



Research Paper

# Structural Analysis of Factors Affecting the Formation and Growth of the Spatial Form of Cities: A Case study on Sari City

Seyedeh Elham Davari<sup>1</sup> , Mohammad Ejza Shokoohi<sup>\*2</sup> , Barat Ali Khakpour<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> PhD student in Geography and Urban Planning, University of Ferdowsi, Mashhad, Iran.

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Ferdowsi, Mashhad, Iran.

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, University of Ferdowsi, Mashhad, Iran.



10.22080/USFS.2021.20543.2091

**Received:**

December 18, 2020

**Accepted:**

September 8, 2021

**Available online:**

December 29, 2021

**Keywords:**

Urban growth, scattered surface, smart growth, Sari

## Abstract

The rapid growth of cities around the world occurred at a time when cities were unable to provide services to their rapidly growing urban population, leading to the dispersal of land on the edge of cities, the proliferation of illegal and marginal settlements. Considering the physical development of the city is a basic necessity in urban development programs. In Iran, the rapid physical expansion of cities in the form of unplanned and unbalanced growth for various reasons, including involuntary migration, is one of the main problems of cities, as a result of which the phenomenon of urban sprawl occurs. The purpose of this study is to identify and analyze the factors affecting the physical-spatial development of Sari. The present applied research is analytical-descriptive. Theoretical data have been prepared through documentary method and experimental data have been prepared through survey method. In preparing the development drivers, the Delphi method has been used. According to the above criteria, 20 experts and specialists of academic and research centers have been selected to participate in the research. In data processing, structural interaction analysis method has been used in MIC MAC Software. Based on the obtained results, the most important factors affecting the growth of Sari spatial form include factors such as inefficient urban management, high quality agricultural land, land price, weakness and non-observance of communication network hierarchy, land and housing transfer policy, as well as being the center of the province and equipped it with superior regional services.

**\*Corresponding Author:** Mohammad Ejza Shokoohi

**Address:** Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

**Email :** [shokouhim@um.ac.ir](mailto:shokouhim@um.ac.ir)

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Urban growth is a dynamic and continuous process during which the physical area of the city and its spatial spaces are developed in vertical and horizontal dimensions in terms of quantity and quality (Ali Akbari, 2018: 57). After the Industrial Revolution and socio-economic transformation and various migrations to urban areas, some kind of urban development pattern has emerged, especially in recent decades. This type of urban development pattern of cities caused the emergence of many problems for cities and the environment (Piorr et al., 2019). Meanwhile, the city of Sari, as the capital of Mazandaran Province, has experienced extensive development in recent decades, so that the physical development of the city has increased sixteen times during half a century (Bakhshi et al., 2013:130). Considering the above-mentioned issues, the present study seeks to identify and analyze factors affecting the physical-spatial development of the city of Sari.

### 2. Research Methodology

The present paper is a descriptive-analytical paper. Theoretical data has been prepared through documentary method and experimental data has been prepared through survey method. In the preparation of development drivers, the Delphi method has been used. The selection of Delphi team was done using purposeful sampling method. Criteria for selecting experts include theoretical mastery, practical experience, willingness and ability to participate in research and access to them. In determining the number of experts, ensuring the comprehensiveness of views has been the criterion. 14-20 experts participated in the

Delphi method, and according to the above criteria, 20 experts and specialists of academic and research centers have been selected to participate in the research. Among the participants (8 women and 12 men), 6 had a master's degree (4 in geography and urban planning and 2 in urban development), 6 had a ph. D (3 in geography and urban planning and 3 in urban development) and 3 were professors of geography and Urban planning, 3 were professors of urban development and 2 were professors of environment.

In data processing, the cross-efficiency analysis method has been used in MIC MAC Software. Using the Delphi method, 28 variables have been selected as the primary variables. In this method, in the first round, experts in the field under study were asked to provide their opinions on the subject. In this regard, in the present study, to identify the initial variables affecting the formation and growth of the spatial form of Sari City, first the specialists and experts in the study area were selected and then, their views on the spatial form of the city of Sari was questioned. After monitoring 36 variables, finally 28 variables were selected as variables affecting the spatial form and analyzed using Mick Mac Software.

### 3. Research Findings

Research findings showed that factors affecting the growth of Sari spatial form included inefficient urban management, high quality agricultural land, land prices, weakness and non-observance of communication network hierarchy, land and housing transfer policy, as well as being the center of the province and equipped it with superior regional services, , joining of adjacent villages to the city, the existence of Tajan River and

favorable climatic conditions, inconsistencies between organizations and institutions associated with urban development and polluting the environment and lack of green space. Therefore, by considering these key factors, it is possible to achieve planned and smart development in the city of Sari. The following diagram also shows the weight of factors affecting the physical-spatial growth of Sari directly and indirectly.

#### 4. Conclusion

The results showed that the growth of the spatial form of the city under the influence of managerial and political factors could lead to urban sprawl. In fact, the inefficiency of urban management, the existence of marginal lands, land prices, weakness and non-observance of the communication network hierarchy, land and housing transfer policy can act as the most important factors influencing the emergence and physical development of urban spatial and urban sprawl. At the end of research, the following suggestions have been proposed to reduce urban sprawl of the area and orient the city growth towards a smart growth:

Increasing population attraction capacity of the city of Sari through increasing construction in areas and zones with capacity.

- Establishing the necessary and appropriate services for the suburbs to increase their attractiveness and also reduce urban travels.

- Using the existing capacities within the areas and context of the city. Since the urban context of Sari is associated with

empty and unused spaces, they can be developed.

The use of mass construction policies: One of the best methods of controlling urban sprawl is vertical development and tower construction. However, this policy should be done according to the social, economic, environmental and cultural factors of each region of the city. Moreover, the use of this method should be done with the reduction of infrastructure and separate parts.

Proportional and balanced distribution of population and density: how to distribute population and density in the city is the issue that has been ignored in guiding and planning the development of the city of Sari, so that some areas of this region have a density of more than 140 people per hectare and at the same time there are areas with a density of less than 30 people per hectare in the region. Therefore, it is necessary to consider the proportional distribution of the population.

#### 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 scientific consultants of this paper.



علمی پژوهشی

# تحلیل ساختاری عوامل موثر بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهرها (نمونه موردی: شهر ساری)

سیده الهام داوری<sup>۱</sup> ID، محمد اجزاء شکوهی<sup>۲\*</sup> ID، براتعلی خاکپور<sup>۳</sup> ID

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.  
<sup>۲</sup> دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.  
<sup>۳</sup> دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

doi 10.22080/USFS.2021.20543.2091

## چکیده

رشد سریع شهرها در سراسر جهان، زمانی اتفاق افتاد که شهرها توانایی ارائه خدمات را به جمعیت شهری به سرعت در حال رشد خود نداشتند و این امر موجب پراکنده‌رویی و از بین رفتن اراضی لبه‌ی شهرها، افزایش شهرک‌های غیرقانونی و حاشیه‌ای شد. توجه به توسعه‌ی کالبدی شهر، یک ضرورت اساسی در برنامه‌های توسعه‌ی شهری محسوب می‌شود. در ایران گسترش سریع فیزیکی شهرها در قالب رشد بدون برنامه و ناموزون در راستای علل مختلف از جمله مهاجرت‌های بی‌رویه یکی از مشکلات اساسی شهرها محسوب شده که پدیده‌ای تحت عنوان پراکنده‌رویی از نتایج رشد این گونه است. هدف از پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر توسعه‌ی کالبدی-فضایی ساری است. تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی است و با توجه به ماهیت، توصیفی تحلیلی است. داده‌های نظری با روش اسنادی و داده‌های تجربی به روش پیمایشی تهیه شده است. در تهیه‌ی پیش‌رمان‌های توسعه از روش مطالعات اسنادی و داده‌های تجربی روش پیمایشی براساس روش دلفی استفاده شده است. با توجه به معیارهای فوق، تعداد ۲۰ نفر از خبرگان و متخصصان مراکز دانشگاهی و پژوهشی برای شرکت در پژوهش انتخاب شده‌اند. در پردازش اطلاعات از روش تحلیل اثرات متقابل ساختاری در نرم‌افزار MICMAC استفاده شده است. براساس نتایج به دست آمده مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد فرم فضایی ساری به ترتیب عواملی چون ناکارآمدی مدیریت شهری، وجود اراضی مرغوب کشاورزی، قیمت زمین، ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی، سیاست واگذاری زمین و مسکن، مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای هستند.

تاریخ دریافت:

۲۸ آذر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش:

۱۷ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ انتشار:

۸ دی ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

رشد شهری، پراکنده‌رویی، رشد هوشمند، ساری

\* نویسنده مسئول: محمد اجزاء شکوهی

آدرس: دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

ایمیل: [shokouhim@um.ac.ir](mailto:shokouhim@um.ac.ir)



## ۱ مقدمه

و همکاران، ۲۰۱۰). در ۳۰ سال آینده، با دو برابر شدن جمعیت شهری در کشورهای در حال توسعه، مساحت زمین‌های ساخته‌شده به سه برابر مساحت کنونی خواهد رسید (Piorr et al., 2019). با توجه به رشد و توسعه‌ی کشورها در دهه‌های اخیر، گسترش افقی شهرها و ظهور تبعات رشد این‌چنینی به صورت مشکلات متعدد، سبب شد تا دانشمندان محققان و مسؤولان شهری در پی الگویی متناسب و فارغ از مشکلات به وجود آمده باشند که لزوم برنامه‌ریزی در راستای مهار شهرها را پررنگ می‌سازد (بخشی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۶: ۱۳۰).

رشد و توسعه‌ی شهری در ایران دارای سابقه‌ای نه‌چندان دور است. در واقع، تا زمانی‌که نظام سرمایه‌داری وارد اقتصاد نشده بود، شهرها از رشد آرام جمعیتی و فیزیکی برخوردار بودند؛ اما با ورود نظام سرمایه‌داری و پیوستن اقتصاد کشور به سرمایه‌داری پیرامونی، یعنی از اوایل قرن چهاردهم هجری شهرهای کشور نیز تغییرات زیاد جمعیتی و فیزیکی پیدا کردند و علاوه بر افزایش تعداد شهرها، جمعیت و مساحت اغلب شهرهای کشور رشد فوق‌العاده‌ای پیدا کرد (مشهدی‌زاده دهاقانی، ۱۳۹۰: ۳۸۸). در این میان شهر ساری به‌عنوان مرکز استان مازندران در چند دهه‌ی اخیر رشد و توسعه‌ی گسترده‌ای را تجربه کرده است؛ به‌طوری‌که جمعیت شهر ساری از ۷۰۷۳۵ نفر در سال ۱۳۵۵ به ۳۲۳۷۹۰ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۲۰۱۶). همچنین رشد و توسعه‌ی فیزیکی شهر در طی نیم‌قرن اخیر قابل‌توجه است که مساحت شهر در طی آن شانزده برابر شده، این در حالی است که جمعیت شهر طی این دوره ۱۲ برابر شده است (طرح جامع ساری<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶: ۳۶) توسعه‌ی عمده‌ی شهری ساری در مسیر ارتباطی منتهی به شهرهای دیگر بوده است. از دیگر خصوصیات توسعه‌ی فیزیکی در این دوره از ادغام با بافت‌های حاشیه‌ای

رشد شهری فرایندی پویا و پویایی مداوم است که طی آن محدوده‌ی فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در ابعاد عمودی و افقی از نظر کمی و کیفی توسعه می‌یابد (علی‌اکبری<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷: ۵۷). هرچند رشد شهر مانند هر ارگانیزم دیگر فی‌نفسه یک پدیده‌ی مثبت به شمار می‌رود؛ اما این رشد ناموزون و نامتعادل شهرها است که یک مسأله محسوب می‌شود. روندها و پیامدهای رشد شهری در کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته با هم متفاوت است. در کشورهای صنعتی، جمعیت سرریز با گریز از تراکم بافت شهری به عرصه‌های آرام و سالم‌تر حومه پناه می‌برند و برخی فعالیت‌ها به سبب وابستگی‌های مکانی فضایی و نیاز به مجاورت با کانون اصلی به عرصه‌های پیرامونی منتقل می‌شوند. این در حالی است که در کشورهای توسعه‌نیافته اغلب به‌علت ناپیوستگی‌های فضایی سرزمین و تمرکزگرایی همه‌جانبه رشد شهری به شیوه‌ای نامتوازن تحقق می‌پذیرد و با درهم‌ریختگی کالبدی فضایی و اجتماعی اقتصادی همراه می‌شود (کمانرودی کجوری<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰: ۸۹۰). بعد از انقلاب صنعتی و دگرگونی اقتصادی- اجتماعی و مهاجرت‌های مختلف به نواحی شهری، نوعی از الگوی توسعه‌ی شهری به وجود آمد که هرچند در ابتدای امر جدی گرفته نشد، اما با پیدایش معضلات و مشکلات ناشی از آن، این الگو مورد توجه بیشتر واقع گردید. در این الگو که شهرها به صورتی بی‌برنامه رشد کرده و محدوده‌های شهری در مدت کوتاهی به چندین برابر وسعت اولیه‌ی خود گسترش می‌یافتند یا توسعه آن‌ها در قطعاتی مجزا، بدون برنامه‌ریزی، ناموزون و به صورت جسته‌گریخته بود به الگوی گسترش یا پراکنده‌روی شهری معروف گردیده و منشأ بسیاری از مشکلات در شهرهای در حال توسعه و توسعه‌یافته‌ی جهان شد (پوراحمد<sup>۳</sup>

<sup>4</sup> Bakhshi

<sup>5</sup> General Census of Population and Housing

<sup>6</sup> Sari master plan

<sup>1</sup> AliAkbari

<sup>2</sup> Kamanroudi Kojouri

<sup>3</sup> Poorahmad



لذا آگاهی از این میزان نابرابری برای ایجاد تعادل و به‌منظور شکل‌دادن فضاهای مناسب و همگون و همچنین در جهت برنامه‌ریزی صحیح و عدالت‌محور مبتنی بر رشد هوشمند ضروری به نظر می‌رسد. با عنایت به موارد گفته‌شده، پژوهش حاضر به دنبال شناسایی و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر توسعه‌ی کالبدی- فضایی شهر ساری است تا با نگاه به شهر و توجه به ظرفیت‌های توسعه بتواند این شهر را در جهت رسیدن به شهری پایدار رهنمون سازد. در هم‌سویی با چنین هدف و ضرورتی، این مقاله عوامل و نیروهای اثرگذار بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری را با روش تحلیل ساختاری شناسایی کرده است. این هدف با طرح و تبیین پرسش اصلی، ردیابی و مطالعه علمی شده است؛ عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری چه هستند؟

## ۲ مبانی نظری

### ۲.۱ رشد شهر

در ارتباط با رشد شهری، آنچه کاملاً مشخص است، عدم وجود اجماع در میان صاحب‌نظران این حوزه درباره‌ی وجود تعاریف معین از گونه‌های مربوطه است؛ به‌عبارت‌دیگر، در بسیاری از متون این حوزه، واژه‌های مربوطه همچون گسترش شهری و پراکنده‌رویی شهری در هم مخلوط شده، همچنین در بسیاری از موارد این دو مفهوم در یک زیرمجموعه دسته‌بندی شده است. بر این اساس، برای دستیابی به گونه‌شناسی الگوهای رشد شهری در جدول شماره ۱، به‌اختصار هر یک از گونه‌های رشد شهری مربوطه (کلان‌رشد شهری، گسترش شهری و پراکنده‌رویی شهری) مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا، گونه‌ی رشد شهری به همراه دیدگاه‌های صاحب‌نظران آن طبقه‌بندی و مهم‌ترین گونه‌های مطرح موجود در ادبیات این عرصه بیان شده است. افرادی چون شای (۲۰۱۲)، هرولد و همکاران (۲۰۰۵)، دیتزل و همکاران (۲۰۰۵)، ویلسون (۲۰۰۳) و فورمن

در محدوده‌ی شهری به‌دلیل ظرفیت‌های محیطی که جلگه هرچند با قیود اراضی ارزشمند محیطی به این شهر ارزانی داشته است، شهر توسعه‌ی فضایی نامتوازن و فزاینده‌ای به خود گرفته است؛ بنابراین ادغام روستاهای اطراف شهر در حین توسعه‌ی ساری موجب توسعه‌ی بی‌رویه‌ی شهر ساری و ایجاد ناهنجاری در بافت شهری شده است و از دیگر خصوصیات فیزیکی قابل‌توجه در توسعه‌ی شهر براساس مطالعات صورت گرفته، وجود فضاهایی است که به‌علت ناسازگاری فعالیتی قابلیت پاک‌سازی و توسعه‌ی مجدد را دارا هستند؛ بنابراین به‌علت وجود زمین حاصل‌خیز گرداگرد شهر به‌صورت پیوسته و یکپارچه توسعه نیافته است و به‌صورت پراکنده و ناپیوسته بوده است. با استنباط از نقشه‌های طرح جامع شهر ساری می‌توان به این نتیجه رسید توسعه‌ی متصل در شهر ساری اتفاق افتاده است. این پدیده که خزش فضایی نام دارد از بزرگ‌ترین چالش‌های توسعه‌ی شهر ساری در حال حاضر است که با تداوم این روند، توسعه‌ی ناهمگون در آینده نیز دور از انتظار نیست. توسعه‌ی فیزیکی سال‌های اخیر و توسعه‌ی جدیدی که در حال گسترش است، سبب شده است تا الگوی توسعه‌ی فیزیکی و کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی بی‌رویه باشد که علت آن را مسائل و ناپایداری‌های اجتماعی می‌توان دانست از قبیل پراکنش نامناسب کاربری‌های شهری، عدم دسترسی مناسب به خدمات و امکانات شهری، بالا رفتن هزینه‌ی زیرساختی شهر در اثر الحاق روستاهای حاشیه‌ی شهر به محدوده‌ی شهر و در پی رشد بافت‌های حاشیه‌ای در اطراف شهر، بحران‌های زیست‌محیطی، تخریب باغات و زمین‌های کشاورزی مرغوب، افزایش زمین‌های خالی و بدون استفاده‌ی شهری و همچنین افزایش سهم فضاهای باز و گسستگی بخش‌های شهری. علاوه بر آن، این افزایش سریع جمعیت شهر و گسترش بی‌رویه‌ی آن شاهد فضاهای نابرابر شهری بوده، به‌طوری‌که مناطق چهارگانه‌ی این شهر روند نابرابری را از لحاظ برخورداری از شاخص‌های توسعه نشان می‌دهند؛



دیدگاه‌های صاحب‌نظران آن طبقه‌بندی شده است. افرادی چون اوینگ (۲۰۰۸)، آنجل (۲۰۰۷) و هاروی و کلارک (۱۹۶۵) نیز از مهم‌ترین صاحب‌نظران این حوزه هستند. جدول شماره ۱ به اختصار به جمع‌بندی و مقایسه‌ی تطبیقی ده نظریه‌ی بنیادین مربوطه، براساس مصادیق و زمینه‌های اصلی شناسایی گونه‌های رشد در هر یک از آنها می‌پردازد.

(۱۹۹۵) از مهم‌ترین صاحب‌نظران این حوزه هستند. سپس، گونه‌ی گسترش شهری به همراه مفاهیم و زیرگونه‌های مربوط به آن و دیدگاه‌های صاحب‌نظران آن طبقه‌بندی و مهم‌ترین گونه‌های مطرح موجود در ادبیات گسترش شهری بیان شده است. افرادی چون کاماگنی (۲۰۰۲) و لیو (۲۰۱۰) از مهم‌ترین صاحب‌نظران این حوزه هستند. سپس، گونه‌ی پراکنده‌روی شهری تدقیق یافته و

جدول ۱ مقایسه‌ی تطبیقی نظریات بنیادین براساس زمینه‌های اصلی شناسایی گونه‌های رشد شهر

دیدگاه	صاحب‌نظران	ردیف
رشد شهری می‌تواند در ارتباط با فرایند شکل‌گیری منظر تعریف شود. رشد شهری با رشدی از پرسپکتیو لکه‌های شهری تعریف می‌شود؛ درحالی‌که فرایند شکل‌گیری منظر با نوعی تفرق از زمین‌های غیرشهری تعریف و بر این اساس شناخته می‌شود. فورمن در مطالعه‌ی خود که بعد از وی مورد استفاده‌ی اکثر صاحب‌نظران این حوزه بوده است، طبقه‌بندی گونه‌های رشد شهری را در قالب سه گونه اصلی توسعه‌ی بیرونی، توسعه‌ی لبه‌ای و توسعه‌ی درونی انجام داده است.	فورمن (۱۹۹۵)	۱
دریکی از مهم‌ترین مطالعات در حوزه‌ی ادبیات رشد شهری، سه قسم از رشد شهری را در یکی از سه شکل تعریف کرده‌اند. توسعه‌ی درونی، گسترش شهری و توسعه‌ی بیرونی. رشد بیرونی معمولاً در یکی از سه شکل زیر خود را نمایان می‌سازد: حالت ایزوله‌ای شکل، حالت شاخه‌های خطی و حالت شاخه‌های خوشه‌ای. ویلسون در مطالعه‌ی خود به‌منظور گونه‌بندی و دسته‌بندی رشد شهری، تغییرات و تبدیل‌هایی را در گونه‌های کوچک رشد شهری صورت داده و آن‌ها را برای رسیدن به دسته‌بندی مشخص‌تر دنبال می‌کند. یکی از مهم‌ترین این تبدیل‌ها برای رسیدن به دو گونه‌ی رشد شهری، توسعه‌ی درون‌زا و گسترش شهری است.	ویلسون (۲۰۰۳)	۲
رشد شهری را دارای چهار مرحله می‌دانند. در مرحله‌ی اول فرایند رشد شهری حیات خود را از هسته‌ی شهری اولیه شروع می‌کند و باساز فرایند بخشایش و انتشار، دگرپسبی به اطراف و رخنه به پیرامون صورت می‌پذیرد. بعد از ادامه‌ی این روند و با ازدیاد رخنه به پیرامون، به تدریج لکه‌های توسعه‌ی شهری متراکم‌تر شده و به تدریج به هم‌پیوستگی آن‌ها بیشتر می‌شود و از میزان لکه‌های منفرد کاسته شده و لکه‌های بزرگ‌تر شکل می‌گیرد. این مرحله تحت عنوان مرحله‌ی به‌هم‌پیوستگی تدریجی «لکه‌های منفرد» نام دارد.	هرولد (۲۰۰۵)	۳
فرایند رشد شهری را به‌عنوان فرایند نوسان زمانی عمومی بین مراحل انتشار تا انعقاد (ترکیب) بر پایه‌ی تئوری رشد شهری تعریف می‌کنند. براساس این مطالعه، رشد شهری دارای دو فرایند مشخص است؛ پخش و ترکیب. تکامل تدریجی نواحی شهری در حین نوسان بین پخش تا ترکیب به‌صورت تدریجی اتفاق می‌افتد و همواره این روند با بسط و گسترش هسته‌ی شهری آغاز می‌شود.	دیتزل و همکاران (۲۰۰۵)	۴
رشد شهری را در سه گونه اصلی رشد بیرونی، گسترش لبه‌ای و رشد درونی دسته‌بندی کرده است. در این مطالعه، رشد درونی خود دارای چهار زیرگونه است: (درونی نوع i، درونی نوع ii، درونی نوع iii و درونی نوع iv). شای جهت کمی‌سازی گونه‌های رشد شهری، شاخص گسترش چشم‌انداز را به‌عنوان مبنای اصلی قرار می‌دهد.	شای (۲۰۱۲)	۵
روند رشد شهری را در چهار دوره تقسیم‌بندی می‌کنند: رشد آرام، رشد سریع، کاهش سرعت رشد، رشد نوسانی و موج.	لیو و همکاران (۲۰۱۶)	۶

رشد شهری



دیدگاه	صاحب نظران	ردیف
در مطالعه‌ای در ارتباط با تأثیرات اجتماعی و محیطی گسترش شهری، آن را در قالب پنج گونه‌ی توسعه‌ی درونی، گسترش حدى (لبه‌ای)، توسعه‌ی خطی، پراکنده‌رویی شهری و پروژه‌های بزرگ‌مقیاس تقسیم‌بندی می‌کنند. در این مطالعه کاماگنی، پراکنده‌رویی را به‌عنوان یک گونه‌ی مستقل از سایر زیرگونه‌های مربوط به آن مجزا کرده و در قالب گونه‌ای مستقل به‌عنوان یکی از گونه‌های گسترش شهری آورده است. در این مطالعه، توسعه‌ی لبه‌ای و توسعه‌ی خطی نه به‌عنوان پراکنده‌رویی شهری، بلکه به‌عنوان گونه‌ای جداگانه‌ای از گسترش شهری آمده است. وی در این مطالعه تحت تأثیر مطالعه‌ی فورمن گسترش شهری را در سه قالب رشد بیرونی، گسترش لبه‌ای و رشد درونی قرار داده است و بر این موضوع اشاره می‌کند که سایر تقسیم‌بندی‌های مربوطه در مورد گونه‌های مختلف رشد شهری به‌نوعی تحت تأثیر و با اندک تغییری می‌تواند در چارچوب سه گونه‌ی برشمرده قرار گیرد، با این تفاوت که فورمن طبقه‌بندی مربوطه را در ارتباط با رشد شهری و لیو همین طبقه‌بندی را در ارتباط با گسترش شهری مطرح کرده است.	کاماگنی و همکاران (۲۰۰۲)	۷
از منظر اقتصادی، گسترش شهری نتیجه‌ی نیروهای بازار است. تا زمانی که سود حاشیه‌ای استفاده از زمین شهری بیشتر از کاربری زمین کشاورزی باشد، گسترش شهری اتفاق می‌افتد. با این حال، یک مکانیسم بازار واحد در تخصیص منابع زمین شهری از جمله توزیع ناعادلانه‌ی سود و از بین رفتن منابع عمومی زمین ممکن است منجر به شکست بازار شود.	هدایت و کاجیتا (۲۰۱۹)	۹
سه شکل از پراکنده‌رویی شهری را مشخص کرده‌اند؛ اول توسعه‌ی پیوسته با تراکم پایین، دوم توسعه‌ی نواری پراکنده‌رویی شهری و سوم توسعه‌ی جهشی یا توسعه‌ی گره‌گره پراکنده‌رویی. این نوع طبقه‌بندی را ویلسون به‌نوعی جزئی از طبقه‌بندی الگوی گسترش شهری قرار می‌دهد. جایی که انواع الگوهای گسترش شهری را تحت عنوان‌های مختلفی همچون توسعه‌ی نواری و توسعه‌ی خوشه‌ای برمی‌شمارد.	هاروی و کلارک (۱۹۶۵)	۱۰
یکی دیگر از مهم‌ترین طبقه‌بندی‌های پراکنده‌رویی شهری را در قالب پنج دسته‌ی اصلی تقسیم‌بندی کرده است که عبارت‌اند از: توسعه‌ی پراکنده، توسعه‌ی نواری، حاشیه‌ی شهری، هسته‌ی شهری ثانویه و هسته‌ی اصلی شهر. در این مطالعه، آنجل برخلاف تقسیم‌بندی کاماگنی و همکارانش، توسعه‌ی نواری را زیرمجموعه‌ی پراکنده‌رویی شهری قلمداد کرده است. وی در این مطالعه خود آستانه‌هایی را برای شناخت الگوی پراکنده‌رویی شهری از سایر الگوهای مشابه معرفی می‌کند.	آنجل (۲۰۰۷)	۱۱
وی که مهم‌ترین مطالعات مربوط به پراکنده‌رویی شهری را انجام داده است، در ارتباط با الگوهای پراکنده‌رویی شهری آن را در قالب چهار زیرگونه‌ی اصلی توسعه با تراکم کم، توسعه‌ی خطی، توسعه‌ی گره‌گره‌ای و توسعه‌ی پراکنده تقسیم می‌کند. وی در مطالعه‌ی خود پراکنده‌رویی شهری را مترادف و نزدیک با گسترش طبیعی مناطق کلان‌شهری براساس رشد جمعیت فرض کرده است و هرچند که پراکنده‌رویی شهری را به‌عنوان کاربری اراضی غیرمناسب فرض کرده است؛ ولی در مجموع این‌گونه از رشد شهری دارای مفاهیمی نزدیک به توسعه‌ی پراکنده، جهشی و تکه‌تکه، توسعه‌ی خطی و توسعه‌ی پیوسته با تراکم پایین هستند.	اوبینگ (۲۰۰۸)	۱۲
رشد شهری اغلب به‌سمت اراضی کشاورزی و بیشتر به‌صورت اسپرال رخ می‌دهد. همچنین، در طی دوره‌ی زمانی اراضی مسکونی روستایی به زمین‌های شهری تبدیل می‌شود.	تیان و همکاران (۲۰۱۶)	۱۳

## خلیلی و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۹۴-۲۹۳

آموزه‌های ابنزر هوارد در پی ترسیم خط ممتد پیرامون شهر و انتقال رشد شهر به شهرک‌های اقماری بوده است. مدل دوم، براساس آموزه‌های

رشد شهر طی قرن گذشته تحت تأثیر سه مدل حدود شهری، حدود روستایی و توسعه برمبنای خطوط حمل‌ونقل بوده است. مدل اول، مبتنی بر





- تبیین مهاجرت طبقات متوسط به حومه‌ها
- تبیین کوتاهی بازار
- تبیین تفرق سیاسی و کنترل‌های رشد
- تبیین اثر قیمت و کنترل‌های رشد محلی (طیبیان و اسدی، ۳، ۲۰۰۸: ۱۲-۱۹).

در گروه نظریات مربوط به مهاجرت طبقه‌ی متوسط به حومه‌ها، نظریات «تطور طبیعی» و «مهاجرت از بدبختی» دو نظریه‌ی غالب و مطرح هستند. نظریه‌ی اول، عواملی چون نوآوری‌های حمل‌ونقل، افزایش مطلوبیت سکونت در خانه‌های تک‌خانوار مجزا و افزایش درآمد را بر جریان مهاجرت طبقات متوسط به حومه‌ها بیش از سایر عوامل مؤثر می‌داند؛ علاوه بر این، عده‌ای معتقدند که تولید انبوه مسکن حومه‌ای و متعاقب آن کاهش قیمت مسکن، کارگران و زوج‌های جوان را قادر ساخت که به سیل عظیم حومه‌نشینان بپیوندند؛ اما نظریه‌ی دوم که ریشه در مکتب جامعه‌شناسی شیکاگو دارد، بر مهاجرت درونی اقلیت‌های نژادی و گروه‌های کم‌درآمد به شهرهای مرکزی تمرکز کرده است و نشان می‌دهد که انحطاط شهرهای مرکزی به‌عنوان نیروی محرک حومه‌نشینی قلمداد می‌شود (همان، ۲۰۰۸: ۱۲-۱۳).

در تکمیل نظریات فوق، اخیراً پژوهشگران بر کوتاهی بازار به‌عنوان یکی از محرک‌های پراکنده‌رویی تأکید دارند. در گام اول، در بازار زمین ارزش‌های اجتماعی فضاهای باز، مانند زمین‌های روستایی و کشاورزی، به‌طور کامل نادیده گرفته می‌شود. در مرحله دوم، هزینه‌های اجتماعی اتومبیل مانند ازدحام ترافیک و آلودگی هوا برون‌فکنی یافته و ساکنان، بدون اینکه هزینه‌ای بابت آن بپردازند، آن را به محیط تحمیل می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر، ساکنان حومه‌ها که به مراکز شهری یا دیگر نواحی حومه‌ای مسافرت می‌کنند، مسؤول هزینه‌های اجتماعی رانندگی خود محسوب نمی‌شوند. در مرحله‌ی سوم،

بنتون مک کی امکان رشد شهر در مجاری مجاز را از طریق شکل‌گیری واحدهای همسایگی سنتی مجاز شمرده است. مدل سوم، ضمن تعریف گره‌های منفصل توسعه به آرایش و انتظام‌بخشی حوزه‌ی پیرامون شهر در قالب سامانه‌گذار می‌پردازد. پیتر کلتروپ و داگلاس کلبورگ در پایه‌گذاری این مدل نقش داشته‌اند (Duany & Plater-Zyberk: 1998).

در تعریفی، رشد شهری از گسترش خودرو و بی‌رویه شهرک‌ها و مناطق مسکونی و افزایش بی‌اصول و نابرابر سطوح ساختمان‌سازی صرف، بدون توجه به احتیاجات موردنیاز حال و آینده حکایت دارد. افزایش کاربری مسکونی و تخصیص حداقل سرانه‌ها و فضاها به سایر کاربری‌ها از دیگر ویژگی‌های رشد شهری است (مشهدی‌زاده دهقانی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴: ۲۲۱). برای رشد شهری چهار زیرگونه‌ی گسترش لبه‌ای، رشد گسترشی، رشد درونی و رشد بیرونی دارد که خود شامل سه زیرگونه‌ی کوچک‌تر ایزوله، خوشه‌ای و خطی است؛ برای گسترش شهری پنج زیرگونه‌ی توسعه‌ی درونی، گسترش لبه‌ای، توسعه‌ی خطی، پروژه‌های بزرگ‌مقیاس و پراکنده رویی شهری و برای پراکنده‌رویی شهری شش زیرگونه‌ی نهایی شامل توسعه‌ی پیوسته با تراکم پایین، توسعه‌ی خطی، هسته‌های شهری اولیه و ثانویه، توسعه‌ی پراکنده، حاشیه‌ی شهری، توسعه‌ی جهشی و گره‌ای (شناسایی شده است (خلیلی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵: ۲۹۴).

در ارتباط با شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهرها، نظریات چندی پیشنهاد شده است. نظریه‌های رشد شهری، تبیین‌کننده‌ی رشد جمعیتی، فضایی و اقتصادی درون شهرها هستند. این نظریه‌ها را می‌توان از ابعاد مختلف مورد توجه قرارداد و براساس همین ابعاد به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

<sup>3</sup> Tabibian & Asadi

<sup>1</sup> Mashhadizadeh Dehaghani

<sup>2</sup> Khalili



وجود تفرق سیاسی، پخش شدن کنترل و مدیریت شهری میان قلمروهای سیاسی مختلف می‌تواند رشد جمعیت و توسعه‌ی مسکونی را به حومه‌های دورتر و نواحی پیرامونی شهر انتقال دهد، که این امر نیز به نوبه‌ی خود به وسعت یافتن پراکنده‌رویی می‌انجامد. (طیبیان و اسدی، ۲، ۲۰۰۸: ۱۶-۱۵).

بسیاری از مطالعات چگونگی تأثیر ابزارهای کنترل رشد را بر بازار مسکن محلی، به‌ویژه قیمت مسکن‌های جدید بررسی کرده‌اند. این مطالعات به‌طور غیرمستقیم اثبات می‌کنند که ساکنان در قلمروهایی که کنترل رشد در آن‌ها اعمال می‌شود، هزینه‌ی بسیار بالایی را پرداخت می‌کنند و به این دلیل به قلمروهای هم‌جوار، که در آن‌ها کنترلی بر رشد اعمال نمی‌شود، نقل مکان می‌کنند؛ چراکه کنترل رشد، هزینه‌ی ساخت‌وساز را افزایش می‌دهد که این امر خود موجب تورم قیمت مسکن‌های جدید می‌شود. اعمال کنترل‌هایی مانند سقف جواز مسکونی، ضوابط و مقررات تسهیلات عمومی، ضوابط مربوط به رشد شهری یا محدوده‌های خدماتی، حداقل بزرگی قطعات زمین و... هزینه‌ی ساخت‌وساز را برای خانه‌سازان افزایش می‌دهد (همان: ۱۵).

## ۲٫۲ تغییرات فضایی الگوهای رشد شهر

شکل شهر تبلور فضایی، شکل حیات مدنی-اجتماعی شهر و فعالیت‌های جوامع شهری در مکان و فضا بوده که در ترکیبی از ذهنیت و عینیت، ماهیتی ترکیبی یافته و حاصل تعامل نیروهای بسیاری بوده است (رهنا، ۱۳۸۷: ۱۰۱)۳. مکان فعالیت‌ها در شهرها فرم رشد را تعیین می‌کند. درواقع، فرم شهری به‌عنوان پیکربندی فضایی عناصر ثابت در یک منطقه‌ی شهری از جمله الگوی فضایی کاربری اراضی و تراکم آن‌ها و طراحی حمل‌ونقل و زیرساخت تعریف می‌شود (Anderson et al. 1996)؛ اما ساختار فضایی شهری به‌غیراز فرم، توسط ارتباطات میان مراکز شهری تشریح می‌شود.

هزینه‌ی زیرساخت‌های عمومی، که ناشی از توسعه‌های جدید است، به‌طور کامل از سوی ساکنان جدید نواحی توسعه‌یافته و با سیستم قیمت‌گذاری هزینه‌ی میانگین پرداخت نمی‌شود و این کوتاهی از سوی بازار به کاهش هزینه‌های توسعه در حومه‌ها کمک می‌کند. علاوه بر این دو نقص، برون‌فکنی هزینه‌های اجتماعی اتومبیل‌ها منجر به ارزان‌تر شدن هزینه‌ی اجتماعی زندگی در حومه‌ها می‌شود. به این دلیل، کوتاهی بازار موجب پراکنده‌رویی بیشتر می‌شود (همان: ۱۳). این نظریه در گام اول و سوم درمورد بسیاری از شهرهای ایران صادق است؛ اما گام دوم آن به همان دلیل که در رد نظریه‌ی اول آمد به‌جز در موارد استثنایی قابل‌پذیرش نیست. نتیجه‌ی گام اول، کم‌تر بودن قیمت زمین‌های کشاورزی و باز اطراف محدوده‌ی شهرها نسبت به اراضی داخل محدوده است که خود به‌عنوان عاملی جاذب عمل می‌کند. گام سوم نیز موجب می‌شود که زندگی در حومه‌ی شهرها و حتی خارج از محدوده و در حریم ارزان‌تر از زندگی در محدوده‌ی شهرها باشد (شهبازیان، ۲۰۱۱).

تحقیقات متعددی درباره‌ی تأثیر تفرق سیاسی بر رشد شهری صورت گرفته است. تفرق سیاسی به معنی وجود تعداد زیادی از قلمروهای مدیریتی مستقل درون یک شهر است. در چنین شرایطی امکان اتخاذ تصمیمات سیاسی یکپارچه (به‌ویژه برنامه‌ریزی کاربری زمین) و اجرای آن‌ها در گستره‌ی منطقه‌ی کلان‌شهری، که کلیت عملکردی و سیستم شهری روزانه‌ای را تشکیل می‌دهد، میسر نخواهد بود. بسیاری از صاحب‌نظران به‌وجود آمدن چالش‌های چون تفرق سیاسی را (به معنی وجود قلمروهای مدیریتی و حکومتی متعدد مانند شهرداری‌ها، فرمانداری‌ها، شهرک‌ها، دهیاری‌ها و غیره)، بدون هر نوع چارچوب‌های هماهنگ‌کننده‌ی ناشی از بسط و توسعه‌ی فرایند شهرنشینی یا همان مسأله‌ی مقیاس مناطق کلان‌شهری می‌دانند. در شرایط

<sup>3</sup> Rahnama

<sup>1</sup> Shahsavarian

<sup>2</sup> Tabibian and Asadi



؛Muller 1986؛ Berg 1972؛ Thompson 1977  
(Batty et al. 2003؛ Newman 1995)

رشد شهر نتیجه‌ی فشار از مرکز و تجمع در لبه است که منجر به حرکت از هسته در تمام جهات (به جز مکان‌هایی که در آن موانع توپوگرافی وجود دارد) می‌شود. این حرکت بیرونی مناطق با حضور شبکه حمل‌ونقل، شکل دایره‌ای شهر را به شکل ستاره تغییر می‌دهد. مدل رشد شهری کلاسیک، بیشتر ادعای مدل رشد متمرکز را رد می‌کند و بیان می‌کند که توسعه در بخش‌های دایره‌ای (البته نه در یک دایره‌ی کامل) شکل می‌گیرد. علاوه بر این، توسعه‌ی مسکونی در امتداد شعاع (شبکه‌ی حمل‌ونقل و یا دیگر ویژگی‌های جذاب) بیرون قرار می‌گیرد و رشد جدید در بخش قوسی شکل (Hoyt 1939) اضافه می‌شود. مرحله‌ی دوم، تغییر از یک رشد شهری تک‌هسته‌ای به چندهسته‌ای است. در مدل رشد شهری چندهسته‌ای، رشد لزوماً در اطراف یک هسته نبوده؛ بلکه در حول چند هسته رخ می‌دهد. رشد ممکن است در اطراف مرکز سنتی رخ دهد؛ اما مراکز دیگر می‌توانند در تغییر حالت حمل‌ونقل، در اطراف خوشه‌ای از فعالیت‌های تجاری یا صنعتی توسعه یابند. این مراکز در فاصله‌ای از مرکز اصلی قرار دارند و به شبکه‌ی حمل‌ونقل که عمدتاً خصوصی است، متصل می‌شوند (Harris and Ullman 1945). در واقع، خوشه‌بندی افراد و فعالیت‌های اقتصادی در سطح تجمع شهری به‌عنوان رشد چندگانه در داخل شهر شناخته شده است. هنگامی که دولت‌ها نتوانند این خوشه‌بندی را حفظ کنند، منجر به گسترش و شروع مرحله‌ی سوم می‌شود. سومین مرحله درهم‌آمیختگی شهری است، جایی که هسته‌های چندگانه به یک توده تبدیل می‌شوند. فرایند رشد شهری با گسترش هسته به سمت هسته‌های توسعه‌ی جدید آغاز می‌شود و در شکاف‌های موجود در هسته‌ها به گسترش خود ادامه می‌دهد و منجر به درهم‌آمیختگی منطقه‌ی پخش‌شده‌ی شهری

علاوه بر این، ساختار فضایی شهری یک مفهوم جامع است که شامل فرم شهری و تعاملات شهری است (Bourne 1982). با تفاسیر بالا، در ابتدا تغییر ساختار فضایی شهر (مرکز شهر) را در طول زمان به‌مثابه‌ی پدیده‌ای خرد (میکرو) مورد بحث قرار می‌دهیم. در بخش دوم تحول در سطح منطقه‌ای به‌عنوان پدیده‌ای کلان (ماکرو) بحث می‌شود.

### ۲،۳ تحول فرم شهری در سطح شهر (خرد)

تکامل ساختار شهر که در سه مرحله رخ می‌دهد، بهتر است با مدل‌های کلاسیک و نظریه‌های رشد توضیح داده شود. در مرحله‌ی اول رشد شهری، هسته‌های متشکل از بخش‌های تجاری مرکزی (CBD) با کاربری اراضی عمومی و تراکم در قالب مناطق متمرکز شکل می‌گیرد، همان‌طور که جمعیت افزایش می‌یابد یا تمرکز درون شهر بیشتر می‌شود و یا گسترش بیرونی در هر منطقه شکل می‌گیرد (Burgess et al. 1925). تمام مناطق شهری چرخه‌ی تمرکز و پراکندگی توسط مهاجران را پشت سر می‌گذارند. به‌طوری‌که مهاجران در جستجوی شرایط بهتر زندگی با افزایش درآمد به تدریج به سمت خارج از هسته‌ی شهر متمرکز حرکت می‌کنند (Cressey 1938). درحقیقت، جمعیت شهر همانند پدیده‌ی موجی جزرومد، به سمت خارج گسترش می‌یابد؛ همان‌طور که امواج رودخانه به سمت خارج حرکت می‌کنند. در فرایند تدریجی گسترش، تراکم از مرکز به سمت پیرامون کاهش می‌یابد و منطقه رشد حداکثری با پر کردن سکونتگاه‌های قبلی، به سمت بیرون حرکت می‌کند (Blumenfeld, 1954). مدل رشد متمرکز به‌دنبال رشد یک‌نواخت تراکم و گسترش بیرونی به‌صورت دایره‌ای است که با توجه به شبکه‌ی حمل‌ونقل و سایر ویژگی‌های جغرافیایی موجود در منطقه مورد بحث قرار می‌گیرد. همچنین، محققان بر تغییر شکل شهری با بهبود در تکنولوژی حمل‌ونقل بحث کرده‌اند (Newling 1969)؛

خوشه‌های فعالیتی در شهرها تحولات فرم شهری در سطح خرد را نشان می‌دهد. تحول فرم شهری در سطح خرد در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. به طوری که T نشان‌دهنده دوره‌های زمانی متفاوت می‌باشد. در مرحله اول، فعالیت‌های شهری در هسته‌های مجزا از هم و به طور خوشه‌ای شکل می‌گیرند. در مرحله دوم، بعد از چندین دهه خوشه‌های متفاوت شکل می‌گیرند (رشد چند هسته‌ای). نهایتاً پس از گذشت سال‌ها، رشد درون‌زای خوشه‌ها منجر به شکل‌گیری ساختمان‌های فشرده و بهم‌پیوسته می‌گردد؛ اما این رشد ممکن است فشرده نباشد و منجر به توسعه‌ی کم تراکم شهری و در اصلاح پراکنده‌رویی شود.

می‌شود که می‌تواند به‌عنوان هسته‌ی اولیه‌ی شهری برای روند دوباره شروع شود (Dietzel et al. 2005).

طبق نظر برخی محققان (Newling (1969); Batty et al. (1990)، پراکنده‌رویی به‌عنوان یکی از مراحل رشد شهری، از طریق تراکم کم و گسترش افقی مشخص می‌شود. علاوه بر این، این گسترش ناگهانی در مناطق پیرامون شهری، یک پدیده‌ی ایستا نیست؛ بلکه بخشی از تکامل شهرنشینی است. این یک وضعیت و یا یک حالت زودگذر در فرایند رشد شهری است؛ حتی اگر گسترش افقی شهری یک‌فاز موقت باشد، باید آن را برای صرفه‌جویی در منابع طبیعی کمیاب و هزینه‌های نگهداری زیرساخت‌ها کاهش داد. به‌طور خلاصه،



شکل ۱ تحول رشد شهرها براساس خوشه‌های فعالیتی

مأخذ: (Jain, ۲۰۱۳: ۲۴).

در نزدیکی منطقه مرکزی تجاری (CBD) در یک منطقه شهری واقع شده است؛ درحالی‌که تمرکززدایی به خوشه‌بندی فعالیت‌های شهری اشاره دارد (Glaster et al 2001). در مقابل، عدم تجمع یک فرایند فضایی حرکت از مرکز به سمت بیرون است (Morris and Lowder 1992). علاوه بر این، تجمع جمعیت شهری و اشتغال در یک شهر یا چندین شهر در یک منطقه‌ی شهری، تک‌هسته‌ای و چند هسته‌ای شدن را تعریف می‌کند (Meijers and Burger 2010). شکل تک‌هسته‌ای به‌عنوان یک هسته با تراکم بالا با عملکرد اقتصادی، مسکونی و

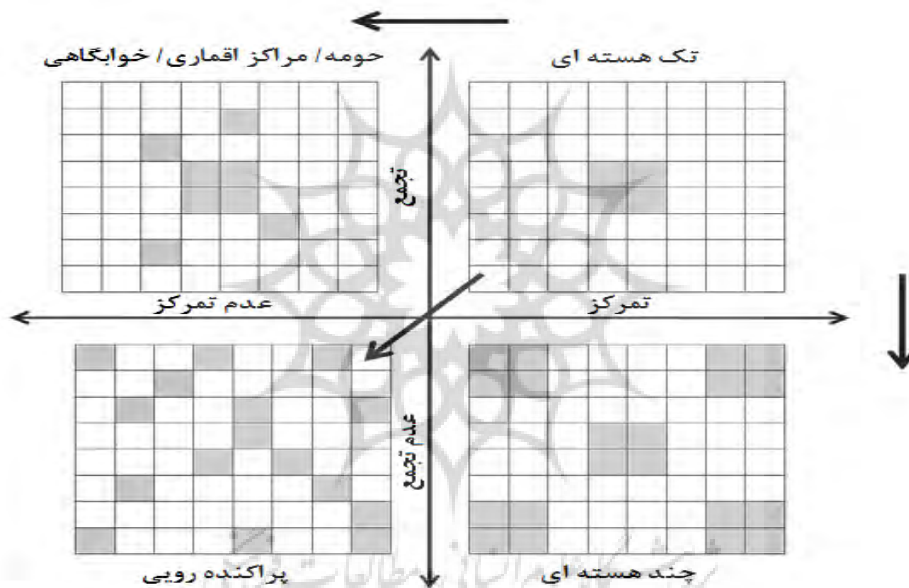
## ۲،۴ تحول ساختار فضایی شهری در سطح منطقه‌ای (کلان)

در سطح منطقه‌ای، ساختار فضایی شهری تحت تأثیر تعاملات و ارتباطات میان مراکز شهری و خوشه‌بندی فعالیت‌های شهری قرار دارد. ساختار فضایی در سطح منطقه با کمک چهار بعد، تجمع-عدم تجمع و تمرکز-تمرکززدایی مورد بحث قرار گرفته است. تمرکز به وابستگی زیاد به شهر اصلی یا مرکز اصلی از لحاظ تعامل یا ارتباطات عملکردی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی اشاره دارد. این درجه‌ای است که تحولات مسکونی و غیرمسکونی



می‌شوند، به مرکز اشتغال و مراکز سکونتی حومه تبدیل می‌شوند (Romanos 1978)؛ از این رو، یک هسته در طول زمان به چند هسته تبدیل می‌شود. بسته به سیاست‌های دولت، ساختار فضایی در سطح منطقه از مرحله‌ی هسته‌ای (رشد تک‌هسته‌ای) در طی شهرنشینی، به مراکز حومه (یا شهرهای خوابگاهی)، رشد افقی و توسعه‌ی چندهسته‌ای در طی حومه‌نشینی (عدم تمرکز) تبدیل می‌شود. شکل ۲ ساختارهای فضایی مختلف را در چهار بعد تجمع-عدم تجمع، و تمرکز-عدم تمرکز نشان می‌دهد.

سیاسی شناخته‌شده است. مشکلات شهر درون‌مرزی، عملکردها را از هسته به چندین مراکز شهری دور از شهر اصلی متمرکز می‌کنند. یا تنش بین نیروهای مرکزگرا و گریز از مرکز منجر به تمرکززدایی از هسته‌ی سنتی به خوشه‌بندی در مراکز تخصصی متعددی می‌شود که به شکل چندهسته‌ای رشد می‌باشد (Smith 2011). علاوه بر این، ساختار فضایی کلان‌شهری از یک هسته‌ی مرکزی اشتغال مجزا به محل اشتغال و سکونت در محدوده‌ی حومه (مرکز) جابه‌جا می‌شود. این مراکز حومه‌ای که توسط مداخلات دولت حمایت



شکل ۲ ابعاد چهارگانه‌ی ساختار فضایی در سطح منطقه‌ای (کلان)

مأخذ: (Jain, 2013: 24)

الگوی توسعه‌ی تک‌هسته‌ای هستند و مرکزیت سنج‌های بسیار مناسب برای مناطق شهری تک‌هسته است (Glaster et al. 2001).

رشد چندهسته‌ای، به معنای مراکز بسیار است. علاوه بر این، رشد چندهسته‌ای به ارتباطات عملکردی قوی بین شهرهای با توزیع متوازن اشاره می‌کند (Meijers and Burger 2010). پراکنده‌روی شهری به دلیل عدم تمرکز و عدم تجمع می‌باشد؛ زیرا

رشد تک‌هسته‌ای تحت بعد تمرکز-تجمع قرار گرفت؛ چراکه اشتغال در CBD متمرکز شده و جمعیت در هسته یا هسته‌های مناطق شهری متمرکز است. اشتغال مجتمع و سایر فعالیت‌های شهری، وابستگی عملکردی بین مراکز شهری و اطراف شهر (به‌طور خلاصه، درجه‌ی تمرکز تک‌هسته‌ای) را افزایش می‌دهد. (Anas et al. 2008). علاوه بر این، هسته‌ها نشان‌دهنده‌ی میزان



کسب اطمینان از جامعیت دیدگاهها ملاک بوده است. تعداد خبرگان شرکت‌کننده در دلفی عموماً بین ۱۴ تا ۲۰ نفر تعیین شده و با توجه به معیارهای فوق، تعداد ۲۰ نفر از خبرگان و متخصصان مراکز دانشگاهی و پژوهشی، برای شرکت در پژوهش انتخاب شده است. مشخصات متخصصان که ۲۰ نفر (۸ نفر زن و ۱۲ نفر مرد) هستند شامل ۶ نفر با مدرک کارشناسی ارشد (۴ نفر جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و ۲ نفر شهرسازی)، ۶ نفر با مدرک دکتری (۳ نفر جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری و ۳ نفر شهرسازی) و ۸ نفر دیگر شامل ۳ نفر استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۳ نفر استاد شهرسازی و ۲ نفر هم استاد محیط‌زیست بوده است. در طی چند دهه اخیر، به دلیل افزایش جمعیت و در پی آن ازدیاد شهرنشینی، مسأله‌ی گسترش و توسعه‌ی بی‌سامان شهرها مشکلات زیادی را برای مدیریت شهری ایجاد کرده است که به‌منظور هدایت این امر در مسیر ساختار بهینه‌ی شهری، برنامه‌ریزان و مدیران پیش‌ازپیش در پی استفاده از مدل‌ها در پیش‌بینی فرایند رشد شهری برآمده‌اند (قاضی میر سعید، ۲۰۱۸: ۱). در پردازش اطلاعات از روش تحلیل اثرات متقابل ساختاری در نرم‌افزار MICMAC استفاده شده است. با استفاده از روش دلفی تعداد ۲۸ متغیر به‌عنوان متغیرهای اولیه انتخاب شده است. در این روش، در راند اول از متخصصان و کارشناسان حوزه‌ی مورد مطالعه درخواست می‌شود که نظریات خود را درباره‌ی موضوع ارائه دهند. در این راستا، در پژوهش حاضر جهت شناسایی متغیرهای اولیه‌ی مؤثر در شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری، ابتدا به جست‌وجوی انتخاب متخصصان و کارشناسان در حوزه‌ی مورد مطالعه پرداخته شده و بعد از انتخاب آن‌ها، فرایند انجام پرسشگری و استخراج نظرات آن‌ها در رابطه با فرم فضایی شهر ساری انجام گرفته و بعد از پایش ۳۶ متغیر، درنهایت ۲۸ متغیر به‌عنوان متغیرهای مؤثر

اشتغال و توسعه مرتبط با جمعیت به‌طور سراسر گسترش‌یافته و متمرکز (خوشه‌ای) یا مجتمع (کاهش وابستگی عملکردی) به یک منطقه‌ی شهری یا زیرمجموعه‌ها نیست. علاوه بر این، پراکنده‌رویی توصیف‌کننده‌ی حرکت شهر از هسته مرکزی با افزایش سطح توسعه‌ی زمین در فاصله‌ای طولانی از مرکز شهر است. این فرایند کلان در سطح منطقه‌ای رخ می‌دهد (Schneider and Woodcock 2008).

موضوع الگوهای رشد و توسعه‌ی کالبدی شهر به‌ویژه الگوی پراکنده‌رویی شهری (Sprawl)، در بسیاری از کشورها خصوصاً کشورهای پیشرفته‌ای مانند استرالیا و آمریکا مورد مطالعه قرار گرفته است. تعدادی از این تحقیقات به بررسی چگونگی محاسبه‌ی درجه‌ی پراکنده‌رویی/ فشرده‌گی و مدل‌های ارائه‌شده در این زمینه پرداخته‌اند و بعضی از آن‌ها سعی در شناخت اثرات و پیامدهای مثبت و منفی اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ناشی از این پدیده داشته‌اند. در کشور ایران در ارتباط با تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهرهای ایران جز در پاره‌ای تحقیقات دانشگاهی، پژوهش‌های جامعی صورت نگرفته است. پژوهش حاضر، عوامل مؤثر بر توسعه کالبدی- فضایی را با روش تحلیل ساختاری بررسی می‌کند.

### ۳ روش تحقیق

این مقاله از نظر روش انجام تحقیق، مقاله‌ای توصیفی-تحلیلی است. داده‌های نظری با روش اسنادی و داده‌های تجربی به روش پیمایشی تهیه شده است. در تهیه‌ی پیش‌راند‌های توسعه از روش مطالعات اسنادی و داده‌های تجربی روش پیمایشی براساس روش دلفی استفاده شده است. انتخاب تیم دلفی، با روش نمونه‌گیری هدفمند بوده است. معیارهای انتخاب خبرگان شامل تسلط نظری، تجربه‌ی عملی، تمایل و توانایی مشارکت در پژوهش و دسترسی به آنان است و در تعیین تعداد خبرگان،

<sup>1</sup> Ghazi Mirsaeed



بر فرم فضایی انتخاب شد و با استفاده از نرم افزار  
میک مک، تجزیه و تحلیل شدند.

جدول ۲ عوامل مؤثر بر شکل گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری

ردیف	نام معیار	علامت اختصاری	ردیف	نام معیار	علامت اختصاری
1	رشد جمعیت	pop	15	تعداد بالای واحدهای مسکونی خالی	housing
2	مهاجرت های روستا شهری	migration	16	عدم توجه به پتانسیل های توسعه درونی	infill
3	قیمت زمین	price	17	وجود رودخانهی تجن و شرایط اقلیمی مناسب	river
4	عدم رعایت ضوابط و مقررات ساخت ساز	rules	18	محورهای عملکردی شهری و فراشهری ضعیف	axes
5	موقعیت گذرگاهی شهر ساری	location	19	آلوده کردن محیط زیست و کمبود فضای سبز	pollution
6	وجود اراضی مرغوب کشاورزی	agri	20	عدم مشارکت مردم در اجرای طرح های توسعهی شهری	participat
7	سیاست واگذاری زمین و مسکن	land	21	ناکارآمدی مدیریت شهری	management
8	تمایل روزافزون به استفاده از اتومبیل شخصی	automobile	22	عدم استفاده بهینه از اراضی بایر	barren
9	حرکات مرکز پیرامون	mobility	23	گرایش به ایجاد راسته های تخصصی	market
10	نقش اقتصاد سیاسی	policy	24	فقدان سرمایه گذاری خصوصی در جهت اجرای پروژه ها	invest
11	ضعف و عدم رعایت سلسله مراتب شبکهی ارتباطی	roads	25	کمبود نیروی انسانی متخصص	expert
12	احکام اسناد فرادست برنامه برای ارتقای شهر ساری	rulings	26	فقدان سازگاری عناصر مهم کارکردی هم جوار	adapt
13	ناهماهنگی میان سازمان ها و نهادهای مرتبط با امر توسعهی شهری	imbalance	27	استقرار نامناسب کاربری ها	landuse
14	پیوستن روستاهای مجاور به شهر	villages	28	مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه ای	centrality

(منبع: مطالعات کتابخانه ای، ۱۳۹۸)

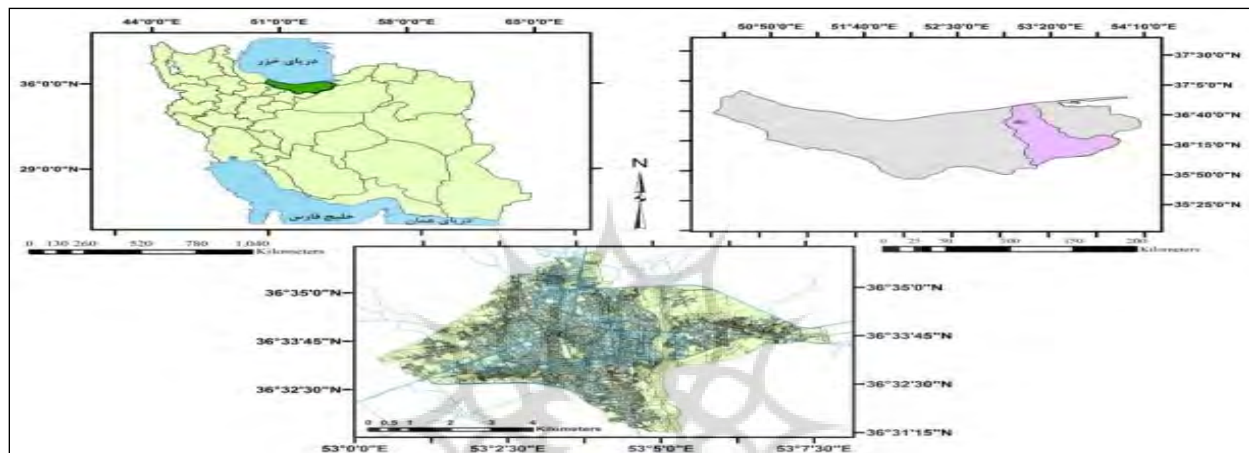


## ۴ یافته‌ها و بحث

### ۴٫۱ محدوده‌ی جغرافیایی شهر ساری

شهر ساری با وسعت تقریبی ۳۰ کیلومتر مربع، مرکز استان مازندران و همین‌طور مرکز شهرستان ساری است. از لحاظ موقعیت طبیعی، این شهر در جنوب دریای مازندران و در منطقه‌ی جلگه‌ای شهرستان

ساری قرار گرفته و تنها قسمت‌های جنوبی و جنوب غربی آن به کوه‌ها و تپه‌ماهورهای کم‌ارتفاع منتهی می‌شود. رودخانه‌ی تجن که از پرآب‌ترین رودخانه‌های استان است از ارتفاعات جنوبی شهرستان سرچشمه گرفته و از بخش شرقی شهر عبور می‌کند. از لحاظ توپوگرافی عمومی، شهر ساری در طبقه‌ی ارتفاعی صفر تا ۱۰۰ متر قرار یافته و شیب عمومی شهر از جنوب به شمال به‌سبب بسیار ملایم است.



شکل ۳ موقعیت جغرافیایی شهر ساری  
مأخذ: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۹

### ۴٫۲ تحلیل کلی محیط سیستم

براساس روش دلفی که در بالا اشاره شد، ۲۸ متغیر به‌عنوان عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری شناسایی شده است، سپس با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل یا ساختاری توسط نرم‌افزار MICMAC جهت استخراج عوامل اصلی تأثیرگذار بر وضعیت آینده محیط مورد مطالعه مورد تحلیل قرار گرفتند. براساس تعداد متغیرها ابعاد ماتریس ۲۸\*۲۸ می‌باشد. با قرار دادن این عوامل در یک ماتریس تأثیر هرکدام از این عوامل بر یکدیگر توسط وزن‌دهی به عوامل (از صفر تا ۳) مشخص شد. تمامی ارتباطات عوامل دخیل باهم مورد سنجش قرار می‌گیرد تا عوامل برتر که

تأثیرگذاری بیشتری دارند، استخراج شوند. تعداد تکرار تعامل متغیرها برهم ۲ بار در نظر گرفته شده است و درجه‌ی پرشدگی ماتریس ۹۲٫۳۵٪ درصد است و پراکندگی متغیرهای مؤثر بر آینده‌ی شهر ساری را نشان می‌دهد. از مجموع ۷۲۴ رابطه‌ی قابل‌ارزیابی در این ماتریس، ۶۰ رابطه عدد صفر، ۱۸۸ رابطه عدد یک، ۲۶۷ رابطه عدد دو و ۲۶۹ رابطه عدد سه بوده است. همچنین، ماتریس براساس شاخص‌های آماری با ۲ بار چرخش داده‌ای از مطلوبیت و بهینه‌شدگی ۹۷ درصد برخوردار بوده که حاکی از روایی بالای پرسش‌نامه و پاسخ‌های آن است. در ادامه جهت تحلیل کلی محیط سیستم و درنهایت جهت شناسایی پیشران‌ها و عوامل کلیدی مؤثر بررسی شده است.





جدول ۳ تحلیل اولیه‌ی داده‌های ماتریس اثرات متقاطع

شاخص	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر (صفر)	تأثیر اندک (یک)	تأثیر میانه (دو)	تأثیر زیاد (سه)	جمع	میزان پرشدگی
مقدار	۲۸	۲	۶۰	۱۸۸	۲۶۷	۲۶۹	۷۲۴	٪۹۲،۳۵

(منبع: یافته‌های پژوهش)

میزان تأثیر هر یک از متغیرها بر سایر متغیرها سنجیده شده است.

پس از شناسایی متغیرها، اولین مرحله، تشکیل ماتریس مقایسات زوجی مستخرج از نشست‌های دلفی مدیران (درمجموع ۲۰ نفر) می‌باشد که در آن

جدول ۴ ماتریس اثرات متقاطع

	28 : centrality	27 : landuse	26 : adapt	25 : expert	24 : invest	23 : market	22 : barren	21 : management	20 : participat	19 : pollution	18 : axes	17 : river	16 : infill	15 : housing	14 : villages	13 : imbalance	12 : rulings	11 : roads	10 : policy	9 : mobility	8 : automobile	7 : land	6 : agri	5 : location	4 : rules	3 : price	2 : migration	1 : pop	
1 : pop	3	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2 : migration	3	1	1	1	1	3	3	2	2	3	0	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	3	3	0	3
3 : price	3	2	1	1	3	3	3	3	3	2	1	1	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
4 : rules	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	1	0	3	3	3	2
5 : location	3	2	1	1	1	3	3	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	3	1
6 : agri	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7 : land	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8 : automobile	2	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9 : mobility	1	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10 : policy	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11 : roads	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12 : rulings	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13 : imbalance	1	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14 : villages	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15 : housing	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16 : infill	1	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17 : river	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18 : axes	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19 : pollution	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20 : participat	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21 : management	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22 : barren	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23 : market	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24 : invest	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25 : expert	1	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26 : adapt	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27 : landuse	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28 : centrality	0	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

© UFSOR-EPITA-MCMAC

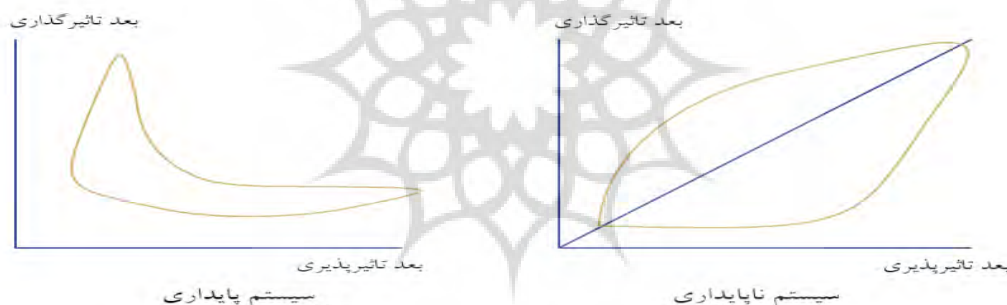
(منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار میک مک)



مستقل و متغیرهای خروجی سیستم (متغیرهای نتیجه). در این سیستم، جایگاه هر یک از عوامل کاملاً مشخص و نقش آن نیز به وضوح قابل ارائه است. در مقابل، در سیستم‌های ناپایدار وضعیت پیچیده‌تر از سیستم‌های پایدار است و در این سیستم، متغیرها در حول محور قطری صفحه پراکنده هستند و متغیرها در اکثر مواقع حالت بینابینی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان می‌دهند که ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را بسیار مشکل می‌کند (Godet, 2003: 21). در سیستم ناپایدار نیز متغیرهای زیر قابل مشاهده است: متغیرهای تأثیرگذار، متغیرهای دووجهی (متغیرهای ریسک و متغیرهای هدف)، متغیرهای تنظیمی، متغیرهای تأثیرپذیر یا نتیجه سیستم و متغیرهای مستقل.

### ۴،۳ ارزیابی پلان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها

شیوهی توزیع و پراکنش متغیرها در صفحهی پراکندگی، حاکی از میزان پایداری و یا ناپایداری سیستم است. در حوزهی روش تحلیل اثرات متقاطع/ ساختاری، تحت نرم‌افزار MICMAC در مجموع دو نوع پراکنش تعریف شده است که به نام سیستم‌های پایدار و سیستم‌های ناپایدار معروف هستند. در سیستم‌های پایدار پراکنش متغیرها به صورت L انگلیسی است؛ یعنی برخی متغیرها دارای تأثیرگذاری بالا و برخی دارای تأثیرپذیری بالا هستند. در سیستم‌های پایدار مجموع سه دسته متغیر قابل مشاهده است: متغیرهای بسیار تأثیرگذار بر سیستم (عوامل کلیدی)، متغیرهای



شکل ۴ الگوی سیستم پایدار و ناپایدار

(Godet, et al., 2003: 22)

### ۴،۴ ارزیابی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم متغیرها

جهت تحلیل تأثیرات مستقیم متغیرها، هرکدام از روابط متغیرها توسط نرم‌افزار MICMAC سنجیده می‌شود. با توجه به جدول ۵، میزان و درجهی تأثیرات مستقیم متغیرها بر همدیگر به دست آمده است، همچنین به دلیل اینکه شیوهی توزیع و پراکنش متغیرهای مؤثر بر رشد فرم فضایی شهر

آنچه از وضعیت صفحه پراکندگی متغیرهای مؤثر بر رشد فرم فضایی شهر ساری می‌توان فهمید، وضعیت ناپایداری سیستم است. متغیرها دارای دو نوع تأثیر هستند؛ تأثیرات مستقیم و تأثیرات غیرمستقیم که در ادامه به تفصیل توضیح داده می‌شود.



متغیرهای تأثیرپذیر، متغیرهای مستقل)  
قابل‌شناسایی هستند که توضیح داده می‌شود.

ساری در صفحه‌ی پراکندگی، حاکی از ناپایداری سیستم است؛ بنابراین، ۵ دسته متغیر (متغیرهای تأثیرگذار، متغیرهای دوجهی، متغیرهای تنظیمی،

جدول ۵ میزان تأثیرات مستقیم متغیرها بر یکدیگر

میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	متغیر	N°
30	50	رشد جمعیت	1
68	48	مهاجرت‌های روستا شهری	2
73	67	قیمت زمین	3
64	56	عدم رعایت ضوابط و مقررات ساخت‌وساز	4
51	49	موقعیت گذرگاهی شهر ساری	5
37	68	وجود اراضی مرغوب کشاورزی	6
60	62	سیاست واگذاری زمین و مسکن	7
64	53	تمایل روزافزون به استفاده از اتومبیل شخصی	8
71	47	حرکات مرکز پیرامون	9
57	54	نقش اقتصاد سیاسی	10
67	67	ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی	11
48	40	احکام اسناد فرادست برنامه برای ارتقای شهر ساری	12
51	58	ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه‌ی شهری	13
68	59	پیوستن روستاهای مجاور به شهر	14
31	49	تعداد بالای واحدهای مسکونی خالی	15
59	52	عدم توجه به پتانسیل‌های توسعه‌ی درونی	16
25	58	وجود رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب	17
56	47	محورهای عملکردی شهری و فراشهری ضعیف	18
67	57	آلوده کردن محیط‌زیست و کمبود فضای سبز	19
54	57	عدم مشارکت مردم در اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری	20
67	69	ناکارآمدی مدیریت شهری	21
54	51	عدم استفاده بهینه از اراضی بایر	22
36	46	گرایش به ایجاد راسته‌های تخصصی	23
49	52	فقدان سرمایه‌گذاری خصوصی در جهت اجرای پروژه‌ها	24
39	46	کمبود نیروی انسانی متخصص	25
54	49	فقدان سازگاری عناصر مهم کارکردی هم‌جوار	26
70	57	استقرار نامناسب کاربری‌ها	27
59	61	مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای	28
1529	1529	Totals	

(منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار میک مک)



**متغیرهای تنظیمی:** این متغیرها در اطراف مرکز ثقل نمودار یا پلان تأثیرگذاری - تأثیرپذیری قرار دارند. این متغیرها می‌توانند به متغیرهای تأثیرگذار و یا متغیرهای دوجوهی ارتقاء یابند. متغیرهای زیر با توجه به موقعیت قرارگیری آن‌ها در پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری متغیرهای تنظیمی شناخته می‌شوند: ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه شهری، عدم مشارکت مردم در اجرای طرح‌های توسعه شهری و فقدان سرمایه‌گذاری خصوصی در جهت اجرای پروژه‌ها.

**متغیرهای تأثیرپذیر:** این متغیرها در قسمت جنوب شرقی پلان تأثیرگذاری - تأثیرپذیری قرار دارند و می‌توان آن‌ها را متغیرهای نتیجه نیز نامید. این متغیرها از تأثیرپذیری بسیار بالا از سیستم و تأثیرگذاری بسیار پایین در سیستم برخوردار هستند. متغیرهای زیر با توجه به موقعیت قرارگیری آن‌ها در پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری، متغیرهای تأثیرپذیر شناخته می‌شوند: حرکات مرکز پیرامون، مهاجرت‌های روستا شهری، تمایل روزافزون به استفاده از اتومبیل شخصی و عدم توجه به پتانسیل‌های توسعه‌ی درونی.

**متغیرهای مستقل:** در قسمت جنوب غربی پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری قرار دارند. متغیرهای زیر با توجه به موقعیت قرارگیری در پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری متغیرهای مستقل خوانده می‌شوند: رشد جمعیت، تعداد بالای واحدهای مسکونی خالی، گرایش به ایجاد رسته‌های تخصصی، کمبود نیروی انسانی متخصص، احکام اسناد فرادست برنامه برای ارتقای شهر ساری، محورهای عملکردی شهری و فراشهری ضعیف، فقدان سازگاری عناصر مهم کارکردی هم‌جوار، عدم استفاده‌ی بهینه از اراضی بایر، موقعیت گذرگاهی شهر ساری. شکل زیر ارتباط متغیرها را باهم در نرم‌افزار میک مک نشان می‌دهد.

**متغیرهای تأثیرگذار:** متغیرهایی که درصد تأثیرگذاری آن‌ها نسبت به تأثیرپذیری آن‌ها بسیار بالاتر هستند، متغیرهای تأثیرگذار نامیده می‌شوند و این متغیرها در شمال غربی پلان تأثیرگذاری - تأثیرپذیری قرار می‌گیرند. این متغیرها بیشتر تأثیرگذار بوده و کم‌تر تأثیرپذیر هستند؛ بنابراین سیستم بیشتر به این متغیرها بستگی دارد. متغیرهای تأثیرگذار بحرانی‌ترین مؤلفه‌ها هستند؛ زیرا تغییرات سیستم وابسته به آن‌ها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم می‌باشد. از طرف دیگر، این متغیرها، متغیرهای ورودی سیستم محسوب می‌شوند. متغیر وجود اراضی مرغوب کشاورزی و وجود رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب جزو متغیرهایی است که بسیار مهم و تأثیرگذار هستند.

**متغیرهای دوجوهی:** متغیرهایی که دارای تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری بالا هستند و هر عملی بر روی این متغیرها، بر روی سایر متغیرها نیز واکنش و تغییری را ایجاد خواهد کرد. موقعیت قرارگیری این متغیرها در پلان تأثیرگذاری تأثیرپذیری در ناحیه شمال شرقی قرار دارند. متغیرهای دوجوهی ظرفیت بسیار بالایی را جهت تبدیل شدن به متغیرهای کلیدی سیستم دارا هستند. متغیرهای زیر با توجه به موقعیت قرارگیری آن‌ها در پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری جزو متغیرهای دوجوهی شناخته می‌شوند: ناکارآمدی مدیریت شهری، قیمت زمین، ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی، سیاست واگذاری زمین و مسکن، مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای، پیوستن روستاهای مجاور به شهر، آلوده کردن محیط‌زیست و کمبود فضای سبز، استقرار نامناسب کاربری‌ها، نقش اقتصاد سیاسی، عدم رعایت ضوابط و مقررات ساخت‌وساز.





## ۴٫۵ ارزیابی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری غیرمستقیم متغیرها

متغیرهای دووجهی (متغیرهای ریسک و هدف)، متغیرهای تنظیمی، متغیرهای تأثیرپذیر یا نتیجه سیستم و متغیرهای مستقل.

آنچه از مقایسه‌ی نتایج تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم به دست آمده این است که این ۵ دسته از متغیرها را در سیستم با کمترین تغییرات و جابه‌جایی در ارزیابی تأثیرات غیرمستقیم متغیرها تکرار شده‌اند که در جدول زیر میزان تأثیرات غیرمستقیم متغیرها و نمودار زیر پراکندگی انواع متغیرها را نشان می‌دهد.

در این روش هرکدام از روابط متغیرها توسط نرم‌افزار به توان‌های ۲، ۳، ۴، ۵ و ... رسانده و بر این اساس اثرات غیرمستقیم متغیرها سنجیده می‌شود. در تحلیل صفحه‌ی پراکندگی تأثیرات غیرمستقیم متغیرهای مؤثر بر شکل‌گیری و رشد فرم فضایی شهر ساری، همانند صفحه‌ی پراکندگی تأثیرات مستقیم متغیرها می‌توان این دسته از متغیرها را در سیستم شناسایی کرد: متغیرهای تأثیرگذار،

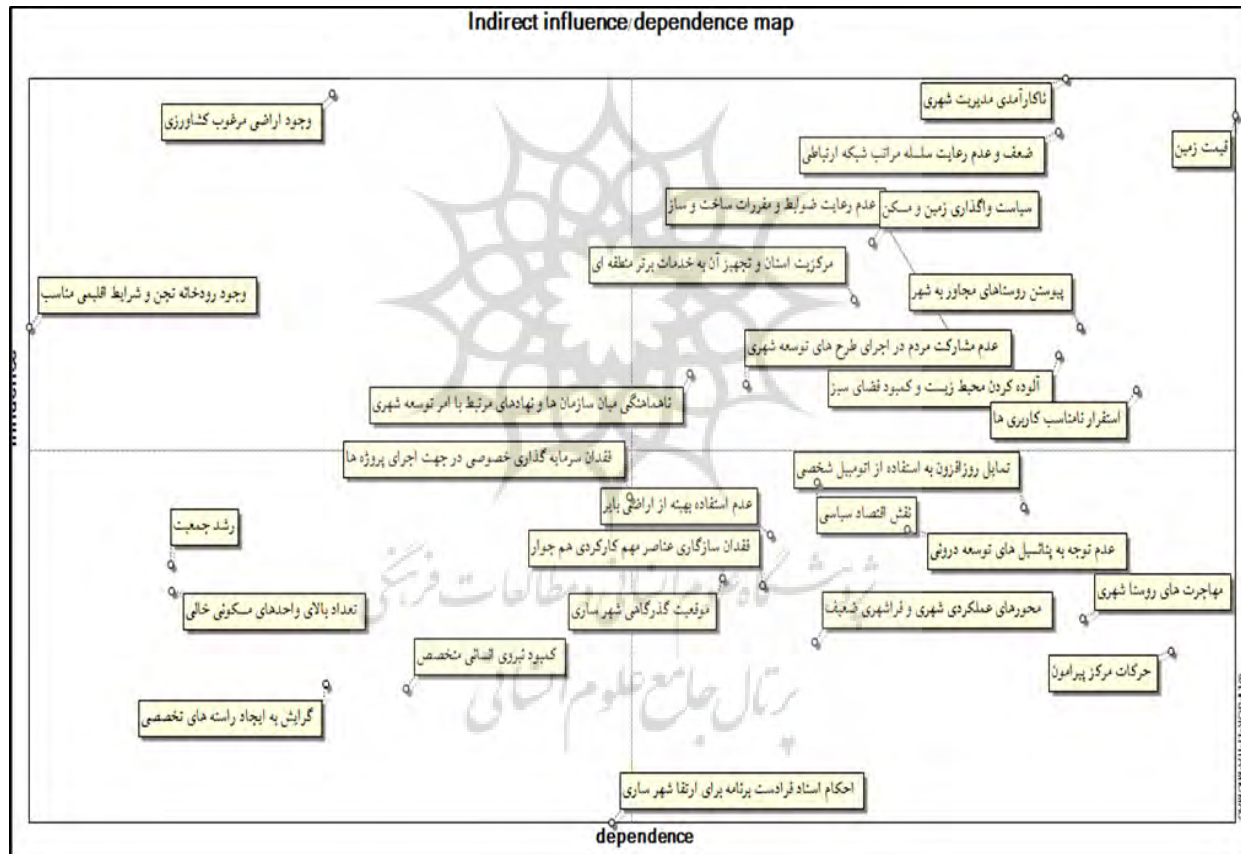
جدول ۶ میزان تأثیرات غیرمستقیم متغیرها بر همدیگر

میزان تأثیرپذیری	میزان تأثیرگذاری	متغیر	N°
94771	153168	رشد جمعیت	1
203170	147304	مهاجرت‌های روستا شهری	2
221327	202008	قیمت زمین	3
193646	168658	عدم رعایت ضوابط و مقررات ساخت‌وساز	4
160359	151682	موقعیت گذرگاهی شهر ساری	5
113963	204377	وجود اراضی مرغوب کشاورزی	6
178089	188237	سیاست واگذاری زمین و مسکن	7
196166	159405	تمایل روزافزون به استفاده از اتومبیل شخصی	8
213679	143741	حرکات مرکز پیرامون	9
171597	162129	نقش اقتصاد سیاسی	10
200272	200221	ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی	11
147174	125104	احکام اسناد فرادست برنامه برای ارتقای شهر ساری	12
156475	173931	ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه‌ی شهری	13
202839	178979	پیوستن روستاهای مجاور به شهر	14
94873	150288	تعداد بالای واحدهای مسکونی خالی	15
182322	156998	عدم توجه به پتانسیل‌های توسعه‌ی درونی	16
77961	178973	وجود رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب	17
171315	144752	محورهای عملکردی شهری و فراشهری ضعیف	18
200298	175935	آلوده کردن محیط زیست و کمبود فضای سبز	19
163144	172759	عدم مشارکت مردم در اجرای طرح‌های توسعه‌ی شهری	20
201129	205996	ناکارآمدی مدیریت شهری	21



N°	متغیر	میزان تأثیرگذاری	میزان تأثیرپذیری
22	عدم استفاده بهینه از اراضی بایر	156418	166026
23	گرایش به ایجاد راسته‌های تخصصی	140164	113218
24	فقدان سرمایه‌گذاری خصوصی در جهت اجرای پروژه‌ها	160540	149303
25	کمبود نیروی انسانی متخصص	139671	122744
26	فقدان سازگاری عناصر مهم کارکردی هم‌جوار	150924	165116
27	استقرار نامناسب کاربری‌ها	172155	209544
28	مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای	181991	175988
	Totals	1529	1529

(منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار میک مک)



شکل ۷ میزان تأثیرات غیرمستقیم متغیرها بر همدیگر

(منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار میک مک)







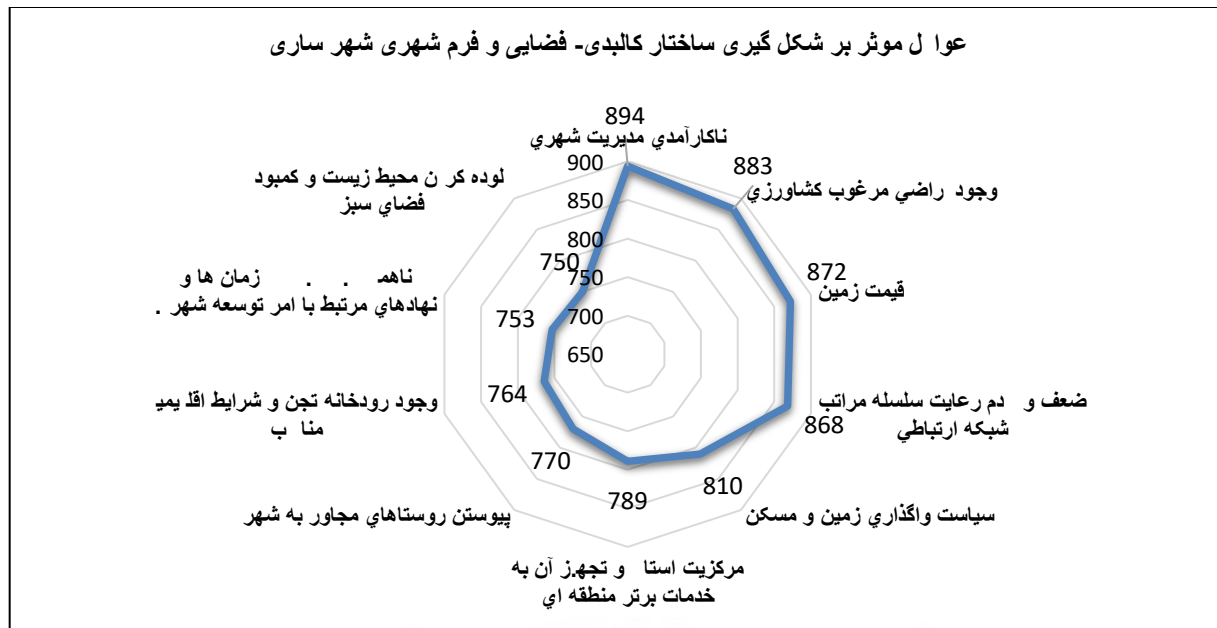
جدول ۷ عوامل کلیدی تأثیرگذار (مستقیم و غیرمستقیم)

رتبه	متغیر	تأثیرگذاری مستقیم	تأثیرگذاری غیرمستقیم
1	ناکارآمدی مدیریت شهری	451	443
2	وجود اراضی مرغوب کشاورزی	444	439
3	قیمت زمین	438	434
4	ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی	438	430
5	سیاست واگذاری زمین و مسکن	405	405
6	مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای	398	391
7	پیوستن روستاهای مجاور به شهر	385	385
8	ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه‌ی شهری	379	374
9	وجود رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب	379	385
10	آلوده کردن محیط‌زیست و کمبود فضای سبز	372	378

(منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم افزار میک مک)

رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب، ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه‌ی شهری و آلوده کردن محیط زیست و کمبود فضای سبز. لذا با در نظر گرفتن این عوامل کلیدی می‌توان به توسعه‌ی برنامه‌ریزی شده و هوشمند در شهر ساری دست یافت. نمودار زیر نیز بیانگر وزن عوامل مؤثر بر رشد کالبدی- فضایی ساری است که به صورت مستقیم و غیرمستقیم تأثیرگذار بوده‌اند.

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، در کل عوامل مؤثر بر رشد فرم فضایی ساری به ترتیب شامل این عوامل هستند: عواملی چون ناکارآمدی مدیریت شهری، وجود اراضی مرغوب کشاورزی، قیمت زمین، ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی، سیاست واگذاری زمین و مسکن، مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای، پیوستن روستاهای مجاور به شهر، وجود



نمودار ۱ عوامل با بالاترین امتیاز تأثیرگذاری با جمع وزن‌های تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم (منبع: یافته‌های پژوهش، خروجی نرم‌افزار میک مک)

را مطرح می‌سازد. این پژوهش، به‌عنوان بخشی از مطالعات پیرامون شهر، به بررسی فرم و توسعه‌ی شهری پرداخت. فرم شهری جلوه‌ای است کالبدی از مجموعه شرایط نادیده در درون شهر و درحقیقت بازتاب تصمیم‌گیری‌ها و درهم‌کنش‌های مجموعه عوامل و ساختارها در درون شهر. از این لحاظ مطالعه‌ی فرم توسعه‌ی شهری مستلزم بررسی ابعاد مختلف حاکم در درون شهرها است و روبه‌رو شدن با آن در جهت تغییر و دگرگون‌کردن آن مستلزم رویکردهای سیستماتیک در سایر بخش‌ها است. هدف پژوهش حاضر تشریح چپستی و چگونگی روند توسعه‌ی شهری طی دوره‌هایی بود که احساس می‌شد در آن بیشترین تغییرات رخ داده باشد. ماهیت این تغییرات و محرک‌های آن‌ها موضوع اصلی این تحقیق بوده است و آنچه که پیگیری شده، رهیافتی به مدل و الگوی شهر ساری در دوران معاصر و اکنون بود. با این هدف، شاخص‌های تأثیرگذار شناسایی شدند که خود بازتاب کالبدی مجموعه‌ی ساختاری موجود در سیستم شهری

در هر دو حالت تأثیرات مستقیم و تأثیرات غیرمستقیم، عوامل دارای بالاترین وزن نسبت به سایر عوامل تأثیرگذار هستند و این به‌دلیل بالابودن اهمیت این عوامل در سیستم رشد هوشمند ساری است.

## ۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

توسعه‌ی فیزیکی شهر فرایندی پویا است که طی آن محدوده‌های فیزیکی شهر افزایش می‌یابند. متحول‌شدن الگوی اسکان دارای دو پیامد مختلف در مناطق و شهرها است. در نخستین حالت، ممکن است در پی رشد جمعیت، کمبود اراضی برای جانمایی سکونتگاه‌ها ایجاد شود. در حالت دوم، توسعه‌ی اراضی بیش از نیاز جمعیت صورت گرفته و موجب ظهور پدیده‌ی پراکنده‌رویی می‌شود (نخعی، ۲۰۱۹: ۱). نتایج هر پژوهش مجموعه‌ای از دانش‌های پیرامون موضوع و یا مسأله‌ای را که در واقعیت با آن روبه‌رو هستیم، در بر می‌گیرد. ماهیت بین‌رشته‌ای مطالعات شهری و علوم مرتبط به آن، لزوم مطرح‌شدن دیدگاه‌های فراگیر و همه‌جانبه‌نگر



قیمت زمین، ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی، سیاست واگذاری زمین و مسکن می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در پیدایش و توسعه‌ی کالبدی فضایی ساری و رشد پراکنده‌ی شهر عمل کند. در انتهای پژوهش، درزمینه‌ی کاهش پراکنده‌رویی این منطقه و جهت‌دهی رشد شهر به سمت رشد هوشمند، پیشنهادهای زیر ارائه شده است:

- افزایش ظرفیت جمعیت‌پذیری شهر ساری از طریق بلندمرتبه‌سازی در محدوده‌ها و پهنه‌های دارای ظرفیت.

- استقرار خدمات موردنیاز و مناسب برای نواحی حاشیه‌ای، به‌گونه‌ای که باعث افزایش جذابیت آن‌ها شده و موجبات کاهش سفرهای شهری را نیز فراهم آورد.

- استفاده از ظرفیت‌های موجود در درون مناطق و بافت شهر. از آنجاکه بافت شهری ساری با فضاهای خالی و بدون استفاده همراه است، می‌توان از ظرفیت‌های توسعه‌ای آن‌ها بهره برد.

- استفاده از سیاست‌های انبوه‌سازی: یکی از بهترین روش‌های کنترل پراکنده‌رویی شهری، توسعه‌ی عمودی و برج‌سازی بوده است. البته این سیاست با توجه به عوامل اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فرهنگی هر منطقه از شهر صورت گیرد. همچنین، استفاده از این روش باید به همراه کاهش زیربنا و قطعات تفکیکی صورت گرفته باشد.

- توزیع متناسب و متعادل جمعیت و تراکم: مسأله‌ای که در هدایت و برنامه‌ریزی توسعه‌ی شهر ساری به‌هیچ‌وجه در نظر گرفته نشده، چگونگی توزیع جمعیت و تراکم در سطح شهر بوده است؛ به‌طوری‌که بعضی از نواحی این منطقه دارای تراکمی بیش از ۱۴۰ نفر در هکتار و درعین‌حال نواحی با تراکم کمتر از ۳۰ در هکتار در منطقه وجود داشته است؛ بنابراین توجه به توزیع متناسب جمعیت امری ضروری است.

ساری بوده‌اند. به رشد شهر ساری از دو جنبه می‌توان توجه کرد:

الف) گسترش شهر در پیرامون موجب شده است برخی روستاها که در حوزه‌ی استحفاظی شهر قرار داشته‌اند به محل سکونت بسیاری از مهاجران بدل شوند و رفته‌رفته طی گسترشی بدون برنامه به شهر متصل گردند و اکنون در زمره‌ی محله‌های شهری به شمار آیند.

ب) مورد دوم قابل‌بررسی در نتیجه‌ی توسعه‌ی بدون برنامه‌ی شهر ساری این است که در جریان این توسعه محله‌های قدیمی، به‌رغم دارا بودن پتانسیل و ظرفیت اسکان جمعیت، از دسترسی به خدماتی همچون فضای سبز، شبکه‌ی ارتباطی مناسب، تأسیسات و تجهیزات شهری و غیره محروم شده و رونق و کارکرد خود را از دست داده‌اند. همچنین، اراضی بایر و خالی متعددی در محدوده‌های مختلف شهر و در میان محلات مختلف وجود دارد که چهره‌ی شهر را از پایداری دور کرده‌اند. همان‌طور که نتایج نشان داد عوامل مؤثر بر رشد فرم فضایی ساری به‌ترتیب شامل این عوامل هستند: ناکارآمدی مدیریت شهری، وجود اراضی مرغوب کشاورزی، قیمت زمین، ضعف و عدم رعایت سلسله‌مراتب شبکه‌ی ارتباطی، سیاست واگذاری زمین و مسکن، مرکزیت استان و تجهیز آن به خدمات برتر منطقه‌ای، پیوستن روستاهای مجاور به شهر، وجود رودخانه‌ی تجن و شرایط اقلیمی مناسب، ناهماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای مرتبط با امر توسعه‌ی شهری و آلوده‌کردن محیط‌زیست و کمبود فضای سبز. نتایج نهایی حاصل از این پژوهش به‌مانند پژوهش‌های گذشته (هاروی و کلارک (۱۹۶۵)، آنجل (۲۰۰۷)، اوینگ (۲۰۰۸)، هدایت و کاجیتا (۲۰۱۹) و تیان و همکاران (۲۰۱۶)) نشان داد که رشد فرم فضایی شهر، تحت تأثیر عوامل مدیریتی و سیاسی می‌تواند به پراکنده‌رویی شهری منجر شود. درحقیقت، ناکارآمدی مدیریت شهری، وجود اراضی حاشیه‌ای،



## منابع

- Ali Akbari, Esmaeil, (2017), Internal Development: Capacities and Necessities of Growth Management and Spatial Rearrangement of Tehran Metropolis, *Geography Quarterly*, Volume 15, Number 53, pp. 72-55 (in Persian).
- Anas, A., & Pines, D. (2008). Anti- Sprawl Policies in a System of Congested Cities. *Regional Science and Urban Economics*, 38 (5), 408-423.
- Anderson W. P., Kanaroglou P. S. and Miller E. J. (1996). Urban Form, Energy and the Environment: A Review of Issues, Evidence and Policy. *Urban studies*, 33, (1), 7-36.
- Batty M. 2000. "Less is more, more is different: complexity, morphology, cities, and emergence (Editorial)." *Environment and Planning B: Planning and Design*, 27: 167-168.
- Berg Lvd, Drewett R, Klaassen L, Rossi A and Vijverberg C. 1972. Stages of urban development. In: *Urban Europe: A study of growth and decline*. Oxford: Pergamon Press. P 24-45.
- Bourne, L. E., Jr. (1982). Typicality effect in logically defined categories. *Memory and Cognition*, 10, 3-9.
- Bakhshi, Amir, Divasalar, Assadollah, Ali Akbari, Ismail (2016), Spatial Analysis of Intelligent Urban Growth Index in Coastal Cities (Case Study of Babolsar), *Journal of Urban Management*, No. 43, pp. 129-148(in Persian).
- Dietzel C, Herold M, Hemphill J and Clarke K. 2005. Spatio-temporal dynamics in California's central valley: Empirical links to urban theory. *International Journal of Geographical Information Science*. 19(2):P 175-197.
- Duany, A., & Plater-Zyberk, E. (1998). *Lexicon of the New Urbanism*. In D. Watson, A. Plattus, & R. G. Shibley (Eds.), *Time - Saver Standards for Urban Design* (pp. 5.11-1-5.11-4). Massachusetts: Mc Graw - Hill.
- Galster. G, Hanson. R, Ratcliff. M and Wolman. H, (2001), *Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and Measuring an Elusive Concept*, *Housing Policy Debate*, 16(4), pp.687-698.
- Ghazi Mirsaid, Mojtaba, (2018), *Predicting urban growth in peripheral areas with the approach of complex systems Case study: Semnan city*, PhD thesis in urban planning, Faculty of Architecture and Urban Planning, Isfahan University of Arts (in Persian).
- Godet, M. (2008). *Strategic Foresight La Prospective*. Cahiers du LIPSOR, Paris.
- Godet, M.; Durance, P. (2011). *Strategic Foresight for Corporate and Regional Development*. UNOD - UNESCO - Fondation Prospective et Innovation.
- Gorane, S.J. and Kant, R. (2012). Modelling the SCM enablers: an integrated ISM-fuzzy MICMAC approach, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 25(2), 263-286.
- Habib, Farrokh, (۲۰۰۶), *Exploring the meaning of the shape of the city*,



- Fine Arts, No. ۲۵, Tehran (in Persian).
- Harris, C. D., & Ullman, E. F. (1945). The nature of cities. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 242, 7-17.
- Hidayat, O.; Kajita, Y. (2019), Land Use Management and Urban Land Expansion in Kabul: A Case Study of Rapid Urbanization. *Curr. Urban Stud.*, 7, 193-205 (in Persian).
- Huang, Jingnan, X.X. Lub, Jefferey M. Sellers, (2007), Global comparative analysis of urban form using spatial metrics and remote sensing, *Journal of Landscape and Urban Planning, Volume 82, Issue 4*, Pages 184-197.
- Hoyt, H. (1939). The structure and growth of residential neighborhoods in American cities. Washington, DC: US Federal Housing Administration.
- Jain, M. (2013). Analyzing effectivity of urban growth management in the National Capital Region Delhi, India. Shekar Verlag: Aachen. Pages 232.
- Khalili, Ahmad; Zabrdast, Esfandiar and Azizi, Mohammad Mehdi, (۲۰۱۷), Typology of urban growth management policies in urban areas, *Armanshahr Architecture and Urban Planning Quarterly*, No. ۲۱, pp. ۲۹۱-۳۰۸ (in Persian).
- Kamanroudi Kojori, Musa; Zanganeh, Ahmad; Karami, Tajuddin and Qoli Nia, Sadegh. (2020), Investigation of scattered surface trends and spatial changes in Babol. *Human Geography Research*, ۵۲(۳). Pp. ۸۸۹-۹۰۲ (in Persian).
- Liu, F., Zhang, Z., & Wang, X. (2016). Forms of Urban Expansion of Chinese Municipalities and Provincial Capitals, 1970s-2013. *Remote Sensing*, 8(11), 930. MDPI AG.
- Meshkini, Abolfazl; Mahdenezad, Hafez and Parhiz, Faryad, (۲۰۱۳), Patterns of Transcendentalism in Urban Planning, Tehran, Omid Enghelab Publications, First Edition (in Persian).
- Morris, Arthur and Stell Lowder, eds(1992), *Decentralization in Latin America: An Evaluation*. New York: Praeger Publishers.
- Meijers EJ, Burger MJ (2010) Spatial structure and productivity in US metropolitan areas. *Environment and Planning A* 42: 1383-1402.
- Nakhaei, Mohammad, (2019), A Study of Physical Development of Ghaen City Based on Intelligent Urban Growth Indicators Using Remote Sensing, M.Sc. Thesis and Geographic Information System, Faculty of Literature and Humanities, Mohaghegh Ardabili University (in Persian).
- Newling BE. 1969. "The spatial variation of urban population densities". *Geographical Review*, 59: 242-252.
- Newman, o. 1972. *Defensible Space*. NY: Macmillan.
- Mashhadizadeh Dehaghani, Nasser (2011), *An Analysis of Urban Planning Characteristics in Iran*, University of Science and Technology Press, 10th Edition, Tehran, Iran.



- Piorr, A., Ravetz J., Tosics, I., (2019), Pere-urbanization in Europe: Towards a European policy to sustain urban-rural future; A synthesis report of the PLUREL project, PLUREL Consortium, Copenhagen, Denmark.
- Poorahmad, Ahmad; Hesam, Mehdi; Ashour, Hadiseh and Mohammadpour, Saber (۲۰۱۰), An Analysis of the Physical-Spatial Expansion Pattern of Gorgan City Using Shannon and Holdern Entropy Models, Journal of Urban Research and Planning, First Year, Third Issue, Winter ۲۰۱۰, pp. ۱۸-۱(in Persian).
- Rahnama, Mohammad Rahim and Abbaszadeh, Gholamreza, (۲۰۰۸), Principles, Foundations and Models of Measuring the Physical Form of Mashhad University Jihad Publications, First Edition, Mashhad (in Persian).
- Romanos, M.C. 1978. Energy Price Effects on Metropolitan Spatial Structure and Form, Environment and Planning A, 10(1), 93-104.
- Schneider, A. and woodcock, C.E., 2008, Compact, dispersed, fragmented, extensive? A comparison of urban expansion in twenty-five global cities using remotely sensed data, pattern metrics and census information. Urban Studies, 45, pp. 659-692.
- Smith, D. (2011) Polycentricity and sustainable urban form. PhD thesis. University College London, London.
- Sheikhi, Hojjat; Prizadi, Tahir; Rezaei, Mohammad Reza and Sajjadi; Massoud, (۲۰۱۲), Analysis and Determination of Physical Form of Isfahan Using Modeling and Moran, Journal of Urban Research and Planning, Year ۳, Issue ۹, Marvdasht (in Persian).
- Shahsavarian, Mahsa, (2011), Investigating the causes and factors affecting the surface dispersion in the urban area of Karaj and presenting a suitable model to control it, Master Thesis, Allameh Tabatabai University(in Persian).
- Statistics Center of Iran, General Population and Housing Census, 1956-2016(in Persian)