

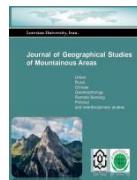


Lorestan University

Online ISSN: 2717-2325

## Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas

journal homepage: <http://www.gsma.lu.ac.ir>



Research Paper

# Structural Analysis of Smart Urban Growth with Futures Studies Approach in Aligudarz

Amanullah Ahmadi<sup>a</sup>, Alireza Sheikhul Islami \*<sup>b</sup> Mohammad Jalili<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Ph.D student, Department of Urban Planning, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, Borujerd Branch, Borujerd, Iran.

<sup>b</sup> Assistant Professor Department of Geography, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, Borujerd Branch, Borujerd, Iran.

<sup>c</sup> Assistant Professor Department of Architecture, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, Borujerd Branch, Borujerd, Iran.

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 19 June 2022

Accepted: 23 September 2022

Available online 21 December 2022

#### Keywords:

structural analysis,  
smart urban growth,  
futures studies,  
Aligudarz.

### ABSTRACT

In recent years, the increase in the population of cities and their subsequent expansion has led urban planners and managers to seek solutions for optimal management of these conditions. Smart urban growth strategy as a new model of urban development from the perspective of futures studies to control urban sprawl and increase the sustainability of cities in different dimensions is of particular importance. The purpose of this paper is structural analysis of smart urban growth with futures studies approach in the city of Aligudarz. This research is applied in terms of purpose, and analytical and exploratory in terms of nature. In this study, different aspects of smart urban growth were analyzed. In MickMac output, a variety of binary, independent, regulatory, influential and affected variables were identified. The results showed that the total numerical value of one was 682 relationships of poor impact type, numerical value of 2 was 1439 relationships of moderate impact type and finally numerical value of 3 was 653 relationships of strong impact type. Also, variables such as smart and innovative decision making in organizations and institutions, sustainable employment and updating and optimizing urban infrastructure had direct influence on smart urban growth.

## 1. Introduction

The city of Aligudarz has many problems in different aspects of the city due to population increase, lack of participation of NGOs, lack of integrated management, traffic, increase in residential neighborhoods around the city, environmental problems in the city, lack of sustainable income of municipalities, etc. Therefore, paying attention to smart growth with a futures studies approach can be considered as the basis of planning to minimize the indiscriminate impacts of city growth and to reduce the above problems. The basis of this approach is manage and reduce the city's unrest and use capacities and

potentials to achieve a suitable prospect in the future.

## 2. Methodology

This research is applied- developmental in terms of purpose, and descriptive-analytical in terms of nature and it has an exploratory approach. In this study, first, a review of theoretical literature in the field of futures studies and smart urban growth is discussed. The information was collected based on library-documentary method, and survey using Delphi method. The statistical population in this study consisted of 8 experts in the field of city and urban management of Aligudarz selected by purposeful sampling. In this regard, using Delphi

\*Corresponding Author.

Email Adresses: [ahmadiam365@gmail.com](mailto:ahmadiam365@gmail.com) (A. Ahmadi), [guplan@gmail.com](mailto:guplan@gmail.com) (A.R. Sheikhul Islami), [Mohamad.jalili@iau.ac.ir](mailto:Mohamad.jalili@iau.ac.ir) (M. Jalili).

To cite this article: Ahmadi, A, Sheikhul Islami, A.R, Jalili, M, (2022), Structural Analysis of Smart Urban Growth with Futures Studies Approach in Aligudarz. Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 3(11), 133-148

and survey of experts and urban managers, variables affecting the future status of smart urban growth were identified. In order to identify the most important and probable variables in the development and improvement of smart urban growth in Aligudarz, the specialists in various fields such as sociology, geography and urban planning, urbanism, urban experts, environment, etc. were asked for opinions. Then, Mic Mac software was used to analyze the cross effects to identify direct and indirect influence and effect of each variable.

### 3. Results

Once the initial matrix was formed and the weight of the matrix from the opinions of experts and urban managers was entered, the general characteristic of the initial matrix in the software was determined. The trends matrix was 53\*53 which was identified in 6 major sectors of management, economic, physical, environmental, social and transportation and access. According to the results of the software based on cross effects analysis, the fill factor for existing trends was 98%, indicating the high influence of variables on each other. Overall, 2756% of all relationships between trends had the value of cross effects. Of the above relationships, 56 relationships had numerical value of zero and indicated that trends had no influence or effect for each other. In numerical value of 1, the total relationship was 682 which showed that trends had weak influence on each other. In numerical value of 2, a total of 1439 relationships showed the moderate influence of trends on each other. Finally, in numerical value of 3, 653 relationships had strong influence on each other.

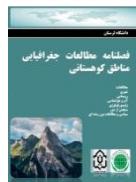
### 4. Discussion

Spatial relationships formed in the spatial structure of smart urban growth and development

for the future of Aligoudarz indicated that in order to achieve smart urban growth, direct variables with 100% coverage including indicators such as balancing spatial distribution of land uses, development of local communities, preservation of open spaces, agricultural lands and natural areas, and preservation of valuable historic buildings, etc. were among the most important influential and affected variables forming the structure of smart urban growth in the city of Aligudarz.

### 5. Conclusion

The results of MickMac software were classified based on cross effects analysis. Based on the type of influence on the dispersion page, 53 trends were classified into different areas of influential, bi-form, affected, independent and regulatory. In the influential areas, the variables of providing development plans for wastelands and abandoned urban spaces, sustainable employment and updating and optimizing urban infrastructure had the highest direct influence. In bi-form areas, variables including development of walking potentials in the area, and traffic management and planning and pedestrian support and management had the highest direct influence on smart urban growth, respectively. In independent areas, combined land use and improvement of different land use per capita in proportion to population had the lowest net influence on smart growth, respectively. In the affected areas, the expansion and development of specific places for cycling routes, and the use of combined displacement methods were among the most severe direct influential variables on smart urban growth. In the regulatory areas, the knowledge of urban management laws and regulations and urban infill development, respectively, were the most influential.



## تحلیل ساختاری رشد هوشمند شهری با رویکرد آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: شهر الیگودرز)

امان الله احمدی<sup>۱</sup>، علیرضا شیخ‌الاسلامی<sup>۲\*</sup>، محمد جلیلی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری گروه شهرسازی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران.

<sup>۲</sup>استادیار گروه جغرافیا، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران.

<sup>۳</sup>استادیار گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران.

### اطلاعات مقاله

دریافت مقاله:

۱۴۰۱/۰۳/۲۹

پذیرش نهایی:

۱۴۰۱/۰۷/۰۱

تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۰۹/۳۰

واژگان کلیدی:

تحلیل ساختاری،

رشد هوشمند شهری،

آینده‌پژوهی،

شهر الیگودرز.

### چکیده

در سال‌های اخیر افزایش جمعیت در سطح شهرها و در پی آن گسترش و خوش شهرها باعث شده تا برنامه ریزان و مدیران شهری به دنبال راهکارهایی جهت مدیریت بهینه این شرایط باشند. راهبرد رشد هوشمند شهری به عنوان الگویی نوین توسعه شهری از منظر آینده‌پژوهی جهت کنترل پراکندگی شهری و افزایش پایداری شهرها در ابعاد مختلف و توجه به آن از ضرورت و اهمیت خاصی برخوردار است. هدف از تدوین این مقاله؛ تحلیل ساختاری رشد هوشمند شهری با رویکرد آینده‌پژوهی در شهر الیگودرز می‌باشد. این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت تحلیلی و اکتشافی می‌باشد. در پژوهش مذکور ابعاد مختلف رشد هوشمند شهری مورد تحلیل قرار گرفت. در خروجی نرم‌افزار میک امک انواع متغیرهای دووجهی، مستقل، تنظیمی، تأثیرگذار و تأثیرپذیر شناسایی شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد که مجموع روابط ارزش عددی یک برابر ۶۸۲ رابطه از نوع تأثیر ضعیف، ارزش عددی ۲ برابر ۱۴۳۹ رابطه از نوع تأثیرگذاری متوسط و درنهایت ارزش عددی ۳ برابر با ۶۵۳ رابطه از نوع تأثیرگذاری قوی می‌باشد. همچنین متغیرهای مانند تضمین گیری هوشمند و نوآورانه در سازمان‌ها و نهادهای استغال پایدار و بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری تأثیر مستقیم بر رشد هوشمند شهری دارند.

### ۱. مقدمه

شده تا سکونتگاه‌ها و استقرار جوامع انسانی با مسائل و پیچیدگی‌های تازه‌ای مانند اقتصادی، اجتماعی و زیستمحیطی مواجه باشند (Zali et al, 2013: 75). در همین راستا، رشد جمعیتی و فیزیکی لجام‌گسیخته شهرها، کاهش امنیت اجتماعی، اقتصادی، زیستمحیطی و... به دلیل نبود برنامه و مدیریتی کارآمد، با مشکلات عدیدهای روبه‌رو شده‌اند (Eskandari and Metablipour, 2012: 1). این فرایند عظیم شهرنشینی با محوریت ماشین، صمن توسعه پراکنده شهرها، باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و

طبق پیش‌بینی‌های سازمان ملل، بیش از نیمی از جمعیت جهان تا پایان سال ۲۰۰۸ در مناطق شهری زندگی می‌کردند. اگر روند فعلی ادامه داشته باشد، سهم شهری جمعیت جهانی تا سال ۲۰۳۰ به ۶۰ درصد خواهد رسید (Sobhani et al, 2020: 239). موضوع رشد سریع جمعیت و به تبع آن گسترش شتابان شهرها (Hosseini, 2019: 744) بهویژه در کشورهای جهان سوم همراه با تغییرات کاربری اراضی و افزایش فعالیت‌های شهری (Achmad, 2015: 237) باعث

\*نویسنده مسئول:

پست الکترونیک نویسنده‌گان: [ahmadiam365@gmail.com](mailto:ahmadiam365@gmail.com) (ا. احمدی)، [guplan@gmail.com](mailto:guplan@gmail.com) (ع. ر. شیخ‌الاسلامی)، [Mohamad.jalili@iau.ac.ir](mailto:Mohamad.jalili@iau.ac.ir) (م. جلیلی)؛

نحوه استناده به مقاله: احمدی، امان الله، شیخ‌الاسلامی، علیرضا، جلیلی، محمد (۱۴۰۱). تحلیل ساختاری رشد هوشمند شهری با رویکرد آینده‌پژوهی، مورد پژوهش شهر الیگودرز، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، سال دوم، شماره ۲ (۱۰)، صص ۱۴۸-۱۳۳.



به اتفاق شهرهای ایران با گسترش کالبدی سریع، شدید، بی برنامه، کنترل نشده، لجام گسیخته و بدون مدیریت مواجه هستند. این موضوع را می توان در بیشتر شاخص‌های گسترش کالبدی شهرها دید. اگرچه بیشتر شهرهای ایران در گذشته نه چندان دور، فشرده و متراکم بودند و محدوده فضایی کوچکی را اشغال کرده بودند؛ اما امروزه به دلایل مختلف دچار پراکندگی فضایی کنترل نشده‌ای شده‌اند که می‌توان آن را اسپرال شهری نامید (Nikpour et al, 2019: 175). این نوع رشد، هزینه‌های زیادی در ارائه زیرساخت‌های خدمات عمومی و هزینه‌های موردنیاز برای دسترسی به خدمات و فعالیت‌ها را افزایش می‌دهد (Christopher, 2019: 4). به همین خاطر نظریه پردازان و کارگزاران برنامه‌ریز و مدیریت برای دستیابی به کارایی و اثربخشی رشد شهری بهتر در آینده، تلاش کرده‌اند سیستم مدیریتی و اداره متناظر با پیچیدگی و پویایی که در رشد شهرها وجود دارد، ایجاد کنند تا از طریق آن بتوانند هدایت توسعه یکپارچه و منسجم و نیز رفع مسائل بغرنج این گونه فضاهای جغرافیایی در آینده اقدام کنند (ghalibaf et al, 2012: 55) و در عرصه‌های مختلف توسعه شهری برای رشد بهتر شهرها و هوشمند سازی آن‌ها در جهت دستیابی به آینده بهتر برنامه‌ریزی صورت بگیرد (Bicking et al, 2012). با وجود این برنامه‌ریزی برای رشد هوشمند شهری و اداره سیستم پیچیده شهری در آینده می‌تواند نقش مهمی در انسجام‌بخشی توسعه شهری به سمت توسعه پایدار باشد (Sobhani et al, 2018). اداره این سیستم پیچیده با آینده‌پژوهی می‌توان شهرها را هر چه بیشتر به سمت توسعه پایدار سوق داد به طوری که با افزایش چالش‌ها در سطح جهان و نیروهای پیشران توسعه، سبب ایجاد و توسعه آینده‌پژوهی جهت پاسخ به این چالش‌ها گردید. ظهور این رویکرد به عنوان یک مفهوم جهانی و ابزار سیاست‌گذاری شده است

تحمیل هزینه‌های غیرقابل جبرانی بر محیط‌زیست شهرها شده که سرانه و الگوی مصرف نامناسب منابع در شهرها، آن‌ها را در معرض ناپایداری بیشتر نسبت به روستاها قرار داده است (Sarafi, 2000: 7). به طوری که پس از جنگ جهانی دوم، عدمه‌ترین الگوی رشد شهری، الگوی شهر ماشینی و به صورت پراکنش شهری بوده است؛ الگویی که به صورت کم تراکم و گسترش حومه‌ای رخداده است و پیامدهای ناگوار زیادی را همچون نابودی زمین‌های کشاورزی و مشکلات خدمات رسانی و زیست‌محیطی به دنبال داشته است (Karkeabadi and Moslemi, 2020: 36). در نتیجه جهت دستیابی به تراکم‌های بالا، توسعه درونی شهرها، کاهش مصرف زمین، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و دسترسی کامل شهروندان به خدمات شهری، الگوی شهر فشرده معرفی شده و این الگو از طریق استراتژی رشد هوشمند شهری نمایان می‌شود (Pourmohammadi and Ghorbani, 2012: 138., Rahnama, and Abbaszadeh, 2007: 61) عنوان یک استراتژی توسعه جامع در راستای برنامه‌ریزی و طراحی شهری مطرح شد است (Lianyan and Xiaobin, 2019: 2) و توجه به این استراتژی می‌تواند زمینه را برای کنترل آلودگی هوا، ترافیک و نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی شهر را به سوی توسعه پایدار سوق داد (Kim and Ham, 2012). رشد هوشمند به عنوان یک رویکرد جدید در حال و آینده جهت توسعه مطلوب و یکپارچه در راستای حفاظت از محیط‌زیست و باهدف کاهش آلودگی هوا و کارآمد کردن سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها است که روی رشد داخل شهر تمرکز می‌کند و تأکید آن افزایش تراکم، اختلاط کاربری‌ها و کاهش استفاده از اتومبیل در سفرهای درون‌شهری است (Littman, 2005: 6). امروزه بیشتر قریب

اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کردند (Pourjavan, 2019: 18). با وجود این، بررسی و به کارگیری روش‌های نوین برای تجزیه و تحلیل رشد و گسترش شهرها در ابعاد مختلف و ارائه راهکارهای جدید برای بروز رفت از وضعیت موجود و مدیریت مناسب شهرها و هوشمندسازی رشد آن‌ها برای دستیابی به توسعه مطلوب و پایدار برنامه‌ریزی‌های خاصی صورت بگیرد. در همین راستا، پژوهش‌های متفاوتی صورت گرفته است که به چند مورد آن‌ها اشاره خواهد شد. (Pourahmad et al, 2009) در پژوهشی تحت عنوان الگوی گسترش کالبدی – فضایی شهر گرگان با استفاده از مدل‌های آنتروبی و شانون به این نتیجه دست یافتند که رشد سریع شهر از دهه ۱۳۶۵ شروع شده بود، اما تا دهه ۱۳۷۵ شهر به صورت فشرده رشد کرده است، اما از این سال به بعد مساحت شهر سه برابر شده است و رشد بی‌قواره شهری رخداده و میزان آن بر اساس مدل هلدرن ۳۴ درصد بوده است و بر اساس مدل‌های آنتروبی، جینی، گری و موران گسترش شهر تا سال ۱۳۸۵ به صورت پراکنده و افقی بوده، اما از این سال تا ۱۳۸۵ شدت پراکنده‌گی و رشد افقی شهر افزایش یافته؛ به طوری که از تراکم ۱۳۶ نفر در هکتار در سال ۱۳۷۵ به ۶۳ نفر در هکتار در سال ۱۳۸۵ رسیده است (Hashemi Lemerdı and roshanali, 2018)، در پژوهشی به بررسی و تحلیل رشد هوشمند شهری بر پراکنده‌گی توسعه شهری به شهر پرداخته‌اند و نتایج نشان داد حدود ۶۰ درصد از رشد مساحت شهر با رشد جمعیت هماهنگ بوده و ۴۰ درصد باقیمانده دارای رشدی ناموزون، افقی و اسپرال شهری بوده و مناسب با رشد هوشمند شهری نبوده است. (Azadi et al, 2021)، در مقاله‌ای به تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری پرداخته و نتایج نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی

(Madahi and Karavand, 2014: 108). شهر الیگودرز نیز به دلیل مشکلات افزایش جمعیت، عدم مشارکت سازمان‌های مردم‌نهاد، فقدان مدیریت یکپارچه و مدیریت واحد، ترافیک، افزایش محلات مسکونی در پیرامون شهر، مشکلات زیست‌محیطی در سطح شهر، عدم درآمد پایدار شهرداری‌ها و غیره باعث افزایش مشکلات زیادی در ابعاد مختلف شهر شده است. لذا توجه به رشد هوشمند با رویکرد آینده‌پژوهشی می‌تواند برای به حداقل رساندن اثرات بی‌رویه رشد شهر و شناخت شهر و کاهش مشکلات فوق اساس کار برنامه‌ریزی محسوب شود و اساس رویکرد مذکور، مدیریت و کاهش نابسامانی‌های سطح شهر و استفاده از ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های شهر برای دستیابی به چشم‌انداز مناسب در آینده است. در نتیجه در این رساله سعی بر آن است که رشد هوشمند شهری با رویکرد آینده‌پژوهشی در سطح شهر مورد واکاوی قرار گیرد و شناسایی انواع نابسامانی‌های سطح شهر و سایر پیشانهای تأثیرگذار می‌تواند افق و چشم‌انداز شهر را به سمت توسعه پایدار سوق داد و این امر نیازمند مدیریت یکپارچه سازمان‌ها و سیاست‌گذاری‌های مدیران و برنامه‌ریزان شهری می‌باشد.

شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند دانست که در اوخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ میلادی به وجود آمد و از سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد. پیگیری برای غلبه بر عوامل جانبی توسعه، استراتژی‌های رشد هوشمند می‌تواند به حفظ و توسعه محیط‌های شهری سالم، ایمن، راحت‌تر و جذاب کمک کند. اصطلاح شهر هوشمند نخستین بار در مورد بریزبن<sup>۱</sup> استرالیا و بلکسبرگ<sup>۲</sup> در ایالت ویرجینیا ایالات متحده امریکا به کار گرفته شد؛ جایی که فناوری

<sup>1</sup> Brisbane<sup>2</sup> Blacksburg

که برای شناسایی مهم‌ترین متغیرهای مؤثر و محتمل در توسعه و بهبود رشد هوشمند شهری در شهر الیگودرز از متخصصان فوق در تخصص‌های مختلف مانند جامعه‌شناسی، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، شهرسازی، کارشناسان شهری، محیط‌زیست و غیره بهره گرفته شد. سپس برای تحلیل تأثیرات متقاطع از نرم‌افزار Mac استفاده می‌گردد تا میزان تأثیرگذاری و اثرپذیری هر یک از متغیرها به لحاظ مستقیم و غیرمستقیم شناسایی شوند. همچنین ارزش گذاری اعداد در پرسشنامه صفر تا ۳ می‌باشد که صفر نشان‌دهنده بدون تأثیر؛ ۱ تأثیرگذاری کم؛ ۲ تأثیرگذاری قوی و ۳ تأثیری بسیار قوی می‌باشد. درنهایت اینکه این پژوهش ۵۷ متغیر در ۶ بعد کلی (اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، حمل و نقل و دسترسی، زیست‌محیطی و کالبدی) انتخاب شدند ([جدول ۱](#)).

## ۱. معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر الیگودرز بیش از ۸۹ هزار نفر جمعیت دارد و بعد خانوار آن حدوداً ۲۶ هزار می‌باشد. مرکز شهرستان در ۴۹° و ۴۲' طول شرقی و ۳۳° و ۲۶' عرض شمالی، در ارتفاع ۹۸۲ متری از سطح دریا و در فاصله ۱۳۵ کیلومتری شرق شهر خرم‌آباد (مرکز استان) و بر سر راه اصلی خرم‌آباد - اصفهان قرار گرفته است (<https://www.cgie.org.ir>)

کالبدی اراضی و دسترسی به صورت مستقیم و غیرمستقیم بیشترین تأثیر را در رشد هوشمند منطقه ۲۲ دارا می‌باشند. می‌توان گفت با برنامه‌ریزی صحیح کالبدی اراضی وضعیت دسترسی و حمل و نقل نیز بهبود می‌یابد. شاخص‌های اقتصادی اجتماعی در راستای رشد هوشمند شهری در برنامه‌ریزی موردنوجه قرار نگرفته‌اند. همچنین وضعیت حمل و نقل عمومی، دسترسی و نیز شرایط زیست‌محیطی در سطح منطقه بسیار پایین است. منطقه دارای بافت فرسوده کمی می‌باشد و اکثراً دارای ساخت‌وسازهای جدید است که این مورد جزو محسن منطقه محسوب می‌گردد.

## ۲. روش تحقیق

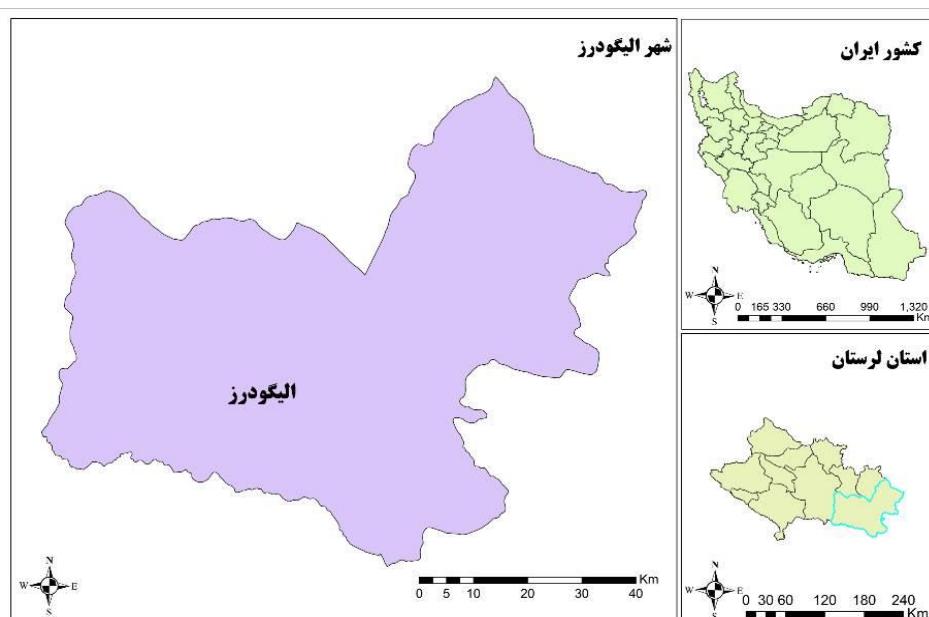
این پژوهش از لحاظ هدف، توسعه‌ای - کاربردی و به لحاظ ماهیت توصیفی- تحلیلی و رویکرد آن از نوع اکتشافی می‌باشد. در تحقیق حاضر ابتدا به مروری بر ادبیات نظری در حوزه آینده پژوهی و رشد هوشمند شهری پرداخته خواهد شد. مبنای گردآوری اطلاعات کتابخانه‌ای - اسنادی و پیمایشی بر اساس روش دلفی می‌باشد. جامعه آماری در این پژوهش مشتمل بر ۸ نفر از خبرگان و متخصصان صاحب‌نظر در حوزه شهر و مدیریت شهری الیگودرز به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب خواهد شد. در همین راستا، با استفاده از روش دلفی و نظرخواهی از متخصصان، کارشناسان و مدیران شهری متغیرهای تأثیرگذار بر وضعیت آینده رشد هوشمند شهری شناسایی خواهد شد. به طوری

جدول ۱. شاخص‌های تحقیق

| اقتصادی                        | کالبدی                           | زیست‌محیطی                                       | اجتماعی                            | حمل و نقل و دسترسی                   | مدیریتی  |
|--------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| استراتژی‌های توسعه اقتصاد شهری | توسعه میان افزایی شهری           | حافظت از فضاهای باز، اراضی کشاورزی و مناطق طبیعی | میزان مشارکت سیاسی شهروندان        | توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه      | نگرش یکپارچه و سیستمی مدیران                             |
| اشغال پایدار                   | کاربری اراضی ترکیبی              | توسعه و افزایش سرانه فضای سبز                    | بهره‌وری از سرمایه انسانی          | توسعه حمل و نقل هوشمند               | پیاده‌سازی رویکرد مدیریت واحد شهری                       |
| درآمد پایدار                   | بهره‌گیری از شیوه‌های متنوع مسکن | ایجاد جوامع قابل زیست‌پذیر                       | ارتقای کیفیت و سرزنشگی در مرکز شهر | توسعه و افزایش سرانه حمل و نقل عمومی | تدوین برنامه‌های راهبردی برای ایجاد متابع درآمد پایدار و |

|   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|--|---|--|
| سایر منابع جدید<br>اقتصادی برای شهر                             |   |   |  |   |  |
| توجیه مدیران به تغییر<br>سیاست‌های مدیریتی در<br>امر توسعه شهری | گسترش و توسعه<br>مکان‌های خاص برای<br>مسیرهای<br>دوچرخه‌سواری                 | اطلاع از قوانین و<br>مقررات مدیریت شهری                       | کاهش آلودگی هواء،<br>آلودگی صوتی و ... | مدیریت نوسازی<br>بافت‌های فرسوده  | تنوع کسب‌وکار  |
| بروز رسانی و بهینه‌سازی<br>زیرساخت‌های شهری                     | دسترسی و مکان‌یابی<br>مناسب پارکینگ‌های<br>عمومی                              | دسترسی به خدمات<br>اجتماعی و عمومی                            | پایداری در محیط‌زیست                   | بهبود سرانه کاربری‌های<br>مختلف به تناسب جمعیت                          | کاهش هزینه‌های<br>خدمات عمومی                        |
| مدیریت کاربری‌های<br>مختلف برای استقراری<br>در مجاورت یکدیگر    | مدیریت و برنامه‌ریزی<br>ترافیک  | مشارکت همه گروه‌های<br>ذی‌نفع در طرح‌های<br>توسعه شهری        |  | توسعه فضاهای عمومی<br>برای تعامل اجتماعی                                | توسعه اشتغال زنان                                    |
| مدیریت نوسازی<br>حمل و نقل عمومی                                | مکان‌یابی مناسب برای<br>دسترسی بهتر به<br>ایستگاه‌های تاکسی،<br>اتوبوس و غیره | رشد و تغییرات جمعیت<br>شهری                                   |  | طراحی خیابان‌ها در<br>انطباق با فعالیت‌های<br>متنوع                     | توسعه سرمایه‌گذاری در<br>زیرساخت‌های شهری            |
| تقویت مشارکت جوامع<br>محلي در تصمیم‌گیری،<br>اجرا و سیاست‌گذاری | پهنه‌گیری از روش‌های<br>چابه‌چانی ترکیبی                                      | توزيع عدالت فضایی<br>خدمات شهری در سطح<br>محلات، مناطق و غیره | توسعه سیاست‌های<br>سلامت عموم          | ارائه برنامه‌های توسعه‌ای<br>برای فضاهای بایر و<br>متروکه‌های داخل شهری |  |
| متعادل ساختن توزیع<br>فضایی کاربری‌ها                           | مدیریت و پشتیبانی از<br>عابر پیاده  | توسعه اجتماعات محلی   |  | توجه به قابلیت‌های<br>مناطق شهری برای توسعه<br>تراکم‌های بالا           | ایجاد مساکن ارزان‌قیمت<br>برای اشارک کم‌ضاعت<br>محله |
| تصمیم‌گیری هوشمند و<br>نوآورانه در سازمان‌ها و<br>نهادها        |   |   |  | حفظ بنایهای باارزش<br>تاریخی  |  |
|   |   |   |  | ارتقا حس تعلق به مکان   |  |

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

بعد از شناسایی کلان‌روندها و روندهای مؤثر و  
استفاده از نظرات مدیران شهری، خبرگان و سایر  
کارشناسان امور شهری، تمام متغیرهای انتخاب به‌وسیله  
محتمل بر رشد هوشمند شهری بر شهر الیگودرز تا افق

موردمطالعه را می‌توان بر اساس صفحه پراکندگی سیستم را در سیستم شناسایی و همه روندهای ذکر شده را طبقه‌بندی کرد. به طور کلی صفحه پراکندگی شامل ناحیه تأثیرگذار، ناحیه دووجهی، ناحیه تأثیرپذیر، ناحیه مستقل و ناحیه تنظیمی خواهد بود. در همین راستا به شرح کامل آن‌ها در زیر پرداخته خواهد شد.

### ۳. یافته‌های تحقیق

**متغیرهای تأثیرگذار:** این نوع متغیرها یا روندها در ناحیه یک صفحه توزیع و پراکندگی قرار دارند و نشان از تأثیرگذاری آن‌ها بر کل سیستم است. به طوری که مهم‌ترین متغیرها در این ناحیه واقع شده است. به عبارتی رشد هوشمند شهری تحت تأثیر این روندها قرار دارد و می‌تواند به عنوان متغیرهای کلیدی شناخته می‌شوند.

نتایج بر اساس جدول (۲) و خروجی میک مک حاصل از اثرات متقطع براساس ماتریس MII و MDI منعکس‌کننده این است که در بین متغیرهای مورد مطالعه از لحاظ تأثیرگذاری مستقیم متغیرهایی مانند ارائه برنامه‌های توسعه‌ای برای فضاهای بایر و متروکه‌های داخل شهری؛ اشتغال پایدار و بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری به ترتیب با امتیازهای عددی ۳۰؛ ۲۰ و ۲۴ اشاره کرد که نشان از شدت تأثیرگذاری مستقیم آن‌ها بر رشد هوشمند شهری می‌باشد. از سوی دیگر متغیرهای مانند توسعه فضاهای عمومی برای تعامل اجتماعی با امتیاز عددی ۲۸؛ ۲۰-۲۰ طراحی خیابان‌ها در انطباق با فعالیت‌های متنوع با عدد ۴- به ترتیب نشان از کمترین شدت اثرگذاری خالص آن‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر متغیر ارائه برنامه‌های توسعه‌ای برای فضاهای بایر و متروکه‌های داخل شهری جز بیشترین متغیر اثرگذار و توسعه فضاهای عمومی برای تعامل اجتماعی جز کمترین اثرگذار شناخته شده‌اند.

میک مک مورد ارزیابی واقع شد. در همین راستا، بعد از تشکیل ماتریس اولیه و وارد کردن وزن ماتریس حاصل از نظرات کارشناسان و مدیران شهری ویژگی عمومی ماتریس اولیه در نرم افزار تعیین شد. در جدول (۲)، ابعاد ماتریس روندها ۵۳\*۵۳ می‌باشد که در ۶ بخش کلان‌روندهای مدیریتی، اقتصادی، کالبدی، زیست‌محیطی، اجتماعی و حمل و نقل و دسترسی شناسایی شدند. نتایج حاصل از نرم افزار فوق مبتنی بر تحلیل اثرات متقطع، شاخص پرشدگی برای روندهای موجود ۹۸ درصد است که نشان از تأثیرگذاری بالای متغیرها بر یکدیگر می‌باشد. در مجموع ۲۷۵۶ درصد از کل روابط بین روندها دارای ارزش اثرات متقطع بوده‌اند. از مجموع روابط فوق، ۵۶ رابطه، دارای ارزش عددی صفر است و بیانگر این است که روندها هیچ گونه تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری بر یکدیگر نداشته‌اند. در ارزش عددی ۱، مجموع روابط ۶۸۲ می‌باشد و این مقدار نشان می‌دهد که روندها تأثیر ضعیفی بر یکدیگر داشته‌اند. در ارزش عددی ۲، مجموعاً ۱۴۳۹ رابطه بوده و نشان‌دهنده تأثیرگذاری متوسط روندها بر یکدیگر بوده است. درنهایت اینکه در ارزش عددی ۳، ۶۵۳ رابطه دارای تأثیرگذاری قوی روندها بر یکدیگر می‌باشد.

جدول ۲. اثرگذاری روندها

| INDICATOR       | VALUE    |
|-----------------|----------|
| ابعاد ماتریس    | ۵۳       |
| تعداد تکرار     | ۲        |
| بدون تأثیر      | ۵۳       |
| تأثیرگذار ضعیف  | ۶۸۲      |
| تأثیرگذار متوسط | ۱۴۳۹     |
| تأثیرگذار قوی   | ۶۳۵      |
| مجموع           | ۲۷۵۶     |
| درجه پرشدگی     | %۹۸/۱۱۳۲ |

منبع: نگارندهان، ۱۴۰۰

بر اساس تجزیه و تحلیل‌های حاصل از نرم افزار میک مک بر پایه تحلیل اثرات متقطع، روندهای موجود بر اساس نوع تأثیرگذاری در صفحه پراکندگی به نواحی مختلفی تقسیم شده است، توزیع شده‌اند. به طوری که ۵۳ روند

جدول ۳. اثرات متقاطع بر اساس ماتریس MDI و MII

| نواحی           | نام   | پیشرانها  | خالص مستقیم | تأثیرگذار | تأثیرپذیر |
|-----------------|-------|---|-------------|-----------|-----------|
|                 | var02 | اشتغال پایدار   | ۲۴          | ۹۱        | ۱۱۵       |
|                 | var48 | بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری                          | ۲۰          | ۹۵        | ۱۱۵       |
|                 | var24 | پایداری در محیط‌زیست  | ۱۲          | ۹۹        | ۱۱۱       |
| ناحیه تأثیرگذار | var16 | ارائه برنامه‌های توسعه‌ای برای فضاهای بایر و متروکه‌های داخل شهری | ۳۰          | ۷۷        | ۱۰۷       |
|                 | var50 | مدیریت نوسازی بافت‌های فرسوده                                     | -۴          | ۹۹        | ۹۵        |
|                 | var15 | طراحی خیابان‌ها در انتبطاق با فعالیت‌های متنوع                    | -۲۰         | ۱۰۶       | ۸۶        |
|                 | var14 | توسعه فضاهای عمومی برای تعامل اجتماعی                             | -۲۸         | ۱۰۳       | ۷۵        |

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه با خالص اثرگذاری ۱۹ و مدیریت و برنامه‌ریزی ترافیک و مدیریت و پشتیبانی از عابر پیاده هر دو باشد. این نتایج نشان می‌دهند که توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه با خالص اثرگذاری ۱۷ درصد دارای بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم می‌باشد. متغیر مربوط به استراتژی‌های توسعه اقتصاد شهری با ۱۱ درصد دارای کمترین اثرگذاری مستقیم است.

متغیرهای دووجهی: این نوع متغیرها در محل شمال شرقی صفحه پراکندگی متغیرها توزیع شده‌اند؛ و در اثرگذاری‌های زیادی و اثربازی‌های زیاد دارای وجه اشتراک می‌باشند. این نوع متغیرها هم بر عوامل دیگر تأثیر زیادی می‌گذارند و هم از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند. همچنین در نوع برنامه‌ریزی و توسعه رشد هوشمند شهری تا افق موردمطالعه نقش چشمگیری دارند. در بررسی متغیرهای دووجهی نیز متغیرهای خالص اثرگذاری و اثربازی مورد

جدول ۴. شدت تأثیرپذیری و تأثیرگذاری مستقیم متغیرهای تأثیرگذار

| نواحی           | ردیف  | پیشرانها  | خالص مستقیم | تأثیرگذار | تأثیرپذیر |
|-----------------|-------|---|-------------|-----------|-----------|
|                 | var01 | استراتژی‌های توسعه اقتصاد شهری                            | -۱۱         | ۱۱۳       | ۱۰۲       |
|                 | var47 | توجیه مدیران به تغییر سیاست‌های مدیریتی در امر توسعه شهری | -۹          | ۱۱۴       | ۱۰۵       |
|                 | var07 | توسعه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شهری                    | -۹          | ۱۱۳       | ۱۰۴       |
|                 | var52 | متعادل ساختن توزیع فضایی کاربری‌ها                        | -۶          | ۱۱۳       | ۱۰۷       |
|                 | var20 | حفاظت از فضاهای باز، اراضی کشاورزی و مناطق طبیعی          | -۲          | ۱۱۲       | ۱۱۰       |
|                 | var03 | درآمد پایدار  | ۶           | ۱۰۷       | ۱۱۳       |
| متغیرهای دووجهی | var08 | ایجاد مساکن ارزان‌قیمت برای اقساط کم‌بضاعت محله           | ۸           | ۱۰۷       | ۱۱۵       |
|                 | var53 | تصمیم‌گیری هوشمند و نوآورانه در سازمان‌ها و نهادها        | ۷           | ۱۱۶       | ۱۲۳       |
|                 | var37 | توسعه و افزایش سرانه حمل و نقل عمومی                      | ۱۳          | ۱۰۳       | ۱۱۶       |
|                 | var40 | مدیریت و برنامه‌ریزی ترافیک                               | ۱۷          | ۱۰۲       | ۱۱۹       |
|                 | var43 | مدیریت و پشتیبانی از عابر پیاده                           | ۱۷          | ۱۰۴       | ۱۲۱       |
|                 | var34 | توسعه اجتماعات محلی                                       | ۱۶          | ۱۰۴       | ۱۲۰       |
|                 | var49 | مدیریت کاربری‌های مختلف برای استقراری در مجاورت یکدیگر    | ۱۱          | ۱۰۶       | ۱۱۷       |
|                 | Var35 | توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه                           | ۱۹          | ۱۰۶       | ۱۲۵       |

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

متغیرهای تنظیمی: این نوع متغیرها در ناحیه مرکزی در تنظیم روابط بین دیگر متغیرها را برای رشد هوشمند شهری دارند. در نتیجه با حفظ و تعادل فضایی بین دیگر

صفحه توزیع پراکندگی متغیرها واقع شده و بیشترین نقش را

اثرگذاری ۱۲ و ۹ درصد دارای بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم و کمترین آن کاهش هزینه‌های خدمات عمومی با شدت اثرگذاری ۱۸ است.

متغیرها، کمک زیادی برای رشد هوشمند شهری برای رسیدن به فضای مطلوب و پایدار دارند. در بین متغیرهای ذکر شده، عوامل اطلاع از قوانین و مقررات مدیریت شهری و توسعه میان افزای شهری به ترتیب دارای با خالص

جدول ۵. متغیرهای تنظیمی

| نواحی | ناماد | پیشانها   | خالص مستقیم | تأثیرگذار | تأثیرپذیر |
|-------|-------|---|-------------|-----------|-----------|
|       | var05 | کاهش هزینه‌های خدمات عمومی  | -۱۸         | ۸۸        | ۱۰۶       |
|       | var25 | توسعه سیاست‌های سلامت عموم  | -۱۳         | ۸۹        | ۱۰۲       |
|       | var46 | تدوین برنامه‌های راهبردی برای ایجاد منابع درآمد پایدار و سایر منابع جدید اقتصادی برای شهر | -۱۳         | ۸۹        | ۱۰۲       |
|       | var04 | تنوع کسب و کار  | -۱۳         | ۹۰        | ۱۰۳       |
|       | var26 | میزان مشارکت سیاسی شهر و ندان   | -۱۱         | ۹۱        | ۱۰۲       |
|       | var51 | تقویت مشارکت جوامع محلی در تصمیم‌گیری، اجرا و سیاست‌گذاری                                 | -۶          | ۹۴        | ۱۰۰       |
|       | var23 | کاهش آلدگی هوا، آلدگی صوتی و...   | -۶          | ۹۳        | ۹۹        |
|       | var50 | مدیریت نوسازی حمل و نقل عمومی   | -۴          | ۹۵        | ۹۹        |
|       | var27 | بهره‌وری از سرمایه انسانی   | ۱           | ۹۷        | ۹۶        |
|       | var28 | ارتقای کیفیت و سرزنشگی در مرکز شهر  | -۷          | ۱۰۰       | ۱۰۷       |
|       | var19 | ارتقای حس تعلق به مکان  | -۳          | ۱۰۰       | ۱۰۳       |
|       | var22 | ایجاد جوامع قابل زیست‌پذیر  | -۲          | ۱۰۰       | ۱۰۲       |
|       | var11 | بهره‌گیری از شیوه‌های متنوع مسکن  | -۲          | ۹۸        | ۱۰۰       |
|       | var36 | توسعه حمل و نقل هوشمند  | ۸           | ۱۰۶       | ۹۸        |
|       | var18 | حفظ بنای‌های باارزش تاریخی  | ۷           | ۱۰۶       | ۹۹        |
|       | var29 | اطلاع از قوانین و مقررات مدیریت شهری  | ۱۲          | ۱۱۱       | ۹۹        |
|       | var09 | توسعه میان افزای شهری   | ۹           | ۱۰۴       | ۹۵        |
|       | var32 | رشد و تغییرات جمعیت شهری  | ۶           | ۱۰۷       | ۱۰۱       |
|       | var44 | نگرش یکپارچه و سیستمی مدیران  | ۶           | ۱۱۲       | ۱۰۶       |

منبع: [نگارنده‌گان](#)، ۱۴۰۰

جدول ۶. متغیرهای مستقل

| نواحی    | ناماد | پیشانها                                     | خالص مستقیم | تأثیرگذار | تأثیرپذیر |
|----------|-------|---|-------------|-----------|-----------|
| متغیرهای | var10 | کاربری اراضی ترکیبی                         | ۸۳          | ۹۲        | -۹        |
| مستقل    | var13 | بهبود سرانه کاربری‌های مختلف به تناسب جمعیت | ۸۶          | ۹۸        | -۱۲       |

منبع: [نگارنده‌گان](#)، ۱۴۰۰

کاربری اراضی ترکیبی و بهبود سرانه کاربری‌های مختلف به تناسب جمعیت که به ترتیب با تأثیرگذاری مستقیم ۹ و ۱۲ درصد به ترتیب جز کمترین میزان خالص اثرگذاری مستقیم می‌باشند.

متغیرهای مستقل: در ناحیه سوم صفحه پراکندگی و در ضلع جنوبی واقع شده است و از متغیرهای است که از لحاظ اثرگذاری و اثرباری شدت آن در توسعه رشد هوشمند شهری کم می‌باشد. در نتیجه کلّاً دو متغیر در این صفحه پراکندگی واقع شده است (جدول ...). متغیرهای

در صد و گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری و بهره‌گیری از روش‌های جابه‌جایی ترکیبی با خالص اثرگذاری ۲۵ درصد دارای بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم و متغیر دسترسی و مکان‌یابی مناسب پارکینگ‌های عمومی با ۱۳ درصد جز کمترین میزان خالص اثرگذاری مستقیم می‌باشد.

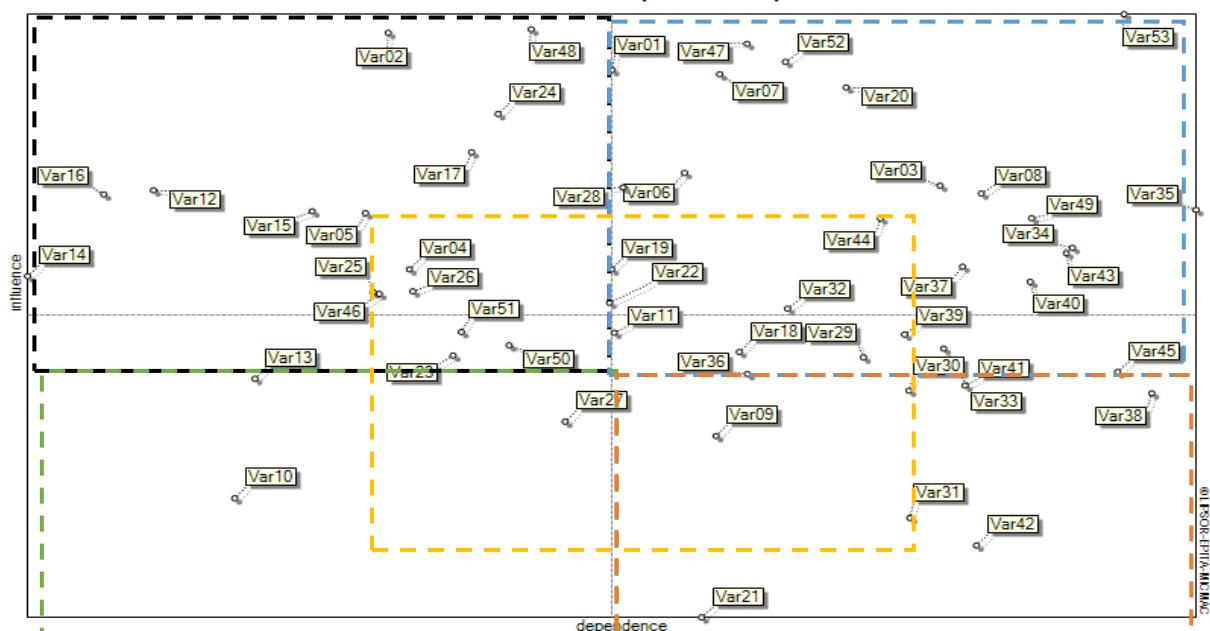
**متغیرهای تأثیرپذیر:** این متغیرها در ناحیه ۴ و در قسمت جنوب شرقی واقع شده است. متغیرهای تأثیرپذیری دارای اثرپذیری زیاد و اثرگذاری کم می‌باشد. به عبارتی بیشتر تأثیرپذیر هستند تا تأثیرگذار. در متغیر فوق، نتایج نشان می‌دهد که در ارزیابی اثرگذاری با توجه به نتایج به دست آمده، متغیرهای گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری با خالص اثرگذاری ۲۵

جدول ۲. متغیرهای تأثیرپذیر

| نواحی              | نماد  | پیشان‌ها   | تأثیرگذار | تأثیرپذیر | خالص مستقیم |
|--------------------|-------|--|-----------|-----------|-------------|
| متغیرهای تأثیرپذیر | var39 | دسترسی و مکان‌یابی مناسب پارکینگ‌های عمومی                           | ۱۱۳       | ۱۰۰       | ۱۳          |
|                    | var30 | دسترسی به خدمات اجتماعی و عمومی                                      | ۱۱۳       | ۹۷        | ۱۶          |
|                    | var21 | توسعه و افزایش سرانه فضای سبز  | ۱۰۴       | ۸۶        | ۱۸          |
|                    | var31 | مشارکت همه گروه‌های ذی‌نفع در طرح‌های توسعه شهری                     | ۱۱۳       | ۹۷        | ۱۶          |
|                    | var42 | بهره‌گیری از روش‌های جابه‌جایی ترکیبی                                | ۱۱۵       | ۹۰        | ۲۵          |
|                    | var38 | گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری                 | ۱۲۴       | ۹۷        | ۲۷          |
|                    | var45 | پیاده‌سازی رویکرد مدیریت واحد شهری                                   | ۱۲۳       | ۹۸        | ۲۵          |
|                    | var41 | مکان‌یابی مناسب برای دسترسی بهتر به ایستگاه‌های تاکسی، اتوبوس و غیره | ۱۱۶       | ۹۷        | ۱۹          |
|                    | var33 | توزیع عدالت‌فضایی خدمات شهری در سطح محلات، مناطق و غیره              | ۱۱۵       | ۹۹        | ۱۶          |

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

Indirect influence/dependence map

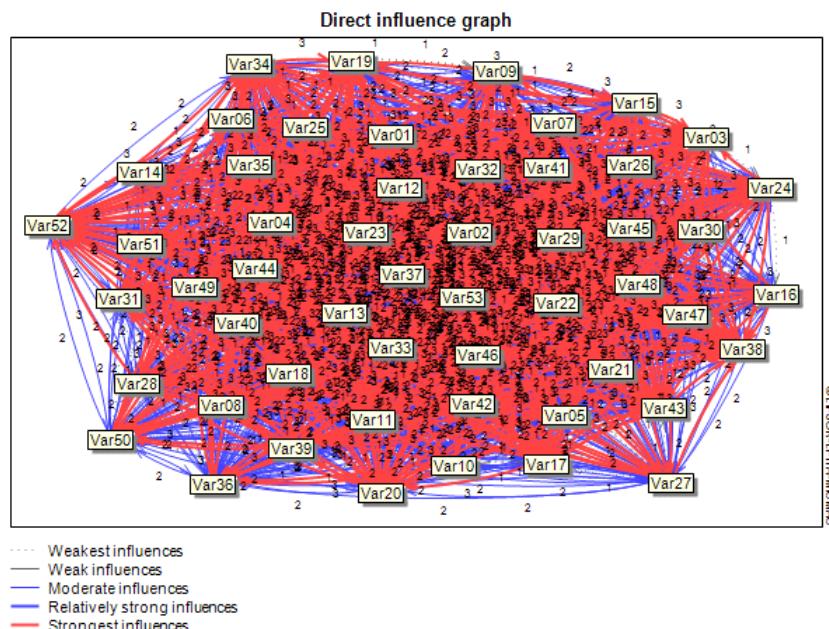


شکل ۲. نقشه پراکندگی متغیرها از لحاظ تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

در پژوهش ۵۰ درصد متغیرهای مانند مدیریت و پشتیبانی از عابر پیاده؛ توسعه فضاهای عمومی برای تعامل اجتماعی و طراحی خیابان‌ها در انطباق با فعالیت‌های متنوع اشاره که تشکیل دهنده ساختار فضایی رشد هوشمند شهری در محدوده مورد مطالعه هستند.

در پژوهش ۲۵ درصد متغیرهایی مانند اطلاع از قوانین و مقررات مدیریت شهری؛ تقویت مشارکت جوامع محلی در تصمیم‌گیری، اجرا و سیاست‌گذاری؛ بهره‌وری از سرمایه انسانی اشاره کرد که جز مهم‌ترین تشکیل دهنده ساختار فضایی رشد هوشمند شهری در شهر الیگودرز است.

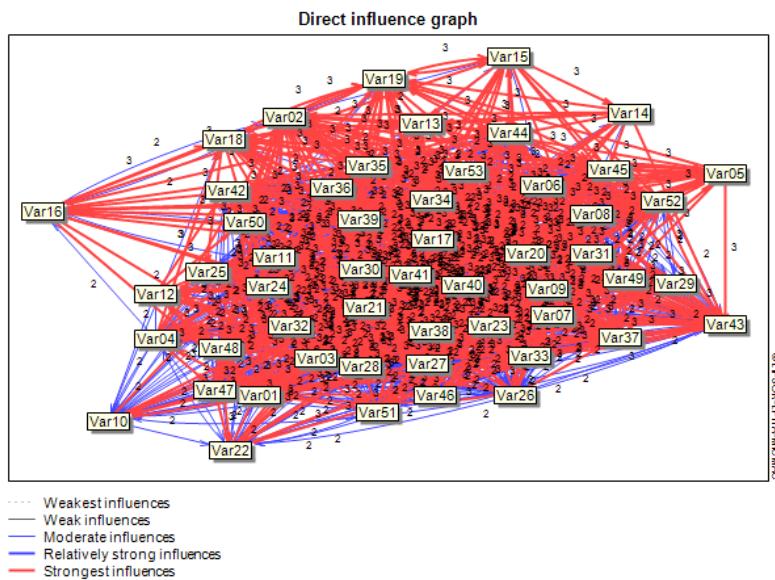
نتایج کلی حاصل از متغیرهای تنظیمی، تأثیرگذاری، دووجهی و غیره در شکل (۲) نشان داده شده است. روابط فضایی شکل گرفته در ساختار فضایی رشد و توسعه هوشمند شهری تا افق موردنظر گویایی آن است که برای دستیابی به رشد هوشمند شهری متغیرهای مستقیم در پژوهش ۱۰۰ درصد شامل شاخص‌های مانند متعادل ساختن توزیع فضایی کاربری‌ها؛ توسعه اجتماعات محلی؛ حفاظت از فضاهای باز، اراضی کشاورزی و مناطق طبیعی و حفظ بناهای باارزش تاریخی و غیره جز مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری تشکل دهنده ساختار رشد هوشمند شهری در شهر الیگودرز هستند.



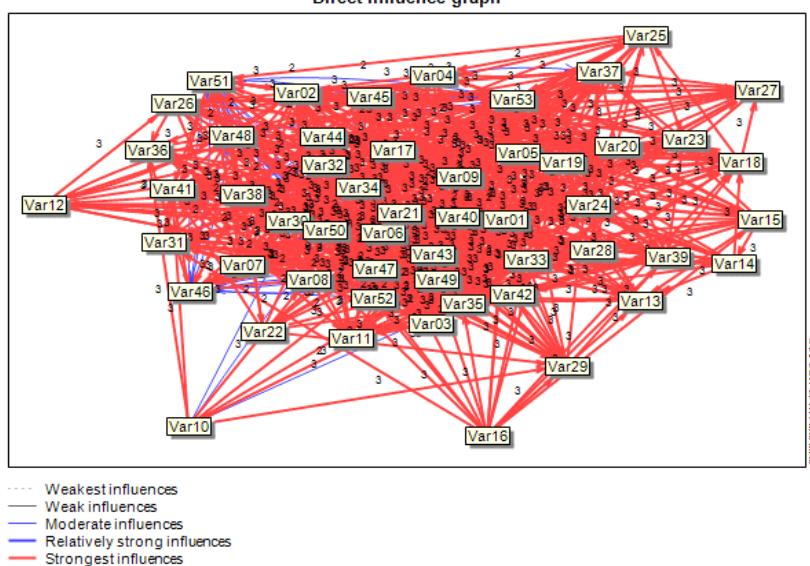
شکل ۳. تأثیرگذاری مستقیم متغیرها با پژوهش ۱۰۰ درصد و روابط بین آن‌ها، منبع: نگارنده‌گان، ۱۴۰۰

از سوی دیگر متغیرهای که تأثیری غیرمستقیم بر رشد هوشمند شهری دارند عبارت‌اند از توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه؛ گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری و تصمیم‌گیری هوشمند و نوآورانه در سازمان‌ها و نهادها اشاره کرد.

نتایج حاصل از جدول (۲) نشان می‌دهد از لحاظ تأثیرگذاری مستقیم متغیرهای مانند تصمیم‌گیری هوشمند و نوآورانه در سازمان‌ها و نهادها با امتیاز ۲۱۲؛ اشتغال پایدار و بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری با کسب امتیاز ۲۱۰ به ترتیب در جایگاه‌های اول تا سوم واقع شده‌اند.



شکل ۴. تأثیرگذاری مستقیم متغیرها با پوشش ۵۰ درصد و روابط بین آنها، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل ۵. تأثیرگذاری مستقیم متغیرها با پوشش ۲۵ درصد و روابط بین آنها، منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

جدول ۸. رتبه‌بندی نهایی متغیرها بر اساس تأثیرگذار و تأثیرپذیری لحظه مستقیم و غیرمستقیم

| ردیفه<br>نهایی | ناماد<br>نهایی | تأثیر<br>نهایی | ناماد<br>نهایی | تأثیر<br>نهایی | ناماد<br>نهایی | تأثیر پذیری<br>نهایی | ناماد<br>نهایی | تأثیر پذیری<br>نهایی |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|
|                |                | غیرمستقیم      |                | غیرمستقیم      |                | غیرمستقیم            |                | غیرمستقیم            |
| ۱              | Var53          | 212            | Var35          | ۲۲۸            | Var53          | ۲۱۱                  | Var35          | ۲۲۹                  |
| ۲              | Var02          | 210            | Var38          | ۲۲۶            | Var48          | ۲۱۰                  | Var38          | ۲۲۵                  |
| ۳              | Var48          | 210            | Var45          | ۲۲۵            | Var02          | ۲۱۰                  | Var53          | ۲۲۳                  |
| ۴              | Var47          | 208            | Var53          | ۲۲۵            | Var47          | ۲۰۹                  | Var45          | ۲۲۲                  |
| ۵              | Var01          | 206            | Var43          | ۲۲۱            | Var52          | ۲۰۷                  | Var34          | ۲۱۹                  |
| ۶              | Var07          | 206            | Var34          | ۲۱۹            | Var01          | ۲۰۶                  | Var43          | ۲۱۸                  |
| ۷              | Var52          | 206            | Var40          | ۲۱۷            | Var07          | ۲۰۶                  | Var49          | ۲۱۵                  |
| ۸              | Var20          | 204            | Var49          | ۲۱۴            | Var20          | ۲۰۵                  | Var40          | ۲۱۵                  |
| ۹              | Var24          | 203            | Var37          | ۲۱۲            | Var24          | ۲۰۲                  | Var08          | ۲۱۱                  |
| ۱۰             | Var17          | 199            | Var41          | ۲۱۲            | Var17          | ۱۹۹                  | Var42          | ۲۱۱                  |
| ۱۱             | Var06          | 197            | Var08          | ۲۱۰            | Var06          | ۱۹۷                  | Var41          | ۲۱۰                  |

| ردیف<br>نوبتی | نام<br>داد | تأثیر<br>گذشته | نام<br>داد | تأثیر<br>گذشته | نام<br>داد | تأثیر<br>گذشته | نام<br>داد | تأثیر پذیری<br>گذشته | نام<br>داد | تأثیر پذیری<br>گذشته |
|---------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| ۱۲            | Var03      | ۱۹۵            | Var33      | ۲۱۰            | Var03      | ۱۹۶            | Var37      | ۲۱۰                  |            |                      |
| ۱۳            | Var08      | ۱۹۵            | Var42      | ۲۱۰            | Var28      | ۱۹۶            | Var33      | ۲۰۸                  |            |                      |
| ۱۴            | Var12      | ۱۹۵            | Var03      | ۲۰۶            | Var12      | ۱۹۵            | Var03      | ۲۰۸                  |            |                      |
| ۱۵            | Var16      | ۱۹۵            | Var30      | ۲۰۶            | Var08      | ۱۹۵            | Var31      | ۲۰۶                  |            |                      |
| ۱۶            | Var28      | ۱۹۵            | Var31      | ۲۰۶            | Var16      | ۱۹۵            | Var30      | ۲۰۶                  |            |                      |
| ۱۷            | Var05      | ۱۹۳            | Var39      | ۲۰۶            | Var35      | ۱۹۴            | Var39      | ۲۰۵                  |            |                      |
| ۱۸            | Var15      | ۱۹۳            | Var44      | ۲۰۴            | Var15      | ۱۹۳            | Var44      | ۲۰۳                  |            |                      |
| ۱۹            | Var35      | ۱۹۳            | Var29      | ۲۰۳            | Var05      | ۱۹۳            | Var29      | ۲۰۲                  |            |                      |
| ۲۰            | Var44      | ۱۹۳            | Var20      | ۲۰۱            | Var49      | ۱۹۳            | Var20      | ۲۰۱                  |            |                      |
| ۲۱            | Var49      | ۱۹۳            | Var32      | ۱۹۵            | Var44      | ۱۹۳            | Var32      | ۱۹۶                  |            |                      |
| ۲۲            | Var34      | ۱۹۰            | Var52      | ۱۹۵            | Var34      | ۱۹۰            | Var52      | ۱۹۶                  |            |                      |
| ۲۳            | Var43      | ۱۹۰            | Var18      | ۱۹۳            | Var43      | ۱۹۰            | Var36      | ۱۹۳                  |            |                      |
| ۲۴            | Var04      | ۱۸۸            | Var36      | ۱۹۳            | Var37      | ۱۸۸            | Var47      | ۱۹۳                  |            |                      |
| ۲۵            | Var14      | ۱۸۸            | Var47      | ۱۹۲            | Var04      | ۱۸۸            | Var18      | ۱۹۲                  |            |                      |
| ۲۶            | Var19      | ۱۸۸            | Var07      | ۱۹۰            | Var19      | ۱۸۸            | Var07      | ۱۹۱                  |            |                      |
| ۲۷            | Var37      | ۱۸۸            | Var09      | ۱۹۰            | Var14      | ۱۸۸            | Var09      | ۱۹۰                  |            |                      |
| ۲۸            | Var22      | ۱۸۶            | Var21      | ۱۹۰            | Var40      | ۱۸۷            | Var21      | ۱۸۹                  |            |                      |
| ۲۹            | Var25      | ۱۸۶            | Var01      | ۱۸۶            | Var26      | ۱۸۶            | Var06      | ۱۸۸                  |            |                      |
| ۳۰            | Var26      | ۱۸۶            | Var06      | ۱۸۴            | Var25      | ۱۸۶            | Var28      | ۱۸۳                  |            |                      |
| ۳۱            | Var40      | ۱۸۶            | Var19      | ۱۸۲            | Var46      | ۱۸۶            | Var11      | ۱۸۲                  |            |                      |
| ۳۲            | Var46      | ۱۸۶            | Var22      | ۱۸۲            | Var22      | ۱۸۵            | Var01      | ۱۸۲                  |            |                      |
| ۳۳            | Var32      | ۱۸۴            | Var28      | ۱۸۲            | Var32      | ۱۸۵            | Var19      | ۱۸۲                  |            |                      |
| ۳۴            | Var11      | ۱۸۲            | Var11      | ۱۷۹            | Var51      | ۱۸۳            | Var22      | ۱۸۲                  |            |                      |
| ۳۵            | Var39      | ۱۸۲            | Var27      | ۱۷۷            | Var11      | ۱۸۳            | Var27      | ۱۷۸                  |            |                      |
| ۳۶            | Var51      | ۱۸۲            | Var24      | ۱۷۳            | Var39      | ۱۸۲            | Var48      | ۱۷۶                  |            |                      |
| ۳۷            | Var18      | ۱۸۱            | Var48      | ۱۷۳            | Var50      | ۱۸۱            | Var50      | ۱۷۴                  |            |                      |
| ۳۸            | Var23      | ۱۸۱            | Var50      | ۱۷۳            | Var33      | ۱۸۱            | Var24      | ۱۷۳                  |            |                      |
| ۳۹            | Var29      | ۱۸۱            | Var17      | ۱۷۲            | Var18      | ۱۸۱            | Var17      | ۱۷۱                  |            |                      |
| ۴۰            | Var33      | ۱۸۱            | Var51      | ۱۷۲            | Var23      | ۱۸۰            | Var51      | ۱۷۰                  |            |                      |
| ۴۱            | Var50      | ۱۸۱            | Var23      | ۱۷۰            | Var29      | ۱۸۰            | Var23      | ۱۶۹                  |            |                      |
| ۴۲            | Var13      | ۱۷۹            | Var02      | ۱۶۶            | Var45      | ۱۷۹            | Var26      | ۱۶۶                  |            |                      |
| ۴۳            | Var36      | ۱۷۹            | Var26      | ۱۶۶            | Var36      | ۱۷۹            | Var04      | ۱۶۶                  |            |                      |
| ۴۴            | Var45      | ۱۷۹            | Var04      | ۱۶۴            | Var13      | ۱۷۸            | Var02      | ۱۶۴                  |            |                      |
| ۴۵            | Var30      | ۱۷۷            | Var25      | ۱۶۲            | Var41      | ۱۷۸            | Var46      | ۱۶۴                  |            |                      |
| ۴۶            | Var38      | ۱۷۷            | Var46      | ۱۶۲            | Var30      | ۱۷۷            | Var25      | ۱۶۳                  |            |                      |
| ۴۷            | Var41      | ۱۷۷            | Var05      | ۱۶۱            | Var38      | ۱۷۷            | Var05      | ۱۶۳                  |            |                      |
| ۴۸            | Var27      | ۱۷۵            | Var13      | ۱۵۷            | Var27      | ۱۷۵            | Var15      | ۱۵۸                  |            |                      |
| ۴۹            | Var09      | ۱۷۳            | Var15      | ۱۵۷            | Var09      | ۱۷۳            | Var13      | ۱۵۴                  |            |                      |
| ۵۰            | Var10      | ۱۶۸            | Var10      | ۱۵۱            | Var10      | ۱۶۸            | Var10      | ۱۵۲                  |            |                      |
| ۵۱            | Var31      | ۱۶۶            | Var12      | ۱۴۴            | Var31      | ۱۶۶            | Var12      | ۱۴۳                  |            |                      |
| ۵۲            | Var42      | ۱۶۴            | Var16      | ۱۴۰            | Var42      | ۱۶۳            | Var16      | ۱۴۲                  |            |                      |
| ۵۳            | Var21      | ۱۵۷            | Var14      | ۱۳۷            | Var21      | ۱۵۷            | Var14      | ۱۳۶                  |            |                      |

میبع: نگارنگان ۱۴۰۰

## ۴. بحث و نتیجه‌گیری

افزای شهری به ترتیب جز بیشترین اثرگذاری شناخته شده‌اند. همچنین با خروجی نرم‌افزار میک مک با ابعاد ماتریس ۵۳\*۵۳ در ۶ بخش کلان و با تحلیل اثرات متقاطع شاخص پرشدگی ۹۸ درصد بود که نشان از تأثیرگذاری بالای روندها بر یکدیگر بود. مجموعاً ۲۷۵۶ رابطه شناسایی شده که از این مقدار ۵۶ رابطه دارای ارزش عددی صفر؛ ۶۸۲ رابطه دارای عددی یک، ۱۴۳۹ رابطه دارای ارزش عددی دو و درنهایت ۶۵۳ رابطه نشان از ارزش عددی سه می‌باشد. هر کدام از رابطه‌های فوق نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری قوی تا بدون تأثیر می‌باشد. در همین راستا، مهمترین پیشنهادها به شرح زیر می‌باشد:

- کنترل ساخت و سازها در پیرامون و حاشیه و جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی؛
- بهسازی و نوسازی مساکن موجود در شهر با استفاده از تسهیلات بانکی و بهره مندی مناسب از آنها
- افزایش مشارکت مردم در طرح‌های توسعه شهری
- جلوگیری از تغییر کاربریها برای هرگونه رانت و بورس بازی
- تهیه و اجرای درست طرح‌های جامع و تفصیلی برای کنترل ساخت و سازها
- ارتقاء سیاست‌های توسعه سرانه فضاهای سبز شهری

## ۵. فهرست منابع

- Achmad, A., Sirojuzilam, H., Badaruddin, D., & Dwira, A. 2015. Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia, Applied geography, Vol 62: 237- 246.
- Azadi, z., mojtabazadeh, H., & amirahmadiyan, B. 2021. Providing optimum pattern urban smart growth(Case Study: District 22 of Tehran City) , Journal Geography and Regional Planning, Vol 10, No 4, 20.1001.1.22286462.1399.10.4.13.0(in persian)
- Bicking, M., Janssen, M., & Wimmer., M.A. 2012. E-government 2020: Towards a Roadmap for future eGovernment research in Europe. In

گسترش شهرها و خوش آن‌ها آثار و پیامدهای مختلفی برای شهرها از لحاظ اقتصادی، کالبدی، زیست‌محیطی و غیره به همراه دارد. در این میان، صاحب‌نظران و سیاست‌مداران اجماع بیشتری بر فرم فشرده و راهبرد اصلی رسیدن به آن، رشد هوشمند شهری دارند. بنابرین، لزوم درک و شناخت صحیح روند شهر در شرایط کنونی و آینده به منظور اجرای مدیریتی کارآمد در زمینه حفاظت از محیط زیست شهری و نحوه توسعه کالبدی آن، در شهر الیگودرز امری مهم و ضروری است. نتایج حاصل از نرم‌افزار میک مک بر پایه تحلیل اثرات متقاطع، ۵۳ روند بر اساس نوع تأثیرگذاری در صفحه پراکندگی به نواحی مختلفی تأثیرگذار، دووجهی، تأثیرپذیر، مستقل و ناحیه تنظیمی طبقه‌بندی شد. در نواحی تأثیرگذار متغیرهای ارائه برنامه‌های توسعه‌ای برای فضاهای بایر و متروکه‌های داخل شهری؛ اشتغال پایدار و بروز رسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری دارای بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم، در نواحی دووجهی متغیرهای توسعه قابلیت پیاده‌روی در منطقه، و مدیریت و برنامه‌ریزی ترافیک و مدیریت و پشتیبانی از عابر پیاده به ترتیب دارای بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم در رشد هوشمند شهری دارند. در نواحی مستقل متغیرهای کاربری اراضی ترکیبی و بهبود سرانه کاربری‌های مختلف به تناسب جمعیت به ترتیب جز کمترین میزان خالص اثرگذاری بر رشد هوشمند دارند. در نواحی تأثیرپذیر متغیرهای گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری، گسترش و توسعه مکان‌های خاص برای مسیرهای دوچرخه‌سواری و بهره‌گیری از روش‌های جابه‌جایی ترکیبی جز بیشترین شدت اثرگذاری مستقیم بر رشد هوشمند شهری هستند. درین نواحی تنظیمی متغیرهای اطلاع از قوانین و مقررات مدیریت شهری و توسعه میان

- Moradipour, H., & Norouzian, M. 2004. future research, concepts and methods, Rahyaf, No 36. 20.1001.1.10272690.1384.15.36.5.1(in persian)
- Nikpour, A., Rezaazdeh, M., & Allahgholitabar, F. 2019. Amol city's physical expansion pattern with urban smart growth approach, Geographical Planning of Space Quarterly Journal, Vol 9, No 31, pp189-175. 10.30488/gps.2019.90125(in persian)
- Pourahmad, A., Hossam, M., Ashour, H., & Mohammadpour, Sa. 2009. an analysis of the physical-spatial expansion pattern of Gorgan city using Shannon and Holdern entropy models, Research and Planning Urban, Vol 1, No 3, pp 1-18. 20.1001.1.22285229.1389.1.3.1.4(in persian)
- Pourjavan, kh. 2019. Explanation of Smart City and Urban Smart Transportation Solutions , Karafan, Vol 45, pp 15-34. 20.1001.1.23829796.1398.16.45.12.5(in persian)
- Pourmohammadi, M. R., & Ghorbani, R. 2012. dimensions and strategies of densification in urban spaces, Modares Magazine, No. 2, pp. 85-108. (in persian)
- Rahnama, M. R., & Abbaszadeh, A. 2007. Basic principles and models for measuring the physical form of the city, Mashhad, Jihad University Press.
- Sarafi, M. 2000. What is the city of Bishndar? Quarterly Journal of Urban Management, No. 4, pp. 6-12. (in persian)
- Sobhani, N., Beyranvandzadeh, M., Gerami Tayyebi, M., Seidbeigi, S. 2018. Spatial analysis of citizen's security feeling in urban spaces with futures studies approach (Case study: Khorramabad city), Urban Social Geography, Vol 12, No 13, pp 32-49. 10.22103/JUSG.2019.1967 (in persian)
- Sobhani, N., Salmanzadeh, S., Behnami moghadam, M., & Faraji, A. 2020. Pathology of Tehran's metropolitan privacy, Journal of Geography and development, Vol 60, pp 239-266. 10.22111/gdij.2020.5664(in persian)
- Zali, R., Alilou, M., & Azadeh, S. 2013. an analysis of Tabriz metropolis' population capacity with emphasis on new patterns of urban development, Research and Planning Urban, Vol 5, No 19, pp 73-90. (in persian).
- Exploiting the knowledge Economy, (42):pp.407-415.
- Christopher, G. 2019. "The Fiscal Impacts of Urban Sprawl: Evidence from U.S. County Areas, Public Budgeting and Finance.
- Eskandari Thani, M., & Metablipour, R. 2012. Smart urban growth and its role in urban security based on the experience of Birjand city, South Khorasan National Conference, Order and Security.
- ghalibaf, M. B., Hafez Nia, M.R., & Mohammadpour, A. 2012. The role of city divisions in integrated urban management, a case study: Tehran city, Geography, Vol 11, No 37, pp. 47-69. (in persian)
- Hashemi Lemerdi, S. M., & roshanali, M. 2018. Investigation and Analysis of Urban Urban Growth on Urban Development Scattering in Behshahr, geographical space engineering, Vol 2, No 4, pp 141-129.(in persian)
- Hosseini, S. A., Laali Niyat, I., & Heidarinia, S. 2019. Analysis of the Pattern of Urban Smart Management, a New Way to Improve Urban Governance, Geographical Urban Planning Research, Vol 7, No 4, pp 743-762. 10.22059/jurbango.2019.276474.1064(in persian)
- <https://www.cgie.org.ir/fa/article/225687>
- Iran Statistics Center (2015) (in persian).
- Karkeabadi, Z., & Moslemi, A. 2020. Analysis of Urban Smart Growth Indicators with Multi Criteria Decision Making Models (Case Study: Gorgan City Areas). Geographical Studies of Mountainous Areas 2020; 1 (2) :35-50, 20.1001.1.27172325.1399.1.2.2.3 (in persian)
- Kim, H. M., & Han, S. S. 2012. City profile: Seoul, Cites, No. 29, Vol. 2, pp. 142–154, 2012.
- Lianyan Li, Xiaobin Ren,(2019) A Novel Evaluation Model for Urban Smart Growth Based on Principal Component Regression and Radial Basis Function Neural Network, 31 August 2019; Accepted: 29 October 2019; Published: 3 November 2019.
- Littman, T. 2005. "Evaluating criticism of smarmy growth ", Victoria transport policy institute. ([www.vtpi.org](http://www.vtpi.org))Management in the Baltimore Region, Land Use Policy, vol 29, pp 483–492
- Madahi, M. E., & Karavand, A. 2014. Future Research: Basics, Concepts and Methods, Hormazd Publications. (in persian)

