on smart growth of sustainable cities based on information entropy and super-efficiency DEA model. Ciency DEA model. Journal of Applied mathematics and physics, 5, 1198-1214.
- Yang, M.. & Zhang, Y. W. (2017). Analysis of analytic hierarchy process to build a cities evaluation system based on smart growth. Current urban studies, 5, 483-489.
- Zangeneh Shahraki, Saeed. (2016). Management of physical development City with smart urban growth approach. First edition, Tehran, Tehran University Publications. (In Persian)
- Zarabi, Asghar. Saberi, Hamid. Mohammadi, Jamal. Waresi, Hamid Reza (2011). Spatial analysis of urban smart growth indicators (Case study: Isfahan city areas), Journal of Human Geography Research (Geographical Research), Volume 43, Number 77, pp. 17-1. (In Persian).
- Ziyari, keramatollah. Hataminejad, hosein. Torkamannia, naemeh (2012). Income on smart urban growth theory, Number 104, 16 to 19. (In Persian)