

## Investigation and Analysis of Factors Affecting the Development of Physical-Spatial Structure of Qom City with a Futures Research Approach

Seyed Ali Hoseini<sup>1\*</sup>, Dr. Hosein Yaghfoori<sup>2</sup>, Dr. Zohre Hadyani<sup>3</sup>

1-Ph.D Student of Urban Planning Geography, University of Sistan and Baluchestan

2-Associate of Urban Planning Geography, University of Sistan and Baluchestan

3-Assistant Professor of Urban Planning Geography, University of Sistan and Baluchestan



Hoseini, S A & Yaghfoori, H & Hadyani, Z (2021). [Investigation and Analysis of Factors Affecting the Development of Physical-Spatial Structure of Qom City with a Futures Research Approach]. *Geography and Development*, 18(61), 247-276, <http://dx.doi.org/10.22111/J10.22111.2021.5853>  
doi: <http://dx.doi.org/10.22111/J10.22111.2021.5853>

Received:03/06/2020

Accepted:24/10/2020

### Keywords:

Development,  
Physical-space structure,  
Perspective approach,  
Qom city.

### ABSTRACT

Today, Awareness of the spatial structure of cities and the reasons that dominate its spatial development in different periods is necessary to control its expansion. The purpose of this research is to investigate and analyze the factors affecting the development of the physical-spatial structure of Qom city with the approach of Perspective studies. The present research is aimed at applying a combination of exploratory and exploratory methods based on a perspective approach that has been implemented using a combination of quantitative and qualitative models. The method of data collection is library and field studies. In this research, structural analysis and Delphi technique have been used. The software used in this study is MIC MAC software and ARC GIS software. Based on the structural analysis model, 38 indicators were identified and evaluated in 6 groups of variables based on previous studies and experts' opinions. The results of the system analysis indicated that the level of influence of physical and Political- managerial variables is far more than their effectiveness, and in fact they were recognized as the most important variables affecting the physical and spatial development of Qom. On the other hand, among its indices, the indices of converting the city of Qom to the province in 1996 and promoting the city of Qom to the provincial capital, the prosperity of trade and the formation of the market and its expansion, and government policies and urban laws and regulations were identified as the most important indicators.

Copyright©2021, Geography and Development. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

### Extended Abstract

#### 1- Introduction

The spatial structure - the physical structure of a city or, in general, every settlement can be influenced by many factors. The growth of each city is influenced by several factors, such as natural constraints and facilities,

planning policies and how much land is consumed, and many other factors. Therefore, knowledge of the spatial structure and shape of the city today can be one of the important factors influencing the success rate of urban planners and urban planners and can help to improve urban environments. Nowadays, with the negative implications of the horizontal expansion of cities in various aspects of physical, social, environmental and economic, the control over the proliferation of physical entities is one of the important issues that must be carefully and adequately addressed by urban planners and decision makers, because the development of hasty and unbridled is also a double threat to the unique quality and character of the old parts of the city; for this purpose, the study of the pattern and structure of the

#### \*Corresponding Author:

Seyed Ali Hoseini

Address: Department of Urban Planning Geography  
University of Sistan and Baluchestan

Tel: +98(9171459924)

E-mail: [hosseini.a@pgs.usb.ac.ir](mailto:hosseini.a@pgs.usb.ac.ir)

city's physical and spatial structure, and the reasons that governed its spatial expansion in different periods, To prevent complications and physical defects Social, environmental and economic needs of the city and control its spread. In recent times, the rapid growth and expansion of Qom city has been affected by exogenous factors, which has caused the structural change of the city and its skeletal structure. City utilities that often evolved in the downtown areas of the city were evolving in different stages, due to the city's flourishing and service sector, due to the lack of proper policies for the development and disruption of urban utilization, disrupted and broken the main bone towns that once have unity, integrity And have been linked. Therefore, this paper addresses the question of which factors and variables affect the growth and development of the physical-spatial structure of Qom city? And also among the factors affecting the spatial and physical structure of Qom city were the key and most important factors? According to these questions, this paper aims to provide a systematic analysis of the most important factors affecting the development of the physical-spatial structure of the city of Qom so that it can be controlled on the basis of its extension and preventing the physical, social, environmental and economic problems caused by growth Unfinished and scattered city of Qom.

**2-Research Methodology**

The type of research is based on the application-development purpose and, in terms of the nature and method of analytical-exploratory. The method of data

collection in this research is library studies (documentary and documentary) and field studies (questionnaire and interview). Structural analysis and Delphi technique are used in this research. The software used in this study is Mic Mac and Arc Gis software. In order to determine the most important factors affecting the most important factors affecting the development of the physical-spatial structure of the city of Qom, using expert opinion of experts and specialists, 38 factors were identified as the primary factors. Data and information sources were collected through a questionnaire and Delphi method and then analyzed using structural analysis model.

**3-Discussions and Findings**

In order to determine the most important factors affecting the development of spatial structure in Qom, using expert evaluation of experts and experts, a cross-sectional questionnaire was developed. For this purpose, 38 factors were identified as the primary factors based on experts' opinion and analyzed with the help of software. Finally, among the 38 indicators reviewed, 10 indicators were selected as the most important indicators for the development of the physical-spatial structure of Qom. These factors are in fact the upper quartile of direct effects and include factors that are based on the factor factor of at most 25% lower than that. Of the 10 selected key factors, all 10 factors in both direct impact matrices and indirect effects are repeated with a slight change in rank.

**Table 1: The most important factors affecting the physical-spatial development of Qom**

Variable	Rating	10 Key Indicators Affecting the Physical-Spatial Structure of Qom City
Political management	1	Converting the city of Qom to the province in 1996 and upgrading the city of Qom to the provincial capital (code 1).
	3	Government Policies and Urban Laws and Regulations (Code 31).
	10	Lack of clear and coherent government policy and strategy in controlling and guiding the spatial development of the city (Code 25).
Physical	6	Roads and access roads (Code 16).
	7	The existence of a commercial city - a passage for Qom (code 19).
	9	Development of communication networks (code 23).
Economical	2	The prosperity of commerce and the formation of the market and its expansion (Code 21).
	4	Development of industrial activities in the city of Khoram (Code 28).
human	8	Technology and Technology Development Index (Code 15).
Sociol cultural	5	Immigrantrity in Qom (code 22).

Source: (Computing Writers, 1397).

Three indicators of the conversion of the city of Qom to the province in 1996 and the promotion of Qom to the provincial capital, the prosperity of commerce and the formation of the market and its expansion, and the index of government policies and urban laws and regulations ranked first to third, respectively, which are considered as the most important indicators. The physical-spatial development of the city of Qom is known.

#### 4-Conclusion

This paper is devised for the purpose of system analysis of the most important factors affecting the development of the physical-spatial structure of Qom city by selecting 38 indicators in 6 groups of natural, environmental, physical, political, managerial, economic, social, cultural and human variables. The results of this study showed that many factors influenced the physical and spatial structure of the city of Qom. Among the variables studied in this study, the influence of physical and political-managerial variables on the growth and development of the spatial-physical structure of Qom was very high. The second most influential factor was the development of the physical-spatial structure of the city of Qom from the physical variable and then the political-managerial variable. The least amount of influence on the physical-spatial development of Qom city is related to natural-environmental and then human factors, which are also the most influential. Three indicators of the conversion of the city of Qom to the province in 1996 and the promotion of Qom to the provincial capital, the prosperity of commerce and the formation of the market and its expansion, and the index of government policies and urban laws and regulations ranked first to third, respectively, which are considered as the most important indicators. The physical-spatial development of the city of Qom is known. Also, the final results of this paper showed that the distribution of indicators in the impact and impact axis in a way that indicates the instability of the system. This instability is caused by the lack of effective indicators, which can also threaten the system.

**Keywords:** Development, Physical-Space Structure, Future Studies Approach, Qom City.

#### 5-References

- Abbaszadegan, Mostafa and Mokhtarzadeh, Safoura and Bidram, Rasoul (2012). Analysis of the relationship between spatial structure and development of urban neighborhoods by spatial arrangement method (Case study: Mashhad). *Urban and Regional Studies and Research*, 4, 14.  
[https://urs.ui.ac.ir/article\\_20023.html](https://urs.ui.ac.ir/article_20023.html)
- Afrough, Emad, (1998). *Space and social inequalities*. Tehran, Tarbiat Modares University Press.  
[https://pub.modares.ac.ir/book\\_treasure.php?mod=view\\_book&book\\_id=120&slc\\_lang=fa&sid=1](https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=view_book&book_id=120&slc_lang=fa&sid=1)
- Alrak, Pamela L. and Stell, Robert B. (2001) *Survey research: guidelines and strategies for conducting surveys*, translated by Mehrandokht Nezam Shahidi, Ardeshir Omidi Mohaneh and Mahmoud Motahed, published by Agha
- Asadi, L., & Soltanzadeh, H. (2019). The Role of Government in Shaping the Spatial Structure of Isfahan City during the Safavid Period. *Space Ontology International Journal*, 8(2), 19-32.  
[http://soij.qiau.ac.ir/article\\_667312.html](http://soij.qiau.ac.ir/article_667312.html)
- Asgharpour, Mohammad Javad, (2003). *Group Decision Making and Game Theory with Operations Research Attitudes*, First Edition, Tehran: University of Tehran
- Bertaud A. (2003). *Tehran spatial structure: Constraints and Opportunities for Future Development*. National Land and Housing Organization, National Housing Committee, Ministry of Housing and Urban Development, Islamic Republic of Iran. Revised, April 19, Available at: <http://alainbertaud.com>  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?>
- Bertaud, A. (2001). *Metropolis: A Measure of the Spatial Organization of 7 Large Cities*, Available at: <http://alainbertaud.com>  
[http://americandreamcoalition.org/17/Metropolis\\_Spatial\\_Organization.pdf](http://americandreamcoalition.org/17/Metropolis_Spatial_Organization.pdf)
- Bertaud, A. (2004). *The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence?* World Development Report, Dynamic Development in a Sustainable World.  
<https://escholarship.org/uc/item/5vb4w9wb>.
- Bertaud, A. and Stephen, M. (2003). *The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition*, The Center for Urban Land Economics Research, The University of Wisconsin, And Available at: <http://alainbertaud.com>.  
<http://www2.lawrence.edu/fast/finklerm/Complete>

- Burns N., & Grove K. (1993). *the practice of nursing research*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. PP. 4.
- Cheng, J., Jan, T., MingjunPeng, N. D. & Peter H. (2006). Urban land administration and planning in China: Opportunities and constraints of spatial data models. *Land Use Policy*, 23(4), 604-616.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837705000323>
- Educational Research and Planning Organization, *Geography of Qom Province*. Ch 5, Tehran: Iran Textbook Publishing Company, 2004, PP. 4 and 5.  
<http://chap.sch.ir/>
- Faraji Mollai, Amin, (2015). Explain the basic effective mechanisms in the spatial structure of Qazvin region. *Journal of Sustainable City*, Volume 2, Number 2, Summer 2015  
<http://ensani.ir/file/download/article/20161023141807>
- Farid, Yadollah, (1989). *Geography and urbanism*. Tabriz: Tabriz University Press
- Ghadami, Mostafa and Yousefian, Prinaz, (2014). An analysis of changes in the spatial structure of Isfahan with an escape from air pollution. *Quarterly Journal of Urban Planning Studies*, Year 2, No.8.  
[http://shahr.journals.umz.ac.ir/article\\_1030.html](http://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1030.html)
- Godet, M. and P. Durance (2011). *Strategic Foresight for Corporate and Regional Development*. Dunod and UNESCO.
- Habibi, Kiomars and Behzadfar, Mostafa and Meshkini, Abolfazl and Alizadeh, Hooshmand and Mohaki, Vahid, (2011). Evaluating the effects of urban development plans on deconstruction and quality improvement of the ancient Iranian city, *Iranian-Islamic City Studies Quarterly*, 4.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=151632>
- Habibi, Mohammad Ali, (2008). Investigating the factors affecting the physical development of Tabas city after the earthquake of 1978. Master Thesis in Geography. Sistan and Baluchestan University, Faculty of Literature and Humanities, Department of Natural Geography.
- Hamidi, Maliheh and Sirous Sabri, Reza and Habibi, Mohsen and Salimi, Javad, (1997). *The ossification of the city of Tehran*. Tehran, Technical and Engineering Consulting Organization of Tehran.  
<http://opac.nlai.ir/opac-prod/bibliographic/1171943>
- Hassanzadeh Ronizi, Maryam, (2008). Study and analysis of the spatial structure of Shiraz based on the model of Alan Berto, Master Thesis, Yazd University, Yazd.
- Hobson, E. (2003). *Conservation and Planning*. London: Taylor & Francis Group.
- Jamshidi, Mahmoud, (2003). Considerations on the theory of spatial arrangement analysis. *Journal of Urban Studies*, 6.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=182923>
- Kalantari, S., Shan, Zh, (2018). The Effect of Urban Development Plans on City's Old Context. *Earth and Environmental Science* 159 (2018).  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/159/1/012044/meta>
- Khairuddin, Reza and Razpour, Mehdi, (2015). Investigating and analyzing the challenges of sustainable spatial development in the border city of Baneh. *Journal of Urban Research and Planning*, Year 7, Issue 25, summer 2016.  
[http://jupm.miau.ac.ir/article\\_1957.html](http://jupm.miau.ac.ir/article_1957.html)
- Khairuddin, Reza, Taghvaei, Ali Akbar, Imani Shamloo, Javad (2013). Analysis of spatial developments in metropolises in relation to oil prices in Iran (sample: Tabriz metropolis).  
[http://www.isau.ir/article\\_61972\\_510d9ad31318b69b82381fb8f4667126.pdf](http://www.isau.ir/article_61972_510d9ad31318b69b82381fb8f4667126.pdf)
- Scientific Research Journal of Iranian Scientific Association of Architecture and Urban Planning, 6
- Lotfata, Y., & Lotfata, A (2018). Effect of physical changes on the spatial structure of historical area, the Historical District of Urmia city as a case study. *Journal of Sustainable Development*, 11(4), 174.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f96d/6a7982cc95f7e051875ba8312c794849bb08.pdf>
- Mohammadi, Mahmoud and Shahivandi, Ahmad and Mohammadi, Shahram, (2015). Analysis of spatial-physical structure of the central area of Zanjan with a strategic thinking approach. *Journal of Urban Studies*, 72, 13.  
[http://urbstudies.uok.ac.ir/article\\_11808.htm](http://urbstudies.uok.ac.ir/article_11808.htm)
- Montazeri, Marjan and Jahanshah Lou, Lala and Majedi, Hamid, (2017). Developments in the physical-spatial structure of Yazd and the factors affecting it. *Journal of Environmental Studies Haft Hesar*, No. 21, Year 6, Fall 2017.  
<http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-467-fa.html>
- Mousavi Kazemi Mohammadi, Seyed Mehdi, (2001). Sustainable Urban Development, Concepts and Perspectives, *Geographical Research*, (62) 16, 113-94.  
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/125265>
- Nazarian, Asghar, (1991). Spatial expansion of Tehran and the emergence of satellite towns. *Geographical Research Quarterly*, 20, 1  
<http://ensani.ir/file/download/article/20121215091121>

- Pumain, D. (2003). *Scaling laws & urban systems*. Sorbonne University Press, France.
- Qalibaf, Mohammad Baqer and Ezzatpanah, Bakhtiar and Pour Mousavi, Seyed Musa (2010). Spatial centralism and its effects on the physical expansion and spatial structure of the city (Case study: Sanandaj city), *Journal of Geographical Space*, 10, 32.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=115888>
- Rabbani, T. (2012). Structural analysis, a tool to identify and analyze the factors affecting the future (urban subjects). The first National Conference on futures, Tehran. (In Persian)
- Rodrigue, J. P. (2016). *The geography of transport systems*. Taylor & Francis.
- Rouhani, A. & Ajorloo. S. (2015). *Software MicMac; can be used in projects scripting futures*. Publications Arena, First Edition, Tehran. (In Persian).
- Simmel, George. (1993). *Metropolis and mental life*. Translation: Yousef Abazari. *Journal of Social Sciences*, 3.
- Surya, B (2015). The dynamics of spatial structure and spatial pattern changes at the fringe area of Makassar City. *The Indonesian Journal of Geography*, 47(1), 11.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/205986702.pdf>
- Thaitakoo, D. (2006). Toward a Way to Balance Conservation and Development in the Ayutthaya Historic Town Centers. *Journal of Humanities*, 12.  
[https://brill.com/view/journals/mnya/9/4/article-p16\\_2.xml](https://brill.com/view/journals/mnya/9/4/article-p16_2.xml)
- Turkish Keshavarz, Ainullah, (2013). *The place of cultural planning in Iran's urban development system with a futures research approach*, Qazvin International University PhD thesis.
- Wiedmann, F., Salama, M. A., & Thierstein, A. (2012). *Urban Evolution of the City of Doha: An Investigation into the Impact of Economic Transformations on Urban Structures*. *URBAN EV*, 29, 2.  
<https://strathprints.strath.ac.uk/>
- Yousefifar, Shahram and Mohammadi, Seyed Mohammad Hossein, (2009). The effect of social relations on the physical formation of Iranian-Islamic cities based on a model approach to urbanism in the Seljuk era. *Journal of the Iranian History Association*, 1, 1.  
<http://ensani.ir/file/download/article/20130703155059>
- Zakavat, Kamran, (2011). The place of space organization in urban design. *Sofeh Magazine*, 54.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=296994>
- Zhao,P(2011). *Managing urban growth in transforming, china: Evidence from Beijing, Land use policy*, Vol24, iss 1, PP.96-109.  
<http://redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/managing>
- Ziari, Keramatullah, (1999). *Principles and methods of regional planning*. Yazd University Press, first edition.



## بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی - فضایی شهر قم با رویکرد آینده پژوهی

سید علی حسینی<sup>۱</sup>، دکتر حسین یغفوری<sup>۲</sup>، دکتر زهره هادیانی<sup>۳</sup>

### چکیده

امروزه آگاهی از ساختار فضایی شهرها و دلایلی که در دوره‌های مختلف بر چگونگی گسترش فضایی آن حاکم بوده‌است، برای کنترل گسترش آن‌ها ضرورت دارد. هدف از این پژوهش، بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی-فضایی شهر قم با رویکرد آینده پژوهی است. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث روش، ترکیبی از روش‌های اسنادی و پیمایشی در سطح اکتشافی و مبتنی بر رویکرد آینده پژوهی است که با به کارگیری ترکیبی از مدل‌های کمی و کیفی صورت گرفته‌است. روش جمع‌آوری اطلاعات مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی است. در این پژوهش از روش تحلیل ساختاری و تکنیک دلفی استفاده شده‌است. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این پژوهش، نرم‌افزار MIC MAC و ARC GIS است. براساس مدل تحلیل ساختاری تعداد ۳۸ شاخص در ۶ گروه متغیر براساس مطالعات پیشین و نظر کارشناسان شناسایی و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان تأثیرگذاری متغیرهای کالبدی و متغیر سیاسی-مدیریتی بسیار بیشتر از میزان تأثیرپذیری آن‌هاست و در واقع به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای مؤثر بر توسعه کالبدی-فضایی شهر قم شناخته شدند. از سوی دیگر، در بین شاخص‌های مورد سنجش، شاخص‌های تبدیل‌شدن شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان، رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن و سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر شناسایی شدند.

جغرافیا و توسعه، شماره ۶۱، زمستان ۱۳۹۹  
تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۱۴  
تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۰۳  
صفحات: ۲۴۶-۲۴۷



واژه‌های کلیدی:  
توسعه، ساختار کالبدی-فضایی، رویکرد  
آینده پژوهی، شهر قم.

### مقدمه

آمده‌است (Zhao, 2011: 96) و تغییرات بسیار زیادی در توزیع جمعیت و به دنبال آن ساختار فضایی شهرها صورت پذیرفت. نمود فضایی این تغییرات، در نحوه چیدمان کاربری‌های شهر، تراکم ساختمانی و جمعیتی، دسترسی به تأسیسات و خدمات شهری بارز می‌گردد (Rodrigue, 2016: 43). شهرهای ایران که در طول دوره‌های تاریخی با تکیه بر خلاقیت و ابتکار ملی به صورت درون‌زا، به رشد و تکامل رسیده بودند، به تدریج طی چند دهه به کلی دگرگون شدند و خصوصیات کالبدی، ارزش‌های فرهنگی، ویژگی‌های

با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم از ابتدای قرن بیستم، تولید و درآمد در شهرها افزایش و به دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافت. این روند تعداد و اندازه شهرها را در این کشورها بالا برد (Pumain, 2004: 26).

بعد از دهه ۱۹۶۰، گسترش افقی شهر یک مشکل جهانی در ارتباط با رشد مادرشهر شد و نه تنها در آمریکای شمالی، اروپای غربی و ژاپن، بلکه در بعضی از شهرهای بزرگ کشورهای توسعه یافته به وجود

hosseini.a@pgs.usb.ac.ir

yaghfoori@gp.usb.ac.ir

z.hadyani@gp.usb.ac.ir

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۲- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران (نویسنده مسئول)

۳- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

گیرد؛ زیرا توسعه شتابزده و لجام‌گسیخته نیز تهدیدی مضاعف برای کیفیت و شخصیت منحصربه‌فرد بخش‌های قدیمی شهر به حساب می‌آید (Thaitakoo, 2003: 11; Hobson, 2006: 32) که بدین‌منظور بررسی الگو و ساختار کالبدی-فضایی شهر و دلایلی که در دوره‌های مختلف بر چگونگی گسترش فضایی آن حاکم بوده‌است، درجهت جلوگیری از معضلات و نارسایی‌های کالبدی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی موجود در شهرها و کنترل گسترش آن ضرورت دارد. در دوره‌های اخیر رشد و گسترش سریع شهر قم، تحت‌تأثیر عوامل برون‌زا باعث تغییر الگوی ساختاری شهر و استخوان‌بندی آن شده‌است. کاربری‌های شهر که اغلب در نواحی محدود مرکز شهر در مراحل مختلف تکامل یافته بودند، با رونق اراضی شهر و بخش خدمات، به‌دلیل فقدان سیاست‌های صحیح توسعه و نابسامانی توزیع کاربری‌های شهری، موجب ازهم‌پاشیدن و گسیختگی استخوان‌بندی اصلی شهر که روزی دارای وحدت، یکپارچگی و پیوند مناسب بوده‌اند، شده‌است؛ از این‌رو این مقاله به طرح این سؤال می‌پردازد که چه عوامل و متغیرهایی بر رشد و توسعه ساختار کالبدی-فضایی شهر قم مؤثر بوده‌اند؟ و همچنین از بین عوامل مؤثر بر ساختار فضایی-کالبدی شهر قم، کلیدی‌ترین و مهم‌ترین عوامل کدام بوده‌اند؟ نظر به این سؤالات این مقاله هدف‌گذاری شده‌است تا به تحلیل سیستمی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی-فضایی شهر قم بپردازد تا بتوان بر این اساس به کنترل گسترش آن و جلوگیری از معضلات و نارسایی‌های کالبدی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی ناشی از رشد لجام‌گسیخته و پراکنده‌ی شهر قم پرداخت.

اجتماعی، هنری و تاریخی خود را از دست دادند. تغییرات بطئی از انقلاب مشروطیت آغاز شد، اما روند شهرسازی و شهرنشینی ایران از سال ۱۳۰۰ شمسی به بعد با پذیرش مدرنیته و تبعیت از الگوهای غربی شیوه‌های برنامه‌ریزی شهری، وارد مرحله‌ای تازه شد که می‌توان آن مرحله را مرحله تحول و دگرگونی نامید (حبیبی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۶). از ابتدای قرن نوزدهم توجه به مسائل شهری شکل جدیدتری به خود گرفت؛ زیرا رشد صنعت و تکنولوژی بر گسترش شهرها افزود و در این رهگذر رشد و توسعه کالبدی شهرها نه تنها از عوامل طبیعی، بلکه از عوامل انسانی نیز تأثیر پذیرفت (قدمی و یوسفیان، ۱۳۹۳: ۶۳). منظور از ساختار فضایی شهر، الگوهای کاربری اراضی، فرم، شکل و طرح حوزه‌های شهری و نحوه توزیع فعالیت‌ها، عناصر و اجزای ترکیب‌دهنده شهر است (نظریان، ۱۳۷۰: ۲۲).

ساختار فضایی-کالبدی یک شهر یا به‌طور کلی هر سکونتگاهی می‌تواند از عوامل بسیاری تأثیرپذیر باشد. چگونگی رشد هر شهر تحت‌تأثیر عوامل متعددی چون محدودیت طبیعی و امکانات آن، سیاست‌های برنامه‌ریزان و چگونگی مصرف زمین و بسیاری عوامل دیگر قرار دارد؛ از این‌رو امروزه آگاهی از ساختار فضایی و شکل شهر می‌تواند یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در میزان موفقیت برنامه‌ریزان و متصدیان شهری باشد و به بهبود محیط‌های شهری کمک شایانی کند (قدمی و یوسفیان، ۱۳۹۳: ۶۴).

امروزه با فراگیرشدن پیامدهای منفی گسترش افقی شهرها در جنبه‌های مختلف کالبدی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی، کنترل گسترش کالبدی بیش‌ازحد از موارد بااهمیتی است که باید موردتوجه دقیق و کافی برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران شهری قرار

## مبانی نظری

شهرها به طور مداوم در حال رشد و توسعه هستند و این تحول در ماهیت عناصر نظم فضایی و چیدمان فضایی آن‌ها نیز اتفاق می‌افتد (ذکات، ۱۳۹۰: ۱۱۷). ساختار فضایی از کلیدی‌ترین مفاهیم رایج در عرصه برنامه‌ریزی و طراحی شهری است؛ چراکه با تمام عناصر و مؤلفه‌های ساختاری شهر درگیر بوده و مبین چگونگی استقرار و عملکرد این عناصر در سطح شهر است. مؤلفه‌های بسیاری در مبحث تولید فضا دخیل هستند؛ از قبیل مؤلفه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی و... که این عوامل همگی جمع می‌شوند و در قالب مورفولوژی شهری تبلور می‌یابند (Wiedmann et al, 2012: 29).

زیاری معتقد است ساختار فضایی شهرها به روابط مختلف و متقابل تمامی نیروها و عوامل موجود در شهر بستگی دارد. این عوامل می‌تواند دربرگیرنده بازار، فعالیت‌ها، زیرساخت‌های شهری و خدمات گوناگون باشد که همواره ارتباطی پیچیده و متقابل داشته‌است (زیاری، ۱۳۷۸: ۳۶). ساختار فضایی شهر نظم و رابطه بین عناصر کالبدی و کاربری‌ها را در شهر نشان می‌دهد (Cheng et al, 2006: 102)؛ به عبارت دیگر، ساختار فضایی به مجموعه‌ای از ارتباطات ناشی از فرم شهری و تجمع مردم، حمل‌ونقل و جریان کالا و اطلاعات اشاره دارد (Rodrigue, 2016: 48). آلن برتو<sup>۱</sup> ساختار فضایی شهر را ترکیبی از دو جزء: ۱- توزیع فضایی جمعیت، ۲- الگوی سفر مردم از محل سکونت به مقاصد و مکان‌های مختلفی که یک فعالیت یا تعامل مهم اجتماعی در آن صورت می‌گیرد؛ مانند: محل کار، مرکز خرید (فروشگاه‌ها)، مدارس و محل تجمعات اجتماعی می‌داند (Bertaud, 2001: 32). الگوی ساختار فضایی

شهر و رشد کالبدی آن، از آنجاکه با یکی از محدودترین منابع در دسترس انسانی نیز سروکار دارد، از موضوعات مهم در برنامه‌ریزی شهری و یکی از معیارهای اساسی در توسعه پایدار شهری است (موسوی کاظمی محمدی، ۱۳۸۰: ۹۷).

ساختار فضایی شهر، تأثیر مهمی بر کارایی اقتصادی و کیفیت محیط شهری دارد. ساختار فضایی ضعیف و ناکارآمد، با افزایش غیرضروری فاصله بین مردم و مکان فعالیت آن‌ها، افزایش طول شبکه زیرساخت شهر، هزینه عملیاتی و جابه‌جایی‌های درون شهری را به حداکثر می‌رساند. به این ترتیب چنین ساختاری، شهر را به لحاظ اقتصادی، غیررقابتی می‌سازد. از نظر زیست‌محیطی، ساختار فضایی ناکارآمد، با افزایش زمان صرف‌شده برای حمل‌ونقل، آلودگی هوا و با گسترش غیرضروری مناطق شهری در اراضی پیرامون، کیفیت زندگی را کاهش می‌دهد (Bertaud, 2003: 93)؛ بنابراین، طراحی ساختار فضایی به نحوی که بتواند خود را با شرایط موجود و آتی شهر تطبیق دهد و درعین حال پایدار نیز باشد، از اهمیت بسیاری برخوردار است (Bertaud, 2004: 12). این در حالی است که امروزه، با وجود تشدید مسائل و معضلات متعدد ناشی از گسترش سریع شهرنشینی، سیر تکاملی ساختار فضایی و فرم شهری، اغلب مورد پایش قرار نمی‌گیرد (Bertaud, 2003: 8). با رشد جمعیت شهری و گسترش کالبدی بدون برنامه و نامنظم شهرها، نیاز به جابه‌جایی و تقاضا برای سفر، روزبه‌روز افزایش پیدا می‌کند. استفاده گسترده از اتومبیل و طولانی‌شدن زمان سفرها، افزایش ترافیک، آلودگی صوتی و آلودگی هوای ناشی از سیستم حمل و نقل و غیره از دیگر نتایج این امر است. توسعه کالبدی- فضایی شهری در ایران سابقه چندانی

عوامل طبیعی- محیطی است که می‌توان به عوامل اصلی مکان‌یابی سکونتگاه‌ها مانند دسترسی به آب، اراضی حاصلخیز، دسترسی مناسب به راه‌های ارتباطی و... اشاره کرد (منتظری و دیگران، ۱۳۹۶: ۳۰). فضا و کالبد شهر و نظام اجتماعی و فرهنگی حاکم بر آن در تعامل مستقیم با یکدیگر قرار دارند. همان‌گونه که ساختمان کالبدی شهر و نحوه چیدمان عناصر شهری، بر نظام اجتماعی و فرهنگی تأثیرهایی خواهد داشت؛ مناسبات اجتماعی نیز برعکس بر بافت شهری، اثرهای ژرفی بر جای می‌گذارد (یوسفی‌فر و دیگران، ۱۳۸۸: ۱۴۴). بررسی نظرات جامعه‌شناسان و جغرافی‌دانان نیز مصداق این گزاره است که فرایند توسعه اجتماعی و اقتصادی و شکل فضایی آن به‌طور جدایی‌ناپذیری درهم‌آمیخته و به هم مربوط هستند؛ بنابراین، باید آن دو را به‌صورت مکمل یکدیگر در برنامه‌ریزی شهری یا در طراحی محیط زیست در نظر داشت (عباس‌زادگان و دیگران، ۱۳۹۱: ۴۹-۴۸؛ به‌نقل از جمشیدی، ۱۳۸۲: ۲۳). از نظر جرج زیمل روابط متقابلی بین الگوی آرایش فضایی و فرایندهای اجتماعی وجود دارد. دورکیم تمرکز و تراکم جوامع و اشکال فضایی ناشی از آن را معلول روابط اجتماعی می‌داند که به‌نوبه خود تأثیری علی بر روابط اجتماعی دارد (افروغ، ۱۳۷۷: ۳۷). امس راپاپورت معتقد است که عامل فرهنگی و به‌ویژه اعتقادات مذهبی مردم، اساس انتظام‌بخشی به زیستگاه‌های انسانی بوده‌است. وی اساس عمل نظم‌دهی به سکونتگاه را مذهب و مقدسات مردم دانسته که به شیوه‌های نمادگرایانه صورت گرفته‌است (حمیدی و دیگران، ۱۳۷۶: ۴۰-۱۹). شهر و ساختار شهر علت به‌وجودآوردنده ارزش‌ها، گرایش‌ها و رفتارهای خاص و یک شیوه زندگی با شکل و فرهنگی خاص است. لوئیس ورث و رابرت فیلد از پیشگامان این

ندارد. اکثر شهرهای ایران در طی مرحله زمانی ۱۳۱۰ تا ۱۳۲۰، عمده‌ترین تحولات بدون برنامه و مطالعه را پذیرفتند. توسعه کالبدی شهرها در فاصله سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۳۲ مبتنی بر رشد موزون مهاجرت‌های روستایی است که به‌طور سنتی و تاریخی نیز وجود داشته‌است. در این سال‌ها شهر توسعه‌ای آرام را تجربه می‌کند.

از سال ۱۳۳۲ به بعد دگرگونی‌های وسیعی در نظام کالبدی شهرها به‌وجود آمد؛ سیاست صنعتی کردن کشور، انجام اصلاحات ارضی، افزایش درآمدهای حاصل از نفت، جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی به‌منظور سرمایه‌گذاری در بخش صنعت در درون شهرها، سیاست‌های توسعه شهر و تصویب فرهنگ شهری و ایجاد زمینه‌های تضاد شدید اقتصادی بین شهر و روستا، گرایش‌های شهرنشینی را در ایران تقویت کرده‌است و موج مهاجرت‌های روستایی را سبب می‌شود. بعد از انقلاب اسلامی ضرورت اصلاحات در دیدگاه‌ها، اهداف و اصول تدوین طرح‌های شهری احساس شد (حبیبی، ۱۳۸۷: ۳۳-۳۲).

نظریه‌هایی که پیرامون ساختار فضایی شهر وجود دارند، به‌طور عمده تشریح‌کننده چگونگی نظم ساختارهای فضایی در نواحی هستند. اصولاً نظریه‌های ساخت شهر، به‌نمای کالبدی و عملکردی سکونتگاه‌ها پرداخته‌اند و چارچوبی برای کاربری اراضی و ترتیب فضایی عناصر و اجزای ترکیب‌دهنده شهرها پدید می‌آورند (حسن‌زاده، ۱۳۸۷: ۱۵). به‌طور کلی می‌توان گفت، سازمان فضایی زیستگاه‌های انسانی، شهری و ناحیه‌ای، نتیجه مستقیم فرایندهای اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی است (فرجی ملائی، ۱۳۹۴: ۸۴). عوامل بسیاری بر ساختار فضایی شهرها تأثیرگذار هستند. یکی از عوامل مؤثر بر ساختار کالبدی- فضایی شهرها

باشد؛ به ترتیب از سطوح بالا به پایین وقوع انقلاب‌ها، تغییر سیستم حکومتی، سیاست‌های ملی و منطقه‌ای مؤثر هستند (خیرالدین و دیگران، ۱۳۹۲: ۱۸). عوامل مختلف کالبدی از قبیل الگوی شبکه معابر، الگوی پخشایش کاربری اراضی، فعالیت‌ها و عملکردهای شهری، ساختارهای ابنیه، الگوی قطعات، فضاهای عمومی و... بر نحوه شکل‌گیری ساختار فضایی-کالبدی شهرها مؤثرند (بندرآباد، ۱۳۹۰: ۱۰۷). در راستای ساختار فضایی-کالبدی شهر مطالعات مختلفی صورت گرفته‌است که به ذکر چند مورد بسنده می‌شود (جدول ۱).

این پژوهش ضمن ادامه روند پژوهش‌های گذشته سعی کرده‌است تا با استفاده از مدل آینده‌پژوهی تحلیل ساختاری به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی-فضایی شهرهای ایران بپردازد که در پژوهش‌های گذشته به ندرت از چنین مدل و رویکردی (آینده‌پژوهی) برای بررسی این موضوع استفاده شده‌است. همچنین بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی-فضایی در شهری مانند شهر قم (با توجه به نزدیکی این شهر به پایتخت ایران و همچنین چهارراهی بودن موقعیت این شهر) که با تقاضای فزاینده جمعیت در زمان کنونی و آینده در جهت سکونت روبه‌رو است، ضرورت و اهمیت انجام چنین مطالعه‌ای را دوچندان کرده‌است.

نظریه هستند (زیمل، ۱۳۷۲: ۶۴). یکی از مؤلفه‌هایی که با ساختار فضایی شهرها و تحولات آن در هم تنیده، مؤلفه اقتصاد است. افزایش نقدینگی در جامعه و تورم در بخش زمین و مسکن باعث می‌شود که بخش زمین و مسکن به‌عنوان بستری برای سرمایه‌گذاری کلان برای ساخت پروژه‌های بزرگ‌مقیاس باشد و نقش فعالیت‌های سوداگرانه در این بین پررنگ‌تر می‌شود (خیرالدین و دیگران، ۱۳۹۲: ۱۸). از نظر آلن برتود الگوی فضایی شهر به‌صورت تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای قبل از هر چیز متأثر از تعاملات حمل‌ونقل، توزیع مکان فعالیت و اقتصاد مکان است (ذکاو، ۱۳۹۰: ۱۰۷). قالیباف معتقد است، در رویکرد سیاسی به شهر، شهر تجلی و تبلور نابرابری در روابط قدرت است. این روابط از اشکال ابتدایی در ادوار مختلف شهرنشینی و شهرسازی جهان، اثرات عمیقی در رشد و تمرکز جمعیت و خلق فضاهای شهری از نقطه شکل‌گیری شهرها تا سازمان‌دهی و استمرار حیات آن‌ها به‌صورت عناصر و فعالیت‌های اصلی در نقاط مختلف شهرها برجای گذاشته‌است (قالیباف و دیگران، ۱۳۸۹: ۱۵۳). همچنین عامل سیاسی در قالب نقش دولت و سازمان‌های وابسته به آن و سیاست‌گذاری‌های آن‌ها مثل تصمیم‌گیری‌های دولت در ایجاد یک بزرگراه، احداث خطوط راه‌آهن و مترو، جابه‌جایی محل سکونت جمعیت‌ها، تغییر محل مراکز تجاری و سامانه‌های حمل‌ونقل می‌تواند در توسعه شهر مؤثر

## جدول ۱: مطالعات و پیشینه تحقیق

پدیدآورنده	عنوان پژوهشی	خلاصه‌ی نتایج
Asadi & Soltanzadeh, (2019).	The Role of Government in Shaping the Spatial Structure of Isfahan City during the Safavid Period. (نقش دولت در شکل‌دهی به ساختار فضایی شهر اصفهان در دوره صفویه و سلجوقیه)	نویسندگان در این پژوهش با رویکرد توصیفی و تحلیل تاریخی، مبتنی بر منابع مکتوب و بررسی میدانی، به دنبال بررسی تأثیر قدرت حاکم بر ساختار فضایی شهر اصفهان و روند توسعه آن در دوران حکومت صفویه و سلجوقیه و تأثیرات آن بر ساختار فضایی شهر امروز بودند. نتایج نشان داد که ساختار فضایی شهر اصفهان در دو دوره قدرتمند سلجوقی و صفوی شاهد تغییرات چشمگیری بوده است که تاکنون شاهد تأثیرات آن‌ها در توسعه شهر بوده‌ایم که این می‌تواند رابطه معنادار بین ساختار دولت و ساختار فضایی شهر نشان دهد. درحقیقت، در هر دو دوره با ساماندهی ساختار دولتی، ساختار فضایی شهر (پایتخت) نیز منسجم و سازگار شده و این نوع ساختار مبتنی بر شرایط اجتماعی- مذهبی حاکم بر دستگاه‌های دولتی بوده است. این نشان‌دهنده اهمیت نقش دولت و ساختار آن در شکل‌گیری ساختار فضایی و زندگی یک شهر در همان دوره و دوره‌های بعدی است. (Asadi & Soltanzadeh, 2019: 19)
Lotfata & Lotfata, (2018).	Effect of physical changes on the spatial structure of historical area, the Historical District of Urmia city as a case study. (تأثیر تغییرات فیزیکی بر ساختار فضایی منطقه تاریخی شهر ارومیه به‌عنوان یک مطالعه موردی)	نویسندگان در این مقاله به بررسی تأثیر برنامه‌های توسعه شهری بر ساختار فضایی مرزهای تاریخی ارومیه در چهار دوره مهم (۲۰۱۶-۱۹۹۶-۱۹۷۴-۱۹۳۰) با استفاده از روش سازمان‌دهی فضایی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که کاهش عملکرد و انسجام منطقه تاریخی و ارتباط آن با کلیت ساختار شهر متأثر از تغییرات فیزیکی در طول زمان است و نمی‌توان ساختار درونی این منطقه را به ساختار کلی شهر پیوند داد. همچنین بخش بزرگی از هویت و ارزش‌های بدنی بافت با ناپیوستگی عناصر اصلی منطقه تخریب می‌شود. اهمیت کارکردی سفارشات تاریخی تضعیف شده است؛ این بدان معنی است که تغییرات سریع فیزیکی، تأثیرات منفی بر ساختار مکانی و فضایی منطقه تاریخی داشته است. (Lotfata, 2018: 174)
Kalantari, & Shan, (2018).	The Effect of Urban Development Plans on City's Old Context. (تأثیر طرح‌های توسعه شهر بر روی بافت قدیمی شهر، نمونه موردی: اصفهان).	نویسندگان در این مقاله با بهره‌گیری از روش توصیفی به بررسی بافت قدیم شهر اصفهان و تأثیر طرح‌های توسعه شهری بر آن پرداختند. نتایج نشان داد، طرح‌های توسعه شهری جدید بدون در نظر گرفتن پیشینه تاریخی شکل‌گیری شهر مثل رودخانه زاینده‌رود یا مادی‌های موجود در اصفهان باعث تغییرات کالبدی- فضایی بسیاری شده‌اند و هویت بافت قدیم را نادیده گرفته‌اند. (Kalantari and Zh Shan, 2018: 1)
Surya & et al, (2020).	Spatial Transformation of new city area: Economic, social, and environmental sustainability perspective of Makassar City. (پویایی و تغییرات ساختار فضایی و الگوی مکانی در منطقه حاشیه شهر ماکسار)	نویسندگان در این مقاله با استفاده از رویکردهای کمی و کیفی به تجزیه و تحلیل پویایی ساختار فضایی و تغییرات الگوی مکانی در حاشیه شهر ماکسار پرداختند. نتایج نشان داد که تغییر کاربری مکانی و توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل، به‌ویژه برای راهرو اصلی جاده که به پایین شهر ماکسار و منطقه حاشیه وصل می‌شود، بر ساختار فضایی و تغییرات الگوی مکانی به‌طور قابل‌توجهی تأثیر می‌گذارد که این پویایی ساختار فضایی و تغییرات الگوی مکانی تحرک ساکن را به‌همراه دارد. (Surya, 2015: 11)
(منتظری و همکاران، ۱۳۹۶).	تحولات ساختار کالبدی- فضایی شهر یزد	در این پژوهش نویسندگان با استفاده از روش تجزیه و تحلیل کیفی توصیفی به بیان تحولات ساختار کالبدی- فضایی شهر یزد در دوره‌های مختلف تاریخی پرداختند. نتایج نشان داد که در ابتدا عوامل طبیعی به‌خصوص شرایط اقلیمی از جمله تأثیرگذارترین عوامل بر رشد و توسعه شهر یزد بوده است؛ اما در دوره‌های بعدی عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و به‌خصوص جریان‌های حاکم فکری بیشترین تأثیر را داشته‌اند (منتظری و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۷).
(خیرالدین و رازپور، ۱۳۹۵).	بررسی و تحلیل چالش‌های پایداری توسعه فضایی در شهر مرزی بانه	نویسندگان در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل محتوا و آینده‌پژوهی به بررسی و تحلیل چالش‌های پایداری توسعه فضایی در شهر مرزی بانه پرداختند. نتایج نشان داد که تقویت نقش و عملکرد اخیر شهر بانه متأثر از اقتصاد میان مرزی غیررسمی، منجر به تحولات گسترده کالبدی- فضایی- عملکردی در این شهر و شبکه تحت‌نفوذش شده است (خیرالدین و رازپور، ۱۳۹۵: ۶۳).
(محمدی و همکاران، ۱۳۹۴).	تحلیل ساختار فضایی- کالبدی محدوده مرکزی شهر زنجان با رویکرد تفکر راهبردی	نویسندگان در این مقاله با استفاده از پرسش‌نامه به تحلیل ساختار فضایی- کالبدی شهر زنجان پرداخته شد. نتایج نشان داد مسائل و مشکلات ساختار کالبدی- فضایی محدوده مرکزی شهر زنجان در ارتباط با امکان تحقق منافع حاصل از فرصت‌های راهبردی مفهوم می‌یابند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۷۱).

## محدوده مورد مطالعه

شهر قم مرکز شهرستان قم است که این شهرستان در سال ۱۳۷۵ از استان تهران جدا شده و به تنهایی استان قم را تشکیل داده است. مختصات جغرافیایی شهر قم در حرم مطهر که تقریباً در مرکز جغرافیایی شهر قرار گرفته، دقیقاً برابر با  $50^{\circ}35'15''$  طول شرقی و  $34^{\circ}38'30''$  عرض شمالی است (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، ۱۳۸۳: ۴). شهر قم در مرکز ثقل جمعیتی کشور قرار گرفته است (فرید، ۱۳۶۸: ۳۶۵) و به دلیل مکان‌گزینی در کنار شاهرن

رهگذر رشد و توسعه راه‌های ارتباطی کشور و قرارگیری تهران مرکز سیاسی، اداری کنونی کشور در فاصله ۱۳۵ کیلومتری شمال، اصفهان پایتخت قدیمی کشور در فاصله ۲۷۰ کیلومتری جنوب، کاشان و اراک از قطب‌های فرهنگی و صنعتی کشور با فاصله حدود ۱۰۰ کیلومتری جنوب و جنوب‌غربی آن، شهر قم همواره در طول تاریخ موقعیت ارتباطی ممتازی داشته است. همچنین وجود دشت کویر و دریاچه نمک در شرق و جنوب‌شرقی شهر چشم‌انداز جغرافیایی ویژه‌ای به آن بخشیده است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در کشور

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۹

## روش تحقیق

نوع تحقیق براساس هدف کاربردی- توسعه‌ای و از لحاظ ماهیت و روش تحلیلی- اکتشافی است. روش گردآوری اطلاعات در این پژوهش مطالعات کتابخانه‌ای (فیش‌برداری و اسنادی) و مطالعات میدانی (پرسش‌نامه و مصاحبه) است. جامعه آماری این پژوهش شامل خبرگان و متخصصان در موضوع مربوط هستند که علاوه بر حوزه تخصصی خود از شناخت کافی نسبت به منطقه مورد مطالعه نیز برخوردار هستند. نکته مهم در تعیین خبرگان و متخصصان اطمینان از جامعیت

دیدگاه‌های مختلف در موضوع مورد مطالعه است. انتخاب خبرگان از حوزه‌های زیر صورت گرفته است:  
- خبرگان دانشگاهی با حوزه تخصصی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای؛  
- مدیران و کارشناسان فعال در حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی شهری؛  
- متخصصان و کارشناسان برنامه‌ریزی در سطوح مختلف با تخصص‌های برنامه‌ریزی شهری- منطقه‌ای، علوم اقتصادی، جامعه‌شناسی و محیط‌زیست.

این مورد مسئولیت رمزگردانی پاسخها و طبقه‌بندی آنها بر عهده محقق بوده‌است.

در این پژوهش از روش تحلیل ساختاری و تکنیک دلفی استفاده شده‌است. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این پژوهش نرم‌افزار Arc Gis و Mic Mac است. به‌منظور تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی-فضایی شهر قم با استفاده از خبره‌سنجی از کارشناسان و متخصصان مربوط و مطالعه منابع تعداد ۳۸ عامل به‌عنوان عوامل اولیه شناسایی شدند. داده‌ها و منابع اطلاعاتی از طریق پرسش‌نامه و روش دلفی جمع‌آوری و سپس با استفاده از مدل تحلیل ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

روش تحلیل ساختاری، در کنار روش‌های سناریوسازی، یکی از رایج‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است. با ورود به عرصه رویکرد سیستمی و نشان دادن توانایی خود در این عرصه، تحلیل ساختاری در اواخر دهه ۱۹۶۰ یک صعود واقعی را تجربه کرد که با کارهای جی فورستر<sup>۲</sup> بر روی مدل‌های پویایی صنایع و پویایی شهرها (۱۹۶۱) شروع شد. توانایی این مدل در شناسایی روابط بین متغیرها و درنهایت شناسایی متغیرهای کلیدی مؤثر در تکامل سیستم است. روش تحلیل ساختاری در مطالعه کیفی سیستم‌های به‌شدت متغیر کاربرد دارد. به‌طور کلی تحلیل ساختاری در سه مرحله انجام می‌شود:

مرحله اول: استخراج متغیرها و عوامل با استفاده از تکنیک پایش محیطی.

- مرحله دوم: تعیین روابط بین متغیرها شامل:
- ۱- دسته‌بندی‌های متعددی از عوامل سیستم؛
  - ۲- مقوله‌بندی متغیرها در این دسته‌بندی‌ها؛
  - ۳- بهم‌پیوند دادن متغیرها و عوامل؛ ۴- توصیف شبکه ارتباط بین آنها.

روش نمونه‌گیری در این پژوهش مبتنی بر روش غیراحتمالی و از نوع هدفمند است. این طرح نمونه‌برداری زمانی به‌کار می‌رود که گردآوری داده‌های تخصصی و دقیق در مورد موضوع پژوهش جنبه حیاتی داشته و هیچ‌یک از سایر طرح‌های نمونه‌برداری احتمالی امکان گردآوری چنین داده‌هایی را به‌دست نمی‌دهد (الرک و ستل<sup>۱</sup>، ۱۳۸۰: ۳۲۱). انتخاب خبرگان دارای شرایط لازم از طریق روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی صورت می‌گیرد. نمونه‌گیری گلوله‌برفی نیز نوعی از نمونه‌گیری آسان است. این روش در مواردی که دسترسی به افرادی با ویژگی‌های موردنظر محقق مشکل است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش، ابتدا یک یا چند نفر با ویژگی‌های موردنظر انتخاب می‌شوند و سپس از آنان درخواست می‌شود تا افرادی که دارای ویژگی‌های مشابه با آنان باشند، به محقق معرفی کنند. نمونه‌گیری تا وقتی که نمونه‌ها به حد موردنظر برسد، ادامه دارد (Burns & Grove, 1997:4). لازم‌به‌ذکر است که در یکی از مراجع، تعداد اعضای کمیته شرکت‌کننده در مدل‌سازی ساختاری تفسیری بین ۱۰ تا ۱۲ نفر پیشنهاد شده است (اصغرپور، ۱۳۸۲: ۱۳۱). درضمن بر روی مقالاتی که روش‌شناسی ساختاری تفسیری را انتخاب کرده‌اند، نشان می‌دهد که تعداد خبرگان بین ۴ تا ۱۴ نفر است (کشاورز ترک، ۱۳۹۲: ۱۲۴). در این پژوهش تعداد ۲۷ نفر به‌عنوان نمونه از جامعه آماری متخصصان انتخاب شدند که درنهایت براساس فراوانی پاسخ آنها در هر یک از خانه‌های ماتریس متقاطع زوجی یک پرسش‌نامه کلی برای مدل‌سازی ساختاری تهیه شد. بعد از انجام مدل تحلیل ساختاری از ۲۷ متخصص مربوط مصاحبه به‌عمل آمد. نوع مصاحبه انجام شده، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود که در آن از تمام پاسخگوها سؤال‌های مشابهی پرسیده شد؛ اما آنها آزاد بودند که پاسخ خود را به هر طریقی که مایل‌اند ارائه دهند. در

مرحله سوم: شناسایی متغیرهای کلیدی شامل:  
 ۱- تشکیل ماتریس تحلیل ساختاری؛ ۲- جایگزین کردن عناصر سیستم تحلیل ساختاری؛ ۳- امتیاز دادن به روابط دودویی عناصر (Godet & Durance, 2011: 3)  
 نرم افزار میک مک در جهت انجام محاسبات سنگین ماتریس اثرات متقاطع طراحی شده است. برای به کارگیری این نرم افزار ابتدا متغیرها و مؤلفه های مهم در حوزه مورد نظر شناسایی و در ماتریسی مانند ماتریس تحلیل اثرات وارد می شوند و سپس میزان ارتباط این متغیرها با حوزه مورد نظر مشخص می شود.

با تحلیل میک مک و شناسایی عوامل کلیدی می توان روابط بین متغیرها را نیز بررسی کرد و به تهیه سناریوی آینده پرداخت (Rouhani & Ajorloo, 2015: 11). میزان ارتباط متغیرها با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می شود. عدد صفر به منزله «عدم تأثیر»، عدد یک به منزله «تأثیر ضعیف»، عدد دو به منزله «تأثیر متوسط»، عدد سه به منزله «تأثیر زیاد» و در نهایت حرف p به منزله وجود رابطه بالقوه بین متغیرها است (Rabani, 2012: 262).

جدول ۲. شاخص های مورد بررسی در توسعه کالبدی- فضایی شهر قم

متغیر	شاخص های مورد بررسی	متغیر	شاخص های مورد بررسی
انسانی	توسعه تکنولوژی و فناوری	طبیعی- محیطی	توپوگرافی و شیب مناسب
	ساخت وسازهای ناندیشه شهری		وجود قنوات و آب های زیرزمینی
	غلبه وسایل حمل و نقل خصوصی بر حمل و نقل عمومی		
سیاسی- مدیریتی	طرح های توسعه شهری	اجتماعی- فرهنگی	مهاجرت های روستا- شهری و مرکز- پیرامون
	قوانین و مقررات شهری		افزایش جمعیت و رشد طبیعی
	تصمیم گیری نهادها و اشخاص دارای قدرت		ادغام و الحاق بافت روستاها در شهر
	طرح ها و برنامه های شهرسازی		شکل گیری محلات مختلف به دلایل قومی، نژادی و مذهبی
	تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان		مهاجرپذیری شهر قم
	فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر		مذهب
	سیاست های دولت و قوانین و مقررات شهری		نقش مذهبی و زیارتی شهر قم به دلیل وجود بارگاه حضرت معصومه (س) و همچنین حوزه علمی
عدم هماهنگی و فقدان هم سوئی ارگان های تصمیم گیر در فرایند مدیریت شهری	تمایلات و گرایش های مردم		
کالبدی	شبکه معابر و دسترسی به راه ها	اقتصادی	روابط سرمایه داری
	توزیع مراکز خدمات عمومی و تأسیسات زیربنایی		ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه گذاری آن
	احداث مراکز و مجموعه های شهری		ایجاد کارخانه جات و صنایع در شهر قم
	قرارگیری شهر قم در مسیر راه های ترانزیتی اصلی کشور		تغییر نقش شهر
	توسعه شبکه های ارتباطی		روند افزایشی تبدیل زمین های کشاورزی مطلوب به فضاهای مسکونی و صنعتی
	موقعیت ارتباطی و گذرگاهی ویژه شهر قم		رونق تجارت و شکل گیری بازار و گسترش آن
	توزیع ناهمگون امکانات و خدمات در سطح شهر		بورس بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر
	وجود شهر بازرگانی- گذری برای شهر قم		
	توسعه شهر قم به سمت جنوب و جنوب غربی (شهرک پردیسان)		توسعه فعالیت های صنعتی در شهر قم

## بحث و یافته‌ها

به‌منظور تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توسعه ساختار فضایی- کالبدی در شهر قم با استفاده از خبره‌سنجی از متخصصان و کارشناسان مربوط به تعیین پرسش‌نامه اثرات متقاطع پرداخته‌شد. برای این منظور تعداد ۳۸ عامل به‌عنوان عوامل اولیه براساس نظر کارشناسان شناسایی و با کمک نرم‌افزار میک‌مک تحلیل شدند. ابعاد ماتریس ۳۸\*۳۸ تنظیم شد. براساس نتایج درجهٔ پرشدگی ماتریس ۷۸/۶۰ درصد

است که حاکی از آن است که عوامل انتخاب‌شده در بیش از ۷۸ درصد موارد بر یکدیگر تأثیر داشته‌اند. از مجموع ۱۴۴۴ رابطهٔ قابل‌ارزیابی ۳۰۹ رابطه صفر بوده‌است و این بدان معناست که عوامل بر یکدیگر تأثیر نداشته یا از هم دیگر تأثیر نپذیرفته‌اند که این تعداد نزدیک به ۲۱ درصد کل حجم ماتریس را به خود اختصاص داده‌است. نتایج تحلیل اولیهٔ ماتریس در جدول ۳ ذکر شده‌است.

جدول ۳: نتایج تحلیل اولیهٔ ماتریس متقاطع متغیرها

ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر	تأثیرگذار قوی	تأثیرگذاری متوسط	تأثیرگذاری کم	جمع	درجه پرشدگی
۳۸*۳۸	۲	۳۰۹	۱۷۹	۵۱۹	۴۳۷	۱۱۳۵	۷۸/۶۰

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

ازطرف‌دیگر، ماتریس اثرات متقاطع عوامل و متغیرهای مورد بررسی در تحقیق براساس شاخص‌های آماری با دو بار چرخش داده‌ای از مطلوبیت و

بهینه‌شدگی ۹۹ درصد برخوردار بوده‌است که این موضوع نیز روایی بالای پرسش‌نامه و پاسخ‌های آن را نشان می‌دهد (جدول ۴).

جدول ۴: میزان چرخش داده‌ای و درجهٔ مطلوبیت عوامل و متغیرها در ماتریس اثرات متقاطع

میزان اثرپذیری	میزان اثرگذاری	میزان تکرار و چرخش داده‌ای
۹۷ %	۹۵ %	۱
۱۰۰ %	۹۹ %	۲

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

## ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI)

در ماتریس تأثیرات مستقیم جمع سطری هر عامل به‌عنوان میزان تأثیرگذاری و جمع ستونی هر عامل میزان تأثیرپذیری آن را از عوامل دیگر نشان می‌دهد.

هرچه میزان جمع سطری یک عامل بیشتر باشد، نشان‌دهندهٔ اثرگذاری بیشتر و اثرپذیری کمتر آن عامل است.

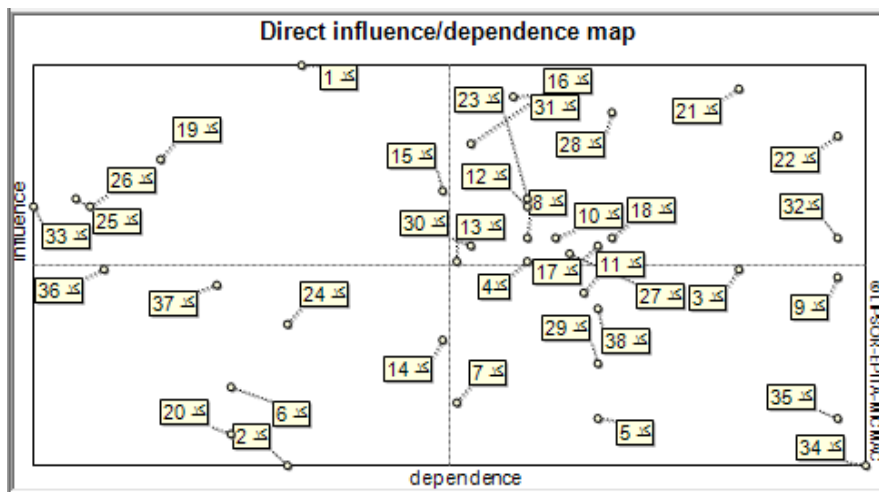
جدول ۵: میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل بر همدیگر در ماتریس تأثیرات متقابل

متغیر	کد	شاخص‌های مورد بررسی	تأثیرگذاری	تأثیرپذیری	تأثیرپذیری متغیر
طبیعی - محیطی	۲	توپوگرافی و شیب مناسب	۲۷	۵۸	۳۹
	۲۰	وجود قنوات و آب‌های زیرزمینی	۳۱		۳۵
اجتماعی - فرهنگی	۳	مهاجرت‌های روستا-شهری و مرکز - پیرامون	۵۲	۳۸۳	۷۱
	۴	افزایش جمعیت و رشد طبیعی	۵۳		۵۶
	۲۷	ادغام و الحاق بافت روستاها در شهر	۵۴		۵۹
	۵	شکل‌گیری محلات مختلف به دلایل قومی، نژادی و مذهبی	۳۳		۶۱
	۲۲	مهاجرپذیری شهر قم	۶۹		۷۸
	۶	مذهب	۳۷		۳۵
	۳۷	نقش مذهبی و زیارتی شهر قم به دلیل وجود بارگاه حضرت معصومه(س) و همچنین حوزه علمی	۵۰		۳۴
اقتصادی	۷	تمایلات و گرایش‌های مردم	۳۵	۴۴۲	۵۱
	۸	روابط سرمایه‌داری	۵۶		۵۶
	۹	ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه‌گذاری آن	۵۱		۷۸
	۱۰	ایجاد کارخانه‌جات و صنایع در شهر قم	۵۶		۵۸
	۱۱	تغییر نقش شهر	۴۹		۶۰
	۳۴	روند افزایشی تبدیل زمین‌های کشاورزی مطلوب به فضاهای مسکونی و صنعتی	۲۷		۸۰
	۲۱	رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن	۷۵		۷۱
	۳۲	بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر	۵۶		۷۸
سیاسی - مدیریتی	۲۸	توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم	۷۲	۴۸۴	۶۲
	۱۲	طرح‌های توسعه شهری	۶۰		۵۶
	۱۳	قوانین و مقررات شهری	۵۳		۵۱
	۱۴	تصمیم‌گیری نهادهای اشخاص دارای قدرت	۴۳		۵۰
	۳۰	طرح‌ها و برنامه‌های شهرسازی	۵۵		۵۲
	۱	تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان	۷۸		۴۰
	۲۵	فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر	۶۱		۲۴
	۳۱	سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری	۷۴		۵۵
انسانی	۲۶	عدم هماهنگی و فقدان همسویی ارگان‌های تصمیم‌گیر در فرایند مدیریت شهری	۶۰	۱۴۰	۲۵
	۱۵	توسعه تکنولوژی و فناوری	۶۲		۵۰
	۳۵	ساخت‌وسازهای ناندیشه شهری	۳۳		۷۸
کالبدی	۲۴	غلبه وسایل حمل‌ونقل خصوصی بر حمل‌ونقل عمومی	۴۵	۵۰۵	۳۹
	۱۶	شبکه معابر و دسترسی به راه‌ها	۶۸		۵۲
	۱۷	توزیع مراکز خدمات عمومی و تأسیسات زیربنایی	۵۵		۶۱
	۱۸	احداث مراکز و مجموعه‌های شهری	۵۶		۶۲
	۳۳	قرارگیری شهر قم در مسیر راه‌های ترانزیتی اصلی کشور	۶۰		۲۱
	۲۳	توسعه شبکه‌های ارتباطی	۶۱		۵۶
	۳۶	موقعیت ارتباطی و گذرگاهی ویژه شهر قم	۵۲		۲۶
	۲۹	توزیع ناهمگون امکانات و خدمات در سطح شهر	۴۰		۶۱
	۱۹	وجود شهر بازرگانی - گذری برای شهر قم	۶۶		۳۰
	۳۸	توسعه شهر قم به سمت جنوب و جنوب‌غربی (شهرک پردیسان)	۴۷		۶۱
		جمع کل	۲۰۱۲	۲۰۱۲	۲۰۱۲

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

دسترسی به راه‌ها، وجود شهر بازرگانی- گذری برای شهر قم، فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر و عدم هماهنگی و فقدان همسویی ارگان‌های تصمیم‌گیر در فرایند مدیریت شهری بسیار بیشتر از تأثیرپذیری آن‌هاست. این حاکی از آن است که شاخص‌های یادشده تأثیر بسیاری در سیستم بر جای می‌گذارند و به‌عنوان تأثیرگذارترین عوامل در توسعه فضایی- کالبدی شهر قم شناخته می‌شوند. درمقابل عوامل روند افزایشی تبدیل زمین‌های کشاورزی مطلوب به فضاهای مسکونی و صنعتی، ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه‌گذاری آن، بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر، ساخت‌وسازهای ناندیشه شهری، مهاجرپذیری شهر قم، مهاجرت‌های روستا- شهری و مرکز- پیرامون را می‌توان در زمره مهم‌ترین عوامل تأثیرپذیر در توسعه کالبدی- فضایی شهر قم دانست که سهم بسیار کمی در تأثیر بر سیستم دارند.

براساس نتایج تحلیلی جدول ۵ می‌توان بیان کرد که میزان تأثیرگذاری متغیرهای کالبدی و متغیرهای سیاسی- مدیریتی بسیار بیشتر از میزان تأثیرپذیری آن‌هاست. متغیرهای طبیعی- محیطی، اجتماعی- فرهنگی، اقتصادی و انسانی وضعیتی متفاوت با دو متغیر دیگر دارند؛ بدین معنا که تأثیرگذاری آن‌ها بسیار کمتر از میزان تأثیرپذیری آن‌هاست. در بین متغیرهای یادشده تفاوت عددی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیر سیاسی- مدیریتی قابل توجه‌تر است و از این لحاظ به‌عنوان اثرگذارترین متغیر در ماتریس تأثیرات مستقیم شناخته می‌شود. از سوی دیگر، در بین شاخص‌های موردسنجش تأثیرگذاری شاخص‌های تبدیل‌شدن شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان، رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن، سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری، توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم، مهاجرپذیری شهر قم، شبکه معابر و



شکل ۲: پراکندگی متغیرها و جایگاه آن‌ها در محور تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

تهیه و ترسیم: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار و مهم‌ترین عوامل نتیجه یا تأثیرپذیر در ساختار کالبدی- فضایی شهر قم پرداخت (جدول ۶).

شکل ۲، نحوه قرارگیری و پراکنش هر یک از عوامل را در محور تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نشان می‌دهد. براساس نحوه قرارگیری و پراکنش عوامل و متغیرها در ماتریس تأثیرگذاری مستقیم می‌توان به بیان

جدول ۶: طبقه‌بندی شاخص‌ها و وضعیت آن‌ها براساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در ماتریس تأثیرات مستقیم

طبقه‌بندی شاخص‌ها	گروه متغیرها موجود در هر طبقه	عوامل و متغیرها	ویژگی هر طبقه
شاخص‌های تعیین‌کننده یا تأثیرگذار	سیاسی - مدیریتی	۱. تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان (کد ۱). ۲. فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر (کد ۲۵). ۳. عدم هماهنگی و فقدان همسویی ارگان‌های تصمیم‌گیر در فرایند مدیریت شهری (کد ۲۶).	این شاخص‌ها بیشترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری را دارند. به‌عنوان بحرانی‌ترین شاخص‌ها، وضعیت سیستم و تغییرات آن وابسته به آن‌هاست. متغیرهای ورودی سیستم محسوب می‌شوند و توسط سیستم قابل‌کنترل نیستند؛ زیرا خارج از سیستم قرار داشته و بیشتر به‌صورت عملی از ثبات عمل می‌کنند.
	انسانی	۱. توسعه تکنولوژی و فناوری (کد ۱۵).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. مهاجرپذیری شهر قم (کد ۲۲).	
	کالبدی	۱. قرارگیری شهر قم در مسیر راه‌های ترانزیتی اصلی کشور (کد ۳۳). ۲. وجود شهر بازرگانی - گذری برای شهر قم (کد ۱۹).	
شاخص‌های دوجبهی	کالبدی	۱. شبکه معابر و دسترسی به راه‌ها (کد ۱۶). ۲. توسعه شبکه‌های ارتباطی (کد ۲۳). ۳. احداث مراکز و مجموعه‌های شهری (کد ۱۸). ۴. توزیع مراکز خدمات عمومی و تأسیسات زیربنایی (کد ۱۷).	هم‌زمان به‌صورت تأثیرپذیر و بسیار تأثیرگذار عمل می‌کنند. این متغیرها دارای طبیعتی ناپایدار هستند، زیرا هر عمل و تغییری بر روی آن‌ها واکنش و تغییر بر دیگر شاخص‌ها را در پی خواهد داشت.
	اقتصادی	۱. بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر (کد ۳۲). ۲. توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم (کد ۲۸). ۳. رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن (کد ۲۱). ۴. ایجاد کارخانه‌جات و صنایع در شهر قم (کد ۱۰).	
	سیاسی - مدیریتی	۱. سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری (کد ۳۱). ۲. طرح‌های توسعه شهری (کد ۱۲).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. ادغام و الحاق بافت روستاها در شهر (کد ۲۷).	
شاخص‌های ریسک	اقتصادی	۱. رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن (کد ۲۱).	طرفیت بسیاربالایی درجهت تبدیل شدن به بازیگران کلیدی سیستم را دارند؛ زیرا به‌علت ماهیت ناپایدارشان، پتانسیل تبدیل شدن به نقطه انفصال سیستم را دارند.
	سیاسی - مدیریتی	۱. طرح‌های توسعه شهری (کد ۱۲).	
	کالبدی	۱. توسعه شبکه‌های ارتباطی (کد ۲۳).	
شاخص‌های هدف	اقتصادی	۱. بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر (کد ۳۲). ۲. ایجاد کارخانه‌جات و صنایع در شهر قم (کد ۱۰).	بیش از آن‌که تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیر بوده و می‌توان آن را با قطعیت قابل قبولی به‌عنوان نتیجه تکامل سیستم شناسایی کرد. با دست‌کاری این شاخص‌ها، می‌توان به تغییرات و تکامل سیستم درجهت موردنظر دست‌یافت. این شاخص‌ها بیش‌تر از آنکه نتیجه‌ای از پیش تعیین‌شده را به نمایش بگذارند، نمایانگر اهداف ممکن در سیستم هستند.
	کالبدی	۱. توزیع مراکز خدمات عمومی و تأسیسات زیربنایی (کد ۱۷). ۲. احداث مراکز و مجموعه‌های شهری (کد ۱۸).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. مهاجرپذیری شهر قم (کد ۲۲). ۲. ادغام و الحاق بافت روستاها در شهر (کد ۲۷).	

ادامه جدول ۶

طبقه‌بندی شاخص‌ها	گروه متغیرها موجود در هر طبقه	عوامل و متغیرها	ویژگی هر طبقه
شاخص‌های تأثیرپذیر یا وابسته	اقتصادی	۱. ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه‌گذاری آن (کد ۹). ۲. تغییر نقش شهر (کد ۳۴). ۳. روند افزایشی تبدیل زمین‌های کشاورزی مطلوب به فضاهاى مسکونی و صنعتی (کد ۱۱).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تأثیرگذاری بسیار پایین و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند.</li> <li>• نسبت به تکامل متغیرهای دوجبهی و تأثیرگذار بسیار حساس هستند.</li> <li>• این شاخص‌ها خروجی سیستم به حساب می‌آیند.</li> </ul>
	انسانی	۱. شاخص ساخت‌وسازهای نااندیشه شهری (کد ۳۵).	
	کالبدی	۱. توزیع ناهمگون امکانات و خدمات در سطح شهر (کد ۲۹). ۲. توسعه شهر قم به سمت جنوب و جنوب‌غربی (کد ۳۸).	
	اجتماعی- فرهنگی	۱. شکل‌گیری محلات مختلف به دلایل قومی، نژادی و مذهبی (کد ۵). ۲. مهاجرت‌های روستا-شهری و مرکز-پیرامون (کد ۳). ۳. تمایلات و گرایش‌های مردم (کد ۷).	
شاخص‌های مستقل و مستثنی	طبیعی- محیطی	۱. توپوگرافی و شیب مناسب (کد ۲). ۲. وجود قنوات و آب‌های زیرزمینی (کد ۲۰).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• این شاخص‌ها از سایر شاخص‌های سیستم تأثیر چندانی نپذیرفته و بر آن‌ها نیز تأثیر کمی داشته یا تأثیری ندارد.</li> </ul>
	اجتماعی- فرهنگی	۱. مذهب (کد ۶). ۲. نقش مذهبی و زیارتی شهر قم به دلیل وجود بارگاه حضرت معصومه (س) و همچنین حوزه علمیه (کد ۳۷).	
	انسانی	۱. غلبه وسایل حمل‌ونقل خصوصی بر حمل‌ونقل عمومی (کد ۲۴).	
	کالبدی	۱. موقعیت ارتباطی و گذرگاهی ویژه شهر قم (کد ۳۶).	
	سیاسی- مدیریتی	۱. تصمیم‌گیری نهادها و اشخاص دارای قدرت (کد ۱۴).	
شاخص‌های تنظیمی	اقتصادی	۱. روابط سرمایه‌داری (کد ۸).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• این شاخص‌ها می‌توانند به صورت اهرم ثانویه، اهداف ضعیف یا شاخص‌های ریسک ثانویه عمل کنند.</li> </ul>
	سیاسی- مدیریتی	۱. قوانین و مقررات شهری (کد ۱۳). ۲. طرح‌ها و برنامه‌های شهرسازی (کد ۳۰).	
	اجتماعی- فرهنگی	۱. افزایش جمعیت و رشد طبیعی (کد ۴).	

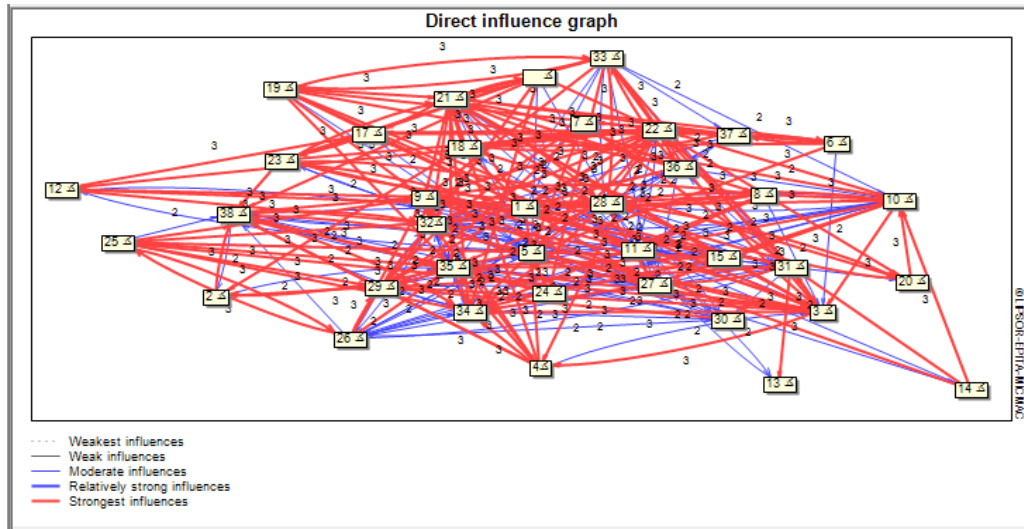
مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

بودند. در گروه شاخص‌های تأثیرپذیر و نتیجه هم از نه شاخص قرار گرفته در این گروه، سه شاخص از گروه اقتصادی، دو شاخص کالبدی، سه شاخص اجتماعی- فرهنگی و یک شاخص نیز از گروه متغیر انسانی بودند (جدول ۶). همچنین شاخص‌های دوجبهی به دو گروه شاخص‌های ریسک و هدف تقسیم شدند که در جدول ۶ به شرح و تفسیر آن‌ها پرداخته شده است.

در جدول ۶ میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌های مورد مطالعه بر اساس نحوه پراکنش در ماتریس تأثیرات مستقیم مشخص شده است. بر اساس نتایج مشخص شد که از هفت شاخص تأثیرگذار و تعیین‌کننده، سه شاخص از گروه متغیر سیاسی- مدیریتی، یک شاخص از گروه متغیر انسانی، یک شاخص اجتماعی- فرهنگی و دو شاخص کالبدی

شده است. چگونگی تأثیرگذاری شاخص‌ها به صورت ضعیف‌ترین تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه، تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است.

در نهایت نمایشی گرافیکی از شاخص‌های مورد بررسی در ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI)، نشان داده شده است (شکل ۳). در این شکل میزان تأثیرات مستقیم هر عامل یا متغیر بر سایر متغیرها نمایش داده



شکل ۳: تأثیرات مستقیم بین متغیرها و روابط بین آن‌ها

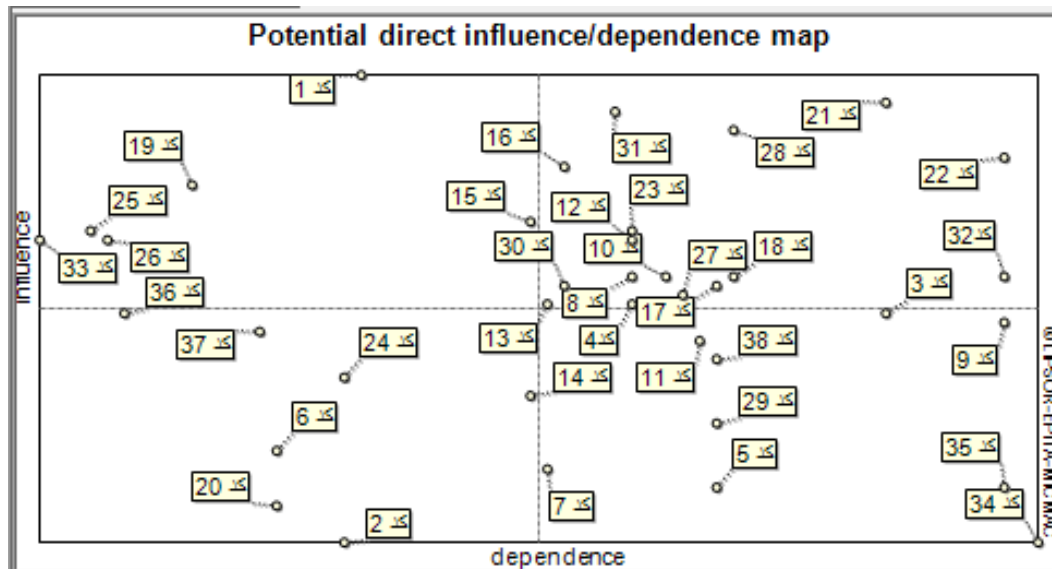
تهیه و ترسیم: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

پی‌درپی تقویت شده است. در اینجا، کاربر می‌تواند تعدادی تکرار تعریف کند که برای ثبات هرچه بیشتر سیستم لازم باشند. نرم‌افزار به طور پیش‌فرض تعداد تکرار لازم برای رسیدن به ثبات را نشان می‌دهد. در واقع، تشخیص متغیرهای پنهان از ضرب ماتریس اعمال شده در طبقه‌بندی غیرمستقیم صورت می‌گیرد. در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم هر یک از متغیرها توسط نرم‌افزار به توان‌های ۲، ۳، ۴، ۵، و... رسیده و بر این اساس تأثیرات غیرمستقیم متغیرها بر هم سنجیده می‌شود.

شکل ۳، تأثیرات مستقیم بین متغیرها و روابط بین آن‌ها را نشان می‌دهد که براساس راهنمای شکل هرچه خطوط قرمز متصل به شاخص‌ها بیشتر باشد، نشان‌دهنده تأثیر بیشتر آن شاخص در تحلیل سیستمی است و به همین ترتیب هرچه به روابط بین شاخص‌ها به سمت خطوط آبی و خطوط نقطه‌چین کم‌رنگ امتداد یابد، نشان از تأثیرگذاری کمتر و تأثیرپذیری بیشتر آن شاخص است.

#### ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII)

ماتریس تأثیرات غیرمستقیم ماتریسی متناظر با ماتریس تأثیرات مستقیم است که توسط تکرار



شکل ۴: پراکندگی شاخص‌ها و جایگاه آن‌ها در محور تأثیرگذاری- تأثیرپذیری ماتریس تأثیرات غیرمستقیم

تهیه و ترسیم: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

انسانی و کالبدی بودند. در گروه شاخص‌های تأثیرپذیر و نتیجه نیز از هشت شاخص قرارگرفته در این گروه؛ سه شاخص از گروه اقتصادی، دو شاخص کالبدی، دو شاخص اجتماعی فرهنگی و یک شاخص نیز از گروه متغیر انسانی بودند (جدول ۷). همچنین شاخص‌های دوجبهی به دو گروه شاخص‌های ریسک و هدف تقسیم شدند که در جدول ۷ به شرح و تفسیر آن‌ها پرداخته شده‌است. در شکل ۴ تأثیرات غیرمستقیم شاخص‌ها بر شاخص‌های سیستم مشخص شده‌است. چگونگی تأثیرگذاری شاخص‌ها به صورت ضعیف‌ترین تأثیرات، تأثیرات ضعیف، تأثیرات میانه، تأثیرات قوی و قوی‌ترین تأثیرات قابل مشاهده است.

شکل ۴، نحوه قرارگیری و پراکنش هر یک از شاخص‌ها را در محور تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم نشان می‌دهد که براساس نحوه قرارگیری و پراکنش آن‌ها می‌توان به بیان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده یا تأثیرگذار و مهم‌ترین عوامل نتیجه یا تأثیرپذیر در ساختار کالبدی- فضایی شهر قم پرداخت (جدول ۷). در جدول ۷، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌های مورد مطالعه براساس نحوه پراکنش در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم مشخص شده‌است. براساس نتایج مشخص شد که از پنج شاخص تأثیرگذار و تعیین‌کننده سه شاخص از گروه متغیر سیاسی- مدیریتی و دو شاخص از گروه متغیر

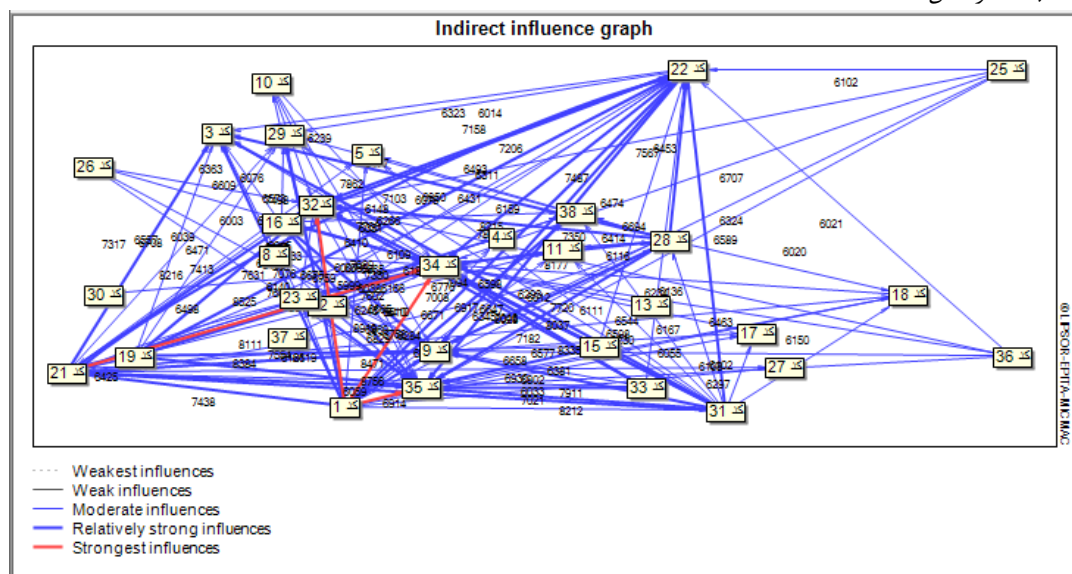
جدول ۷: طبقه‌بندی شاخص‌ها و وضعیت آن‌ها براساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم

طبقه‌بندی شاخص‌ها	گروه متغیرها موجود در هر طبقه	عوامل و متغیرها	ویژگی هر طبقه
شاخص‌های تعیین‌کننده یا تأثیرگذار	سیاسی - مدیریتی	۱. تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان (کد ۱). ۲. عدم هماهنگی و فقدان همسویی ارگان‌های تصمیم‌گیر در فرایند مدیریت شهری (کد ۲۶). ۳. فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر (کد ۲۵).	<ul style="list-style-type: none"> <li>این شاخص‌ها بیشترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری را دارند.</li> <li>به‌عنوان بحرانی‌ترین شاخص‌ها، وضعیت سیستم و تغییرات آن وابسته به آن‌هاست.</li> <li>متغیرهای ورودی سیستم محسوب می‌شوند و توسط سیستم قابل کنترل نیستند؛ زیرا خارج از سیستم قرار داشته و بیشتر به‌صورت عاملی از ثبات عمل می‌کنند.</li> </ul>
	انسانی	۱. شاخص توسعه تکنولوژی و فناوری (کد ۱۵).	
	کالبدی	۱. وجود شهر بازرگانی - گذری برای شهر قم (کد ۱۹). ۲. قرارگیری شهر قم در مسیر راه‌های ترانزیتی و اصلی کشور (کد ۳۳).	
شاخص‌های دووجهی	کالبدی	۱. شبکه معابر و دسترسی به راه‌ها (کد ۱۶).	<ul style="list-style-type: none"> <li>هم‌زمان به‌صورت تأثیرپذیر و بسیار تأثیرگذار عمل می‌کنند.</li> <li>این متغیرها دارای طبیعتی ناپایدار هستند؛ زیرا هر عمل و تغییری بر روی آن‌ها واکنش و تغییر بر دیگر شاخص‌ها را در پی خواهد داشت.</li> </ul>
	اقتصادی	۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم (کد ۲۸). ۲. رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن (کد ۲۱).	
	سیاسی - مدیریتی	۱. سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری (کد ۳۱).	
شاخص‌های ریسک	اقتصادی	۱. ایجاد کارخانه‌جات و صنایع در شهر قم (کد ۱۰).	<ul style="list-style-type: none"> <li>ظرفیت بسیار بالایی در جهت تبدیل شدن به بازیگران کلیدی سیستم را دارند؛ زیرا به‌علت ماهیت ناپایدارشان، پتانسیل تبدیل شدن به نقطه انفصال سیستم را دارند.</li> </ul>
	سیاسی - مدیریتی	۱. طرح‌های توسعه شهری (کد ۱۲).	
	کالبدی	۱. توسعه شبکه‌های ارتباطی (کد ۲۳).	
شاخص‌های هدف	اقتصادی	۱. بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر (کد ۳۲).	<ul style="list-style-type: none"> <li>بیش از آنکه تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیر بوده‌است و می‌توان آن را با قطعیت قابل‌قبولی به‌عنوان نتیجه تکامل سیستم شناسایی کرد.</li> <li>با دست‌کاری این شاخص‌ها، می‌توان به تغییرات و تکامل سیستم در جهت موردنظر دست‌یافت.</li> <li>این شاخص‌ها بیش‌تر از آنکه نتیجه‌ای از پیش تعیین شده را به نمایش بگذارند، نمایانگر اهداف ممکن در سیستم هستند.</li> </ul>
	کالبدی	۱. توزیع مراکز خدمات عمومی و تأسیسات زیربنایی (کد ۱۷). ۲. احداث مراکز و مجموعه‌های شهری (کد ۱۸).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. ادغام و الحاق بافت روستاها در شهر (کد ۲۷). ۲. مهاجرپذیری شهر قم (کد ۲۲).	

ادامه جدول ۷

طبقه‌بندی شاخص‌ها	گروه متغیرها موجود در هر طبقه	عوامل و متغیرها	ویژگی هر طبقه
شاخص‌های تأثیرپذیر یا وابسته	اقتصادی	۱. ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه‌گذاری آن (کد ۹). ۲. تغییر نقش شهر (کد ۳۴). ۳. روند افزایشی تبدیل زمین‌های کشاورزی مطلوب به فضاهای مسکونی و صنعتی (کد ۱۱).	<ul style="list-style-type: none"> <li>تأثیرگذاری بسیار پایین و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند.</li> <li>نسبت به تکامل متغیرهای دووجهی و تأثیرگذار بسیار حساس هستند.</li> <li>این شاخص‌ها خروجی سیستم به حساب می‌آیند.</li> </ul>
	انسانی	۱. شاخص ساخت‌وسازهای ناندیشه شهری (کد ۳۵).	
	کالبدی	۱. توزیع ناهمگون امکانات و خدمات در سطح شهر (کد ۲۹). ۲. توسعه شهر قم به سمت جنوب و جنوب غربی (کد ۳۸).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. شکل‌گیری محلات مختلف به دلایل قومی، نژادی و مذهبی (کد ۵). ۲. تمایلات و گرایش‌های مردم (کد ۷).	
شاخص‌های مستقل و مستثنی	طبیعی - محیطی	۱. توپوگرافی و شیب مناسب (کد ۲). ۲. وجود قنوات و آب‌های زیرزمینی (کد ۲۰).	<ul style="list-style-type: none"> <li>این شاخص‌ها از سایر شاخص‌های سیستم تأثیر چندانی نپذیرفته و بر آن‌ها نیز تأثیر کمی داشته یا تأثیری ندارد.</li> </ul>
	اجتماعی - فرهنگی	۱. مذهب (کد ۶). ۲. نقش مذهبی و زیارتی شهر قم به دلیل وجود بارگاه حضرت معصومه (س) و همچنین حوزه علمیه (کد ۳۷).	
	انسانی	۱. غلبه وسایل حمل‌ونقل خصوصی بر حمل‌ونقل عمومی (کد ۲۴).	
شاخص‌های تنظیمی	اقتصادی	۱. روابط سرمایه‌داری (کد ۸).	<ul style="list-style-type: none"> <li>این شاخص‌ها می‌توانند به صورت اهرم ثانویه، اهداف ضعیف یا شاخص‌های ریسک ثانویه عمل کنند.</li> </ul>
	سیاسی - مدیریتی	۱. قوانین و مقررات شهری (کد ۱۳). ۲. طرح‌ها و برنامه‌های شهرسازی (کد ۳۰).	
	اجتماعی - فرهنگی	۱. افزایش جمعیت و رشد طبیعی (کد ۴).	

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

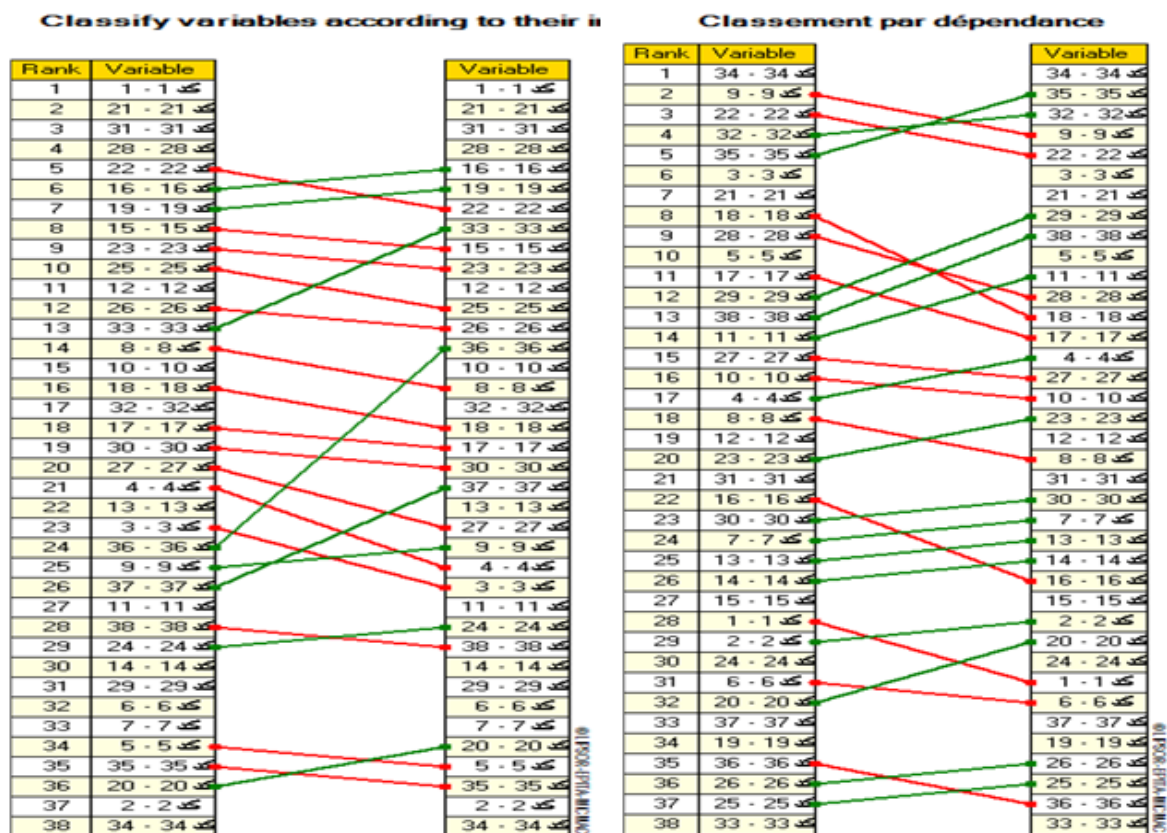


شکل ۵: تأثیرات غیرمستقیم بین شاخص‌ها و روابط بین آن‌ها

تهیه و ترسیم: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

جایگاه شاخص‌های مورد بررسی براساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم پس از انجام محاسبات در نهایت با استفاده از تحلیل سیستمی به رتبه‌بندی و تعیین جایگاه شاخص‌های مورد مطالعه در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم براساس میزان اثرگذاری و اثرپذیری پرداخته شده است (شکل ۶).

شکل ۵، تأثیرات غیرمستقیم بین متغیرها و روابط بین آن‌ها را نشان می‌دهد که براساس راهنمای شکل، هرچه خطوط قرمز و آبی متصل به یک شاخص بیشتر باشد، نشان از تأثیرات غیرمستقیم آن شاخص بر سیستم مورد نظر است. به همین ترتیب هرچه روابط بین شاخص‌ها به سمت خطوط نقطه‌چین کم‌رنگ امتداد یابد، نشان از اهمیت کمتر آن شاخص در سیستم مورد نظر است.



شکل ۶: رتبه‌بندی شاخص‌های مورد مطالعه براساس میزان اثرگذاری و اثرپذیری در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم

تهیه و ترسیم: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

شاخص‌ها در تحلیل سیستمی شناخته شدند. در واقع جایگاه شاخص‌ها براساس میزان اثرگذاری بر سیستم در هر دو ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم تفاوت اندکی باهم دارند که در شکل ۶ نشان داده شده است. تأثیرپذیرترین شاخص‌ها نیز در هر دو ماتریس شامل پنج شاخص تغییر نقش شهر، ارزش اقتصادی زمین، سوداگری و سرمایه‌گذاری آن، مهاجرپذیری شهر قم، بورس‌بازی و سوداگری زمین در اطراف شهر، شاخص

رتبه‌بندی شاخص‌ها براساس میزان اثرگذاری در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم نشان داد که شاخص‌های تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان، رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن، سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری، توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم، مهاجرپذیری شهر قم و شاخص شبکه معابر و دسترسی به راه‌ها به ترتیب به عنوان اثرگذارترین

توسعه ساختار کالبدی- فضایی شهر قم انتخاب شد. این عوامل در واقع چارک بالایی تأثیرات مستقیم است و شامل عواملی می‌شود که براساس امتیاز عامل اول حداکثر در ۲۵ درصد پایین‌تر از آن قرار دارد. البته در انتخاب این عوامل باید علاوه بر تأثیرات مستقیم، به تأثیرات غیرمستقیم نیز توجه کرد که در شکل ۶ با هم مقایسه شدند. از میان ۱۰ عامل کلیدی انتخاب شده، همه ۱۰ عامل در هر دو ماتریس تأثیرات مستقیم و تأثیرات غیرمستقیم، با تغییر کمی در رتبه، تکرار شده‌اند.

ساخت‌وسازهای ناندیشه شهری می‌شود که رتبه و جایگاه آن‌ها در هر دو ماتریس تغییر پیدا کرده‌است. نکته قابل‌ملاحظه این است که جایگاه شاخص‌ها در دو ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم براساس میزان تأثیرپذیری با هم تفاوت دارد که در شکل ۷ برای هر ۳۸ شاخص نشان داده شده‌است.

#### شناسایی ۱۰ شاخص کلیدی مؤثر بر توسعه ساختار فضایی- کالبدی شهر قم

درنهایت از میان ۳۸ شاخص موردبررسی، ۱۰ شاخص به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر

جدول ۸: مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر توسعه کالبدی- فضایی شهر قم

متغیر	رتبه	۱۰ شاخص‌های کلیدی تأثیرگذار بر ساختار کالبدی- فضایی شهر قم
سیاسی- مدیریتی	۱	تبدیل شهرستان قم به استان در سال ۱۳۷۵ و ارتقاء شهر قم به مرکز استان (کد ۱)
	۳	سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات شهری (کد ۳۱)
	۱۰	فقدان راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر (کد ۲۵)
کالبدی	۶	شبکه معابر و دسترسی به راه‌ها (کد ۱۶)
	۷	وجود شهر بازرگانی- گذری برای شهر قم (کد ۱۹)
	۹	توسعه شبکه‌های ارتباطی (کد ۲۳)
اقتصادی	۲	رونق تجارت و شکل‌گیری بازار و گسترش آن (کد ۲۱)
	۴	توسعه فعالیت‌های صنعتی در شهر قم (کد ۲۸)
انسانی	۸	شاخص توسعه تکنولوژی و فناوری (کد ۱۵)
اجتماعی- فرهنگی	۵	مهاجرپذیری شهر قم (کد ۲۲)

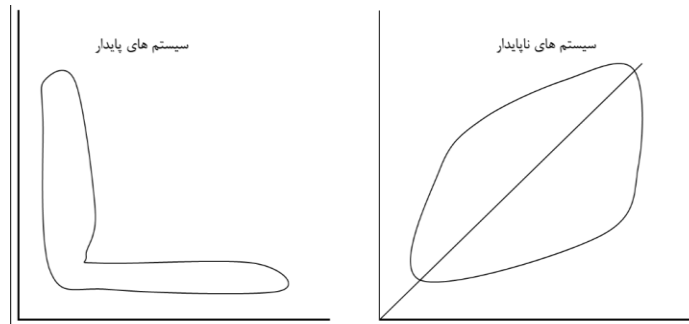
مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۹

است. چنانچه توزیع شاخص‌ها به‌صورت شکل L باشد، سیستم پایدار است و این حالت نشان‌دهنده ثبات در شاخص‌های تأثیرگذاری و تداوم تأثیر آن‌ها بر سایر شاخص‌هاست. چنانچه شاخص‌ها از سمت محور مختصات به‌سوی انتهای نمودار و در حوالی آن پخش شده باشند، سیستم ناپایدار است و کمبود متغیرهای تأثیرگذار، سیستم را تهدید می‌کند (شکل ۷).

براساس جدول ۸، از میان ۱۰ شاخص کلیدی اثرگذار بر سیستم سه شاخص از گروه متغیر سیاسی- مدیریتی، سه شاخص از گروه متغیر کالبدی، دو شاخص از گروه متغیر اقتصادی، یک شاخص از گروه متغیر انسانی و یک شاخص هم از گروه متغیر اجتماعی- فرهنگی انتخاب شدند.

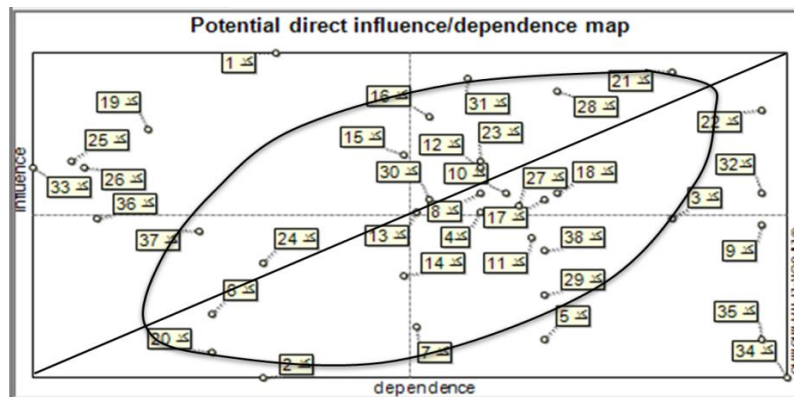
#### پایداری و ناپایداری سیستم

نحوه پراکنش شاخص‌ها در محور تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بیانگر میزان پایداری و ناپایداری سیستم



شکل ۷: شماتیک سیستم‌های پایدار و ناپایدار

مأخذ: Godet, 2011: 22



شکل ۸: شماتیک نهایی حاصل از تحلیل سیستمی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۹

ساختار کالبدی- فضایی شهر قم با انتخاب ۳۸ شاخص در ۶ گروه متغیر طبیعی- محیطی، کالبدی، سیاسی- مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و انسانی به بررسی این موضوع پرداخت. نتایج این پژوهش نشان داد که ساختار فضایی شهر قم در ابتدا نظم فضایی و چیدمان منحصر به خود را داشته است و این به این دلیل بوده که از خصایص محیط طبیعی و ماهیت اقتصادی- اجتماعی بستر شهر نشأت گرفته است؛ اما امروزه نیروهای انسانی و انسان‌ساخت تأثیر قابل توجهی بر ساختار فضایی شهرها و بالطبع هویت آنان داشته است. از میان متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه تأثیرگذاری متغیرهای کالبدی و سیاسی- مدیریتی در روند رشد و توسعه ساختار فضایی- کالبدی شهر قم بسیار زیاد بوده است. کمترین میزان اثرگذاری بر روند توسعه کالبدی- فضایی شهر قم، هم مربوط به متغیرهای طبیعی- محیطی و سپس انسانی می‌شود که در عین حال دارای بیشترین میزان تأثیرپذیری هم هستند. در بین متغیرهای یادشده تفاوت عددی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

نتایج به دست آمده از این مقاله نشان داد که پراکنش شاخص‌ها در محور تأثیرگذاری و تأثیرپذیری از سمت محور مختصات به سوی انتهای نمودار و در حوالی آن پخش شده‌اند که این نشان از ناپایداری سیستم مورد بررسی است. این ناپایداری در اثر کمبود شاخص‌های تأثیرگذار به وجود می‌آید که باعث تهدید سیستم هم می‌شود.

### نتیجه

بررسی تحولات ساختار کالبدی- فضایی شهرها و شناسایی عوامل مؤثر در بروز این تغییرات، نقش بسیار مهمی در برنامه‌ریزی شهری دارد؛ زیرا آگاهی از تصمیمات اخذشده و اجرایی در رابطه با جنبه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی مؤثر بر محیط و زمین طبیعی و همچنین تأکید بر کالبد شهرها و شناسایی نقش‌آفرینان در روند این تغییر و تحولات از وظایف اصلی برنامه‌ریزان شهری است. بر این اساس این مقاله با هدف تحلیل سیستمی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توسعه

و نمود آن‌ها در تصمیمات مدیریت شهری در قالب طرح‌های توسعه شهری، تأثیر بسزایی در تغییر ساختار کالبدی- فضایی این شهر داشته‌اند. با توجه به نتایج حاصل شده از این پژوهش می‌توان پیشنهادهای زیر را در جهت توسعه کالبدی و تغییر ساختار فضایی شهر قم در آینده در نظر گرفت:

- تغییر و تجدید ساختار شهری براساس روش غیرمتمرکز (شهر تک‌مرکزی به شهر چندمرکزی) از طریق تقویت مراکز محله‌ای و افزون‌سازی فعالیت‌ها در مراکز فرعی.

- تدوین راهبرد و سیاست شفاف و منسجم دولت در کنترل و هدایت رشد فضایی شهر در آینده.

- دخالت دولت در خرید زمین‌ها و املاک رهاشده و نظارت در واگذاری زمین بین شهروندان، به شکلی که سوداگری زمین متوقف شود.

- هماهنگی و همسویی ارگان‌های تصمیم‌گیر در فرایند مدیریت شهری.

- لازم است که میان ابعاد کالبدی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی (اکولوژیکی) شهر با خود و حوزه پیرامون ارتباطی تنگاتنگ و منطقی برقرار شود.

- قانونمندی روش‌ها، براساس فراگیری تصمیمات حکم می‌کند که نظارت جدی برای اجرای ضوابط و مقررات به عمل آید.

- تلفیق و احیای بافت‌های فرسوده ضمن حفظ هویت فرهنگی در سازمان‌دهی، می‌تواند در توسعه درون‌شهری مفید واقع شود که این امر تلاش و کوشش طراحان شهری و مطالعات مفصلی را طلب می‌کند.

### سپاسگزاری

نویسندگان لازم می‌دانند از صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (Iran National Science Foundation: INSF) به دلیل حمایت از این پایان‌نامه مقطع دکتری و مقاله مستخرج از آن (به‌شماره طرح ۹۹۰۲۸۹۶۸) تشکر و قدردانی نمایند.

متغیر سیاسی- مدیریتی قابل‌توجه‌تر است و از این لحاظ به‌عنوان اثرگذارترین متغیر در توسعه ساختار فضایی- کالبدی شهر قم شناخته می‌شود. براساس نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان کرد که از هفت شاخص تأثیرگذار و تعیین‌کننده در توسعه ساختار فضایی- کالبدی شهر قم، سه شاخص از گروه متغیر سیاسی- مدیریتی، یک شاخص از گروه متغیر انسانی، یک شاخص اجتماعی- فرهنگی و دو شاخص کالبدی بودند. در گروه شاخص‌های تأثیرپذیر و نتیجه هم از نه شاخص قرارگرفته در این گروه؛ سه شاخص از گروه اقتصادی، دو شاخص از گروه کالبدی، سه شاخص اجتماعی- فرهنگی و یک شاخص هم از گروه متغیر انسانی بودند. درنهایت از میان ۳۸ شاخص مورد بررسی، ۱۰ شاخص به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر توسعه ساختار کالبدی- فضایی شهر قم انتخاب شد. این عوامل درواقع چارک بالایی تأثیرات مستقیم است و شامل عواملی می‌شود که براساس امتیاز عامل اول حداکثر در ۲۵ درصد پایین‌تر از آن قرار دارد. نتایج حاصل از رتبه‌بندی نهایی به‌دست‌آمده از ۱۰ شاخص اصلی و درواقع ۱۰ پیشران کلیدی مؤثر بر توسعه ساختار کالبدی- فضایی شهر قم نیز نشان داد که میزان اثرگذاری متغیر کالبدی به میزان ۳۰ درصد، متغیر سیاسی- مدیریتی ۳۰ درصد، متغیر اقتصادی ۲۰ درصد و متغیرهای انسانی و اجتماعی- فرهنگی هرکدام به میزان ۱۰ درصد بوده‌است. به‌طورکلی بررسی ساختار توسعه کالبدی- فضایی شهر قم نشان داد که عامل طبیعی و ماهیت اجتماعی که در گذشته به‌عنوان مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده و تغییردهنده ساختار کالبدی- فضایی قم بودند، در زمان جدید تغییر کرده‌اند؛ به‌گونه‌ای که بخش قدیمی شهر با شاکله ارگانیک و بومی و همسو با محیط شکل‌گرفته‌است؛ اما بخش جدید به‌خصوص از سال ۱۳۷۵ و تبدیل شدن شهر قم به مرکز استان با آهنگ تحولات تدریجی بخش قدیمی تفاوت فاحشی داشته و با شاکله گسسته و ناهمگون با محیط شکل‌گرفته‌است؛ بنابراین می‌توان اذعان کرد که در دوره‌های جدید عوامل سیاسی- مدیریتی، عوامل کالبدی، عوامل اقتصادی

## منابع

- ال‌راک، پاملا ال؛ رابرت بی ستل (۱۳۸۰) پژوهش پیمایشی: رهنمودها و استراتژی‌هایی برای انجام‌دادن پیمایش، ترجمه مهراندخت نظام شهیدی، اردشیر امیدی محنه و محمود متحد. نشر آگه.
- زیاری، کرامت‌اله (۱۳۷۸). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه یزد. چاپ اول.
- زیمل، جرج (۱۳۷۲). کلان‌شهر و حیات ذهنی، ترجمه یوسف ابادری. نشریه نامه علوم اجتماعی. ۳.  
<http://ensani.ir/file/download/article/20110203091947>
- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، جغرافیای استان قم (۱۳۸۳). ج ۵. تهران. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران. صفحات ۴ و ۵.  
<http://chap.sch.ir/>
- عباس‌زادگان، مصطفی؛ سفورا مختارزاده؛ رسول بیدرام (۱۳۹۱). تحلیل ارتباط میان ساختار فضایی و توسعه‌یافتگی محلات شهری به روش چیدمان فضا (مطالعه موردی: شهر مشهد)، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای. ۴. ۱۴.  
[https://urs.ui.ac.ir/article\\_20023.html](https://urs.ui.ac.ir/article_20023.html)
- فرجی‌ملانی، امین (۱۳۹۴). تبیین مکانیزم‌های اولیه مؤثر در ساختار فضایی منطقه قزوین، نشریه شهر پایدار. دوره ۲. شماره ۲. تابستان ۱۳۹۴.  
<http://ensani.ir/file/download/article/20161023141807>
- فرید، یدالله (۱۳۶۸). جغرافیا و شهرشناسی، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- قالیباف، محمدباقر؛ بختیار عزت‌پناه؛ سیدموسی پورموسوی (۱۳۸۹). تمرکزگرایی فضایی و اثرات آن بر گسترش فیزیکی و ساختار فضایی شهر (مطالعه موردی: شهر سمنان)، مجله فضای جغرافیایی. ۱۰. ۳۲.
- قدمی، مصطفی؛ پریناز یوسفیان (۱۳۹۳). تحلیلی بر تغییرات ساختار فضایی شهر اصفهان با گریزی بر آلودگی هوا، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری. سال ۲. شماره ۸.  
[http://shahr.journals.umz.ac.ir/article\\_1030.html](http://shahr.journals.umz.ac.ir/article_1030.html)
- کشاورز ترک، عین‌الله (۱۳۹۲). جایگاه برنامه‌ریزی فرهنگی در نظام توسعه شهری ایران با رویکرد آینده‌پژوهی، رساله دکتری آینده‌پژوهی دانشگاه بین‌المللی قزوین.
- محمدی، محمود؛ احمد شاه‌یوندی؛ شهرام محمدی (۱۳۹۴). تحلیل ساختار فضایی- کالبدی محدوده مرکزی شهر زنجان با رویکرد تفکر راهبردی، فصلنامه مطالعات شهری. ۷۲. ۱۳.  
[http://urbstudies.uok.ac.ir/article\\_11808.html](http://urbstudies.uok.ac.ir/article_11808.html)
- اصغرپور، محمدجواد (۱۳۸۲). تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازی‌ها با نگرش تحقیق در عملیات، چاپ اول. تهران. دانشگاه تهران.
- افروغ، عماد (۱۳۷۷). فضا و نابرابری‌های اجتماعی، تهران. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.  
[https://pub.modares.ac.ir/book\\_treasure.php?mod=viewbook&book\\_id=120&slc\\_lang=fa&sid=1](https://pub.modares.ac.ir/book_treasure.php?mod=viewbook&book_id=120&slc_lang=fa&sid=1)
- جمشیدی، محمود (۱۳۸۲). ملاحظات درمورد نظریه تحلیل چیدمان فضا، مجله جستارهای شهرسازی. ۶.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=182923>
- حبیبی، کیومرث؛ مصطفی بهزادفر؛ ابوالفضل مشکینی؛ هوشمند علیزاده؛ وحید محکی (۱۳۹۰). ارزیابی اثرات طرح‌های توسعه شهری بر ساختار شکنی و ارتقای کیفی فضای شهر کهن ایرانی، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی - اسلامی. ۴.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=151632>
- حبیبی، محمدعلی (۱۳۸۷). بررسی عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی شهر طیس بعد از زلزله سال ۱۳۵۷، رساله کارشناسی ارشد جغرافیا. دانشگاه سیستان و بلوچستان. دانشکده ادبیات و علوم انسانی. گروه جغرافیای طبیعی.
- حسن‌زاده‌رونیزی، مریم (۱۳۸۷). بررسی و تحلیل ساختار فضایی شهر شیراز با تکیه بر مدل آلن برتو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه یزد. یزد.
- حمیدی، ملیحه؛ رضا سیروس‌صبری؛ محسن حبیبی؛ جواد سلیمی (۱۳۷۶). استخوان‌بندی شهر تهران، تهران. سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران.  
<http://opac.nlai.ir/opac-prod/bibliographic/1171943>
- خیرالدین، رضا؛ مهدی رازیپور (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل چالش‌های پایداری توسعه فضایی در شهر مرزی بانه، نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری. سال هفتم. شماره بیست‌وپنجم. تابستان ۱۳۹۵.  
[http://jupm.miau.ac.ir/article\\_1957.html](http://jupm.miau.ac.ir/article_1957.html)
- خیرالدین، رضا؛ علی‌اکبر تقوایی؛ جواد ایمانی‌شاملو (۱۳۹۲). تحلیل تحولات فضایی کلان‌شهرها در ارتباط باقیمت نفت در ایران (نمونه مورد مطالعه: کلان‌شهر تبریز)، نشریه علمی پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران. ۶.  
[http://www.isau.ir/article\\_61972\\_510d9ad31318b69b82381fb8f4667126.pdf](http://www.isau.ir/article_61972_510d9ad31318b69b82381fb8f4667126.pdf)
- ذکاوت، کامران (۱۳۹۰). جایگاه سازمان فضایی در طراحی شهری، نشریه صفحه. ۵۴.  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=296994>

- Burns, N., & Groves, K. (1997). Practice of nursing research. Philadelphia, PA: WB Saunders company.
- Cheng, J., Turkstra, J., Peng, M., Du, N., & Ho, P. (2006). Urban land administration and planning in China: Opportunities and constraints of spatial data models. *Land Use Policy*, 23(4), 604-616.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837705000323>
- Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic foresight for corporate and regional development. *Strategic foresight for corporate and regional development*, 17.
- Hobson, E. (2003). Conservation and planning: changing values in policy and practice. Routledge.
- Kalantari, S., Shan, Zh, (2018), The Effect of Urban Development Plans on City's Old Context. *Earth and Environmental Science* 159 (2018).  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/159/1/012044/meta>
- Lotfata, Y., & Lotfata, A. (2018). Effect of physical changes on the spatial structure of historical area, the Historical District of Urmia city as a case study. *Journal of Sustainable Development*, 11(4), 174.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f96d/6a7982cc95f7e051875ba8312c794849bb08.pdf>
- Pumain, D. (2004), scaling laws & urban systems. Sorbonne University Press, France.
- Rabbani, T. (2012). Structural analysis, a tool to identify and analyze the factors affecting the future (urban subjects). The first National Conference on futures, Tehran. (In Persian).
- Rodrigue, J. P. (2016). The geography of transport systems. Taylor & Francis.
- Rouhani, A. & Ajorloo, S. (2015). Software MicMac; can be used in projects scripting futures. Publications Arena, First Edition, Tehran. (In Persian).
- Surya, B. (2015). The dynamics of spatial structure and spatial pattern changes at the fringe area of Makassar City. *The Indonesian Journal of Geography*, 47(1), 11.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/205986702.pdf>
- Thaitakoo, D. (2006). Toward a Way to Balance Conservation and Development in the Ayutthaya Historic Town Centers. *Journal of Humanities*, 12.  
[https://brill.com/view/journals/mnya/9/4/article-p16\\_2.xml](https://brill.com/view/journals/mnya/9/4/article-p16_2.xml)
- Wiedmann, F., Salama, M. A., & Thierstein, A. (2012). Urban Evolution of the City of Doha: An Investigation into the Impact of Economic Transformations on Urban Structures. *URBAN EV*, 29, 2.  
<https://strathprints.strath.ac.uk/>
- Zhao, P. (2011). Managing urban growth in transforming, china: Evidence from Beijing. *Land use policy*, Vol24, iss 1, PP. 96-109.  
<http://redbcm.com.br/arquivos/bibliografia/managing>
- منتظری، مرجان؛ لعلا جهانشاهلو؛ حمید ماجدی (۱۳۹۶). تحولات ساختار کالبدی- فضایی شهر یزد و عوامل مؤثر بر آن، نشریه مطالعات محیطی هفت حصار. شماره ۲۱. سال ششم. پاییز ۱۳۹۶.  
<http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-467-fa.html>
- موسوی کاظمی محمدی؛ سیدمهدی (۱۳۸۰). توسعه پایدار شهری، مفاهیم و دیدگاه‌ها، تحقیقات جغرافیایی. ۱۶ (۶۲). ۹۴-۱۱۳  
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/125265>
- نظریان، اصغر (۱۳۷۰). گسترش فضایی شهر تهران و پیدایش شهرک‌های اقماری، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. ۲۰. ۱.  
<http://ensani.ir/file/download/article/20121215091121>
- یوسفی فر، شهرام؛ سیدمحمدحسین محمدی (۱۳۸۸). تأثیر مناسبات اجتماعی در شکل‌بندی کالبدی شهرهای ایرانی- اسلامی براساس رویکرد نمونه‌وار به شهر ری در عصر سلجوقی، پژوهشنامه انجمن ایرانی تاریخ. ۱. ۱.  
<http://ensani.ir/file/download/article/20130703155059>
- Asadi, L., & Soltanzadeh, H. (2019). The Role of Government in Shaping the Spatial Structure of Isfahan City during the Safavid Period. *Space Ontology International Journal*, 8(2), 19-32.  
[http://soj.qiau.ac.ir/article\\_667312.html](http://soj.qiau.ac.ir/article_667312.html)
- Bertaud A. (2003). Tehran spatial structure: Constraints and Opportunities for Future Development. National Land and Housing Organization, National Housing Committee, Ministry of Housing and Urban Development, Islamic Republic of Iran. Revised, April 19, Available at: <http://alainbertaud.com>.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?>
- Bertaud, A. (2001). Metropolis: A Measure of the Spatial Organization of 7 Large Cities, Available at: <http://alainbertaud.com>  
[http://americandreamcoalition.org/17/Metropolis\\_Spatial\\_Organization.pdf](http://americandreamcoalition.org/17/Metropolis_Spatial_Organization.pdf)
- Bertaud, A. (2004). The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? World Development Report, Dynamic Development in a Sustainable World.  
<https://escholarship.org/uc/item/5vb4w9wb>
- Bertaud, A. and Stephen, M. (2003). The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition, The Center for Urban Land Economics Research, The University of Wisconsin, And Available at: <http://alainbertaud.com>.  
<http://www2.lawrence.edu/fast/finklerm/Complete>