Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir

P- ISSN: 2228-7167
E- ISSN: 2981-1910

Analysis of Factors Affecting the Formation of the Smart Village Approach in Iran

Aliakbar Anabestani[1] ✉ | **Morteza Zolfaghari** [2] | **Jamileh Tavakolinia** [3]

1. Corresponding Author, Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. a_anabestani@sbu.ac.ir
2. Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran,, Iran. m_zolfaghari@sbu.ac.ir
3. Department of Human Geography and Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. j_tavakolinia@sbu.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol: 15
No: 56
P: 46-69
Received: 2023-06-13
Revised: 2023-08-02
Accepted: 2023-08-20
Published: 2024-08-01

Keywords:

- *Rural development*
- *Information and Communication Technology (ICT)*
- *Smart village*
- *Iran*

Cite this Article:

Anabestani, A., Zolfaghari, M., Tavakolinia, J. (2024). Analysis of Factors Affecting the Formation of the Smart Village Approach in Iran. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 15(56): 46-69. doi: 10.22034/JARGS.2023.373976.0

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/JARGS.2023.373976.0

Abstract

Aim: Rural development is mainly focused on poverty alleviation, better livelihood opportunities, provision of basic amenities and infrastructure facilities through innovative self-employment programs. A smart village provides long-term social, economic, welfare, and environmental activities for the village community, which enables widespread participation in local governance processes and promotes entrepreneurship. It can also improve health and well-being and strengthen the interactions of village residents. Therefore, the current research aims to identify and analyze the factors affecting the formation of the smart village approach in Iran.

Material & Method: The required information was collected in a documentary-library way. The data was analyzed using expert judgment, the field survey method (observation and questionnaire), the network analysis process model (ANP), and DEMATEL.

Finding: The research results show that among the factors related to the formation of the smart village approach, the ten components of the smart village include smart education, smart connection, smart economy, smart energy, smart health, smart environment, smart governance, smart infrastructure and mobility, smart agriculture, and smart tourism in this research have been identified. According to the opinion of the respondents, smart education, with 7.26%, ranked first, and smart connection component, with 4.20%, ranked second.

Conclusion: Therefore, in order to achieve all-around development in connection with the smart village, effective attention must be paid to education and connection because they have the most influence in the formation of the smart village.

Innovation: For the first time in Iran, the components of the formation of the smart village approach based on its native capacities have been examined, which can open the way for further research in this field.

Extended Abstract

1. Introduction

The approach of a smart village can pave the way for escaping instability and achieving sustainable development in rural areas. Neglecting technological advancements, considered one of the pillars of smart villages, undermines the efficiency of rural settlements, especially for the educated rural population, pushing them towards increased migration. Moreover, any constraints in technology, employment, economy, and well-being of rural residents negatively impact them and further limit their temporal and spatial constraints. Considering the discussions mentioned above, to achieve sustainable development, especially in rural areas, it is essential to study the strategy of smart villages and their influential indicators. This study aims to investigate and analyze the components contributing to the formation of smart villages, enabling the utilization of smart village approaches and influential indicators in rural areas. Based on this foundation, the following question is addressed:

-What components and factors are influential in shaping the smart village approach?

2. Materials and Methods

The present research is both applied and qualitative in terms of its purpose and methodology. In this approach, information is collected through documentary studies, fieldwork, as well as library research, and, additionally, through questionnaires. There is no specific formula or precise equation for calculating the total statistical population in this research when using expert-oriented methods. In such methods, the knowledge and expertise of the experts take precedence over quantity. However, in some cases, stakeholders believe that the number of experts should be at least 35 individuals. In this study, the statistical population includes 36 experts, including village councilors, Islamic village councils, heads of organizations and managers of rural areas, civil engineers in provincial offices, professors from universities such as Shahid Beheshti University, Tehran University, Ferdowsi University of Mashhad, Kharazmi University, Birjand University, and rural development specialists. Professors and experts confirmed the validity and reliability of the data collection tool (questionnaire). Multi-criteria decision-making methods such as ANP and DEMATEL were used to analyze the data and information obtained from field observations (key factors influencing the formation of a smart village).

3. Results and Discussion

Research findings indicate that among the ten components of a smart village, including smart education, smart connectivity, smart economy, smart energy, smart healthcare, smart environment, smart governance, smart infrastructure and mobility, smart agriculture, and smart tourism, the smart education component has the highest impact coefficient at 26.7%. The smart connectivity component ranks second in terms of impact with a coefficient of 20.4%, and the smart economy component ranks third with a coefficient of 15.3%. Among the criteria used for the smart village approach, the criterion of using modern technology and tools has the highest impact, with a coefficient of 0.019144, ranking first. Holding educational classes and fostering creativity and innovation, with a coefficient of 0.018778, ranks second in terms of impact. Having parking facilities and surveillance cameras, with a coefficient of 0.016005, ranks third in priority. Electronic facilities and internet access in schools, with a coefficient of 0.014982, rank fourth in impact, while agricultural information systems in crop pattern development, with a coefficient of 0.013142, rank fifth in impact for the smart village approach. On the other hand, among the criteria used for the smart village approach, the criterion of the percentage of protected areas has the lowest impact, with a coefficient of 0.000013, followed by the reduction in the use of fossil fuels, with a coefficient of 0.000009, the ratio of sewage line length to water supply network length, with a coefficient of 0.000009, the reduction in pollution levels, with a coefficient of 0.000004, and the reduction in the use of chemical substances, with a coefficient of 0.000003, having the least impact on the formation of the smart village approach.

4. Conclusions

The research conducted is the first to analyze the components of the smart village formation approach in Iran. Therefore, it cannot be compared with previous results within the country. Moreover, the following will discuss its comparison with the results of some foreign research. For example, Rob Kitchin (2013) believes that smartness comprises components such as economy (with keywords like entrepreneurship, innovation, productivity, and competition), government (e-government, open data, transparency, responsiveness, evidence-based decision-making, and online presence), mobility (smart transportation systems, multimodality, efficiency), environment (green energy, sustainability, flexibility), life (quality of life, safety, security), and people (awareness, creativity, learning, empowerment, and participation). Also,

Ella and Andri (2019) have addressed information and communication technology indicators in the smart village model in Indonesia, including 1) technology, 2) life, 3) resources, 4) rural services, 5) tourism, and 6) governance in their proposed model. Aziza and Susanto (2020) emphasize that smart villages can solve the problems rural areas face and improve the quality of life. Furthermore, Vizovi and Dilaitra (2019) believe that smart programs and computations assist in advanced research on cities and rural areas. Smart villages are generally composed of rural people who take the initiative to discover practical solutions to fundamental challenges and seek new opportunities. Rural communities do this in various ways. Many of them use new digital technologies, but this is just one of the available tools. Additionally, there are many social innovations in rural services, new relationships with urban areas, and activities that strengthen the role of villages in transitioning to a greener, healthier, and more sustainable society.

5. Acknowledgment & Funding

The current paper is extracted from the doctoral dissertation of the Second author (Morteza Zolfaghari) in the Department of Human Geography & Spatial Planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. The authors are thankful to all interview participants for supporting this research.

6. Conflict of Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

IAGRP

تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند در ایران

علی‌اکبر عنابستانی[1]✉، مرتضی ذوالفقاری[2]، جمیله توکلی‌نیا[3]

۱- نویسنده مسئول، گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. a_anabestani@sbu.ac.ir

۲- گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. m_zolfaghari@sbu.ac.ir

۳- گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. j_tavakolinia@sbu.ac.ir

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره: ۱۵

دوره: ۵۶

صفحه: ۶۹-۴۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۳

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۹

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۵/۱۱

کلیدواژه‌ها:

- *توسعه روستایی*
- *فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)*
- *روستای هوشمند*
- *ایران*

نحوه ارجاع به این مقاله:

عنابستانی، علی‌اکبر.، ذوالفقاری، مرتضی، توکلی‌نیا، جمیله. (۱۴۰۳). تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند در ایران. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۵(۵۶): ۶۹-۴۶.

doi: 10.22034/JARGS.2023.373976.0

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/JARGS.2023.373976.0

چکیده:

هدف: توسعه روستایی به طور عمده بر کاهش فقر، فرصت‌های بهتر برای معیشت، تأمین امکانات اولیه و امکانات زیربنایی از طریق برنامه‌های نوآورانه خود اشتغالی متمرکز است. روستای هوشمند فعالیت‌های طولانی مدت اجتماعی، اقتصادی، رفاهی و زیست‌محیطی را برای جامعه روستا فراهم می‌کند که باعث می‌شود مشارکت گسترده در فرایندهای حاکمیت محلی و ارتقاء کارآفرینی فراهم شود. همچنین می‌تواند سلامت و رفاه را بهبود بخشد و تعاملات ساکنان روستا را تقویت کند؛ بنابراین، هدف تحقیق حاضر شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند در ایران است.

روش و داده: تحقیق حاضر از نوع کاربردی است و به روش توصیفی - تحلیلی است. اطلاعات موردنیاز به شیوه اسنادی- کتابخانه‌ای جمع‌آوری شده و با استفاده از قضاوت کارشناسانه و بهره‌گیری از شیوه پیمایش میدانی (مشاهده و پرسش‌نامه) و مدل فرایند تحلیل شبکه (ANP) و DEMATEL به تحلیل داده‌ها پرداخته شده است.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که از بین عوامل مربوط به شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند، مؤلفه‌های ده‌گانه روستای هوشمند شامل آموزش هوشمند، اتصال هوشمند، اقتصاد هوشمند، انرژی هوشمند، سلامت هوشمند، محیط هوشمند، حکمرانی هوشمند، زیرساخت و تحرک هوشمند، کشاورزی هوشمند و گردشگری هوشمند که در این تحقیق شناسایی‌شده‌اند. با توجه به نظر پاسخگویان، آموزش هوشمند با میزان ۲۶/۷ درصد رتبه اول و مؤلفه اتصال هوشمند با میزان ۲۰/۴ درصد رتبه دوم تأثیرگذاری را به خود اختصاص داده‌اند.

نتیجه‌گیری: بنابراین، رسیدن به توسعه همه‌جانبه در ارتباط با روستای هوشمند نیازمند توجه کارا به آموزش و اتصال هوشمند است، چرا که بیشترین اثرگذاری را در شکل‌گیری روستای هوشمند به خود اختصاص داده‌اند.

نوآوری، کاربرد نتایج: برای اولین بار در ایران به بررسی مؤلفه‌های شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند مبتنی بر ظرفیت‌های بومی آن پرداخته شده است و می‌تواند راهگشای تحقیقات بعدی در این حوزه باشد.

۱- مقدمه

فناورهای اطلاعات و ارتباطات (ICT) پتانسیل وسیع خود را برای بهره‌مندی بشر در زمینه‌های مختلف به اثبات رسانده است. فناوری اطلاعات (IT) تنها درصورتی‌که در همکاری نزدیک با کاربران خود طراحی شود، می‌تواند در یک کشور درحال‌توسعه بهبود ایجاد کند. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات از طریق کاربردهای خود در مناطق مختلف روستایی از پتانسیل زیادی برای توسعه زندگی روستایی برخوردار است. همچنین در شناسایی تنگناها / شکاف‌های سیستم، بهبود تحلیل و نظارت بر داده‌ها، ضمن افزایش مهارت‌های مناسب فنی و کارآفرینی، ترویج هنجارها و رفتارهای اجتماعی مطلوب برای تحقق توسعه جامعه کمک خواهد کرد. معرفی نوآوری‌ها، ایده‌های جدید و بهترین شیوه‌های خود مدیریتی، یک استراتژی مهم برای روستای هوشمند است (Adamowicz & Zwolińska-Ligaj, 2020). روستاهای هوشمند از مردم روستایی تشکیل‌شده است که برای کشف راه‌حل‌های عملی برای حل چالش‌های اساسی و به دست آوردن فرصت‌های جدید ابتکار عمل به خرج می‌دهند. جوامع روستایی این کار را به طرق مختلف انجام می‌دهند. بسیاری از آن‌ها از تکنولوژی‌های دیجیتال جدید استفاده می‌کنند؛ اما این فقط یکی از ابزارهای موجود است. همچنین بسیاری از نوآوری‌های اجتماعی در خدمات روستایی، روابط جدید با مناطق شهری و فعالیت‌هایی وجود دارند که نقش روستاها را در انتقال به یک جامعهٔ سبز و سالم‌تر تقویت می‌کنند. به بیانی دیگر روستای هوشمند، روستایی خودکفا و با روحیه توانمندسازی نیروی انسانی (به‌ویژه جوانان روستایی) با استفاده از منابع طبیعی (محلی) موجود در دسترس و فناوری‌های مناسب روستایی که منجر به ترویج مدیریت غیر تمرکز و ایجاد اشتغال با کمک سازمان‌های دولتی و غیردولتی می‌شود. این چارچوب می‌تواند در تمام روستاها با بهبود در دسترس بودن آب، الگوی کشت، مدیریت دام و چشم‌انداز اشتغال محلی، برای حفظ منابع طبیعی تطبیق داده شود (Ramachandra et al., 2015). روستای هوشمند فعالیت‌های طولانی‌مدت اجتماعی، اقتصادی و رفاهی و زیست‌محیطی را برای جامعه روستا فراهم می‌کند که باعث می‌شود مشارکت گسترده در فرایندهای حاکمیت محلی و ارتقاء کارآفرینی فراهم شود. درعین‌حال، یک "روستای هوشمند" از امکانات بهداشتی مناسب، آموزش مناسب، زیرساخت‌های بهتر، آب آشامیدنی تمیز، امکانات بهداشتی، حفاظت از محیط‌زیست، بهره‌وری از منابع، مدیریت پسماند، انرژی تجدیدپذیر و غیره بهره می‌برد. درواقع فناوری در این مفهوم فناوری به‌عنوان یک تسهیل‌کننده برای توسعه، توانمندسازی و افزایش فرصت‌های شغلی محلی عمل می‌کند. همچنین می‌تواند سلامت و رفاه را بهبود بخشد و تعاملات ساکنان روستا را تقویت کند.(Zavratnik et al., 2015)

در واقع چنین می‌توان بیان کرد با توجه به نابسامانی‌هایی که در اثر رشد برنامه‌ریزی‌نشده جمعیت روستاها، گسترش بی‌برنامه کالبدی سکونتگاه‌های روستایی و استفاده بی‌رویه از محیط‌زیست روستایی در دهه‌های اخیر ایجاد شده بر لزوم توجه به سکونتگاه‌های روستایی افزوده است. مهاجرت بی‌رویه روستایی و مشکلاتی که مهاجران با خود به مقصدهای مهاجرت می‌برند حاکی از تبعات غفلت از روستا است که به‌عنوان چالش‌های اساسی پیش روی مدیران و برنامه‌ریزان امر قرار دارد؛ بنابراین توجه به توسعه و پایداری روستا نیازمند پژوهش‌های جدیدتر و منظم‌تر است. یکی از راهبردهای مطرح شده در زمینه پایدار روستاها راهبرد روستای هوشمند است که در قالب نظریه توسعه پایدار قرار دارد؛ بنابراین به نظر می‌رسد رهیافت روستای هوشمند می‌تواند مسیری را برای برون‌رفت از ناپایداری و رسیدن به توسعه پایدار را در نواحی روستایی فراهم نماید. بی‌توجهی به تغییرات فناوری که یکی از ارکان روستای هوشمند محسوب می‌شود کارایی یک سکونتگاه روستایی را برای اقشار ساکن روستا به‌ویژه قشر تحصیل‌کرده در نازل‌ترین درجه قرار می‌دهد و موجب مهاجرت بیشتر آن‌ها می‌شود همچنین هرگونه محدودیت در زمینه فناوری، اشتغال، اقتصاد و رفاه ساکنان روستایی را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد و محدودیت زمانی و مکانی را بیشتر می‌کند. با توجه به مباحث یاد شده برای دستیابی به توسعه پایدار به‌ویژه در نواحی روستایی، باید استراتژی روستای هوشمند و شاخص‌های آن را مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد تا بتوان با استفاده از تحلیل و به‌کارگیری رهیافت روستای هوشمند و شاخص‌های مؤثر بر آن از قابلیت‌های رهیافت روستای هوشمند در نواحی روستایی بهره گرفت. بر این اساس پژوهش پیش رو ارائه مؤلفه‌های مؤثر در شکل‌گیری روستای هوشمند را رسالت خویش قرار داده است. بر همین مبنا به پرسش ذیل پرداخته می‌شود: چه مؤلفه‌ها و عواملی در شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند تأثیرگذار است؟

رشد هوشمند – توسط پاریس انگلندرنینگ[1] شهردار ماریلند از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ باب شد. می‌توان گفت که پایه‌های این نظریه در کشورهای کانادا و آمریکا، واکنشی به تحولات آغازشده از اوایل دهه ۱۹۶۰ بوده است. تقریباً طی دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در واکنش به گسترش پراکنده شهرها در این دو کشور نظریه رشد هوشمند شهری بر مبنای اصول توسعه پایدار و شهر فشرده به

1. Paris Englanderning

تدریج شکل گرفت و درنهایت در قالب یک تئوری برای پایدار ساختن فرم فضایی شهرها تدوین گردید. (Feiock, 2008). رشد هوشمند برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و نوسازی جوامع برای ترقی دادن حس مکانی، حفاظت از منابع طبیعی و فرهنگی و توزیع عادلانه هزینه‌ها و مزایای توسعه است همچنین رشد هوشمند می‌توانند به واسطه زیست‌پذیرتر ساختن سکونتگاه‌های روستایی، توسعهٔ اقتصادی پایدار، خلق گزینه‌های متنوع و استطاعت‌پذیر مسکن و حفظ پایداری اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی کمک کند و در نتیجه مزایای چشمگیری برای اجتماعات روستایی داشته باشند. (Tregear & Cooper, 2016)

توسعه هوشمند – توسعه هوشمند توسعه پایداری است که با افزایش استفاده از تحقیق و توسعه، نوآوری، دانش و یادگیری به دست می‌آید، ترویج توسعه هوشمند روستایی مستلزم سیاست‌هایی است که نوآوری، دانش و یادگیری را در بافت‌های روستایی تسهیل می‌کند. با این حال، ترجمه مفهوم توسعه هوشمند به بافت‌های روستایی ممکن است پیچیده‌تر از این باشد. همان‌طور که مک کان و اورتگا، وانتلیو و ورهتسل اشاره می‌کنند توسعه هوشمند یک مفهوم یکسان نیست و کاربرد آن در بافت‌های روستایی مستلزم تعبیه ابتکارات مختلف در حکمرانی چندسطحی گسترده‌تر هر یک در بافت روستایی است؛ بنابراین، چگونگی تعریف مناطق میانی و دور افتاده و اینکه آیا مقوله‌ای بین این دو نوع وجود دارد یا خیر، توسط مک کان و اورتگا – آرجیلز بحث نشده است (MacCann & Ortega, 2013; Vanthillo & Verhetsel, 2012). دیدگاه اتحادیه اروپا در مورد توسعه هوشمند روستایی مبتنی بر توسعه پایدار است و راهبردی در جهت رسیدن به اصول و اهداف توسعه پایدار است. توسعه هوشمند تضمینی است در این که توسعه‌ی محلات، شهرها، مناطق و توسعه مسکن از لحاظ اقتصادی دقیق، مسئول محیط‌زیست و حامی جامعه برای توسعه زیست–پذیری است که نتیجه‌ی آن افزایش کیفیت زندگی است. توسعه هوشمند به معنای برخورد با نیازهای اساسی مسکن که توسط افزایش روز افزون جمعیت و رفاه اقتصادی ایجاد شده و ناشی از اجماع ساختمان‌های سیاسی و شغل حساس بازار و ابتکارات مفاهیم برنامه‌ریزی کاربری زمین است. توسعه هوشمند، توسعه‌ای است که سر زندگی اقتصادی را در مراکز اجتماع می‌پروراند، مادامی‌که طرز کار چشم‌اندازهای روستایی را نگه دارد. توسعه هوشمند یک الگوی توسعه‌ای است که باعث استفاده مؤثر از زمین‌های محدود، بهره‌گیری کامل از خدمات شهری و زیست‌محیطی شهر را از طریق سازگاری و کیفیت زیاد محافظت می‌کند و با انجام تکنیک‌هایی به ایجاد حس محیطی می‌پردازد. در واقع توسعه هوشمند جنبش ارائه‌ی انواع انتخاب‌های استفاده از زمین برای کاهش اثرات منفی بهداشت عمومی است (Nilson et al., 2015).

روستای هوشمند – روستایی خودکفا و با روحیه توانمندسازی نیروی انسانی (به‌ویژه جوانان روستایی) با استفاده از منابع طبیعی (محلی) موجود در دسترس و فناوری‌های مناسب روستایی که منجر به ترویج مدیریت غیر تمرکز و ایجاد اشتغال با کمک سازمان‌های دولتی و غیردولتی می‌شود. این چارچوب می‌تواند در تمام روستاها با بهبود در دسترس بودن آب، الگوی کشت، مدیریت دام و چشم‌انداز اشتغال محلی، برای حفظ منابع طبیعی تطبیق داده شود. روستای هوشمند مجموعه کاملی از ده‌ها خدمات ارائه شده به طور مؤثر به ساکنان و کسب‌وکارها به طور کارآمد است. این خدمات با توجه به جمعیت‌شناسی روستا و مشاغل ساکنین، می‌تواند در هر مکان به شکل خاصی باشد. خدماتی مانند برق، آب، ساختمان‌ها، خرده‌فروشی، مراقبت‌های بهداشتی، و...که چندین دهه پیش‌ساخته شده است و امروزه باید طرح‌های جدید، فناوری‌ها و مدل‌های مدیریت جهت ارتقاء خدمات مورد استفاده قرار گیرد که این امر نیازمند استانداردسازی، استفاده از فناوری اطلاعات، استراتژی، برنامه‌ریزی یکپارچه و در کل نظارت و اجرای فعالیت‌ها با استفاده از مدل‌های حکومتی مناسب است (Viswanadham & Kameshwaran, 2013). به‌طورکلی تجربیات ایران در زمینه روستای هوشمند کم است هرچند مطالعاتی در زمینه شهر هوشمند انجام شده است. اما تجربیات چین و اندونزی به عنوان نمونه‌های مناسبی می‌تواند در مسیر راه‌اندازی و توسعه پایلوت یک مدل بومی روستای هوشمند بکار گرفته شود. در ایران بیشتر زمینه و بستر الکترونیکی مدنظر بوده و تحقیقات غالباً در زمینه ICT است. در مدل چین سه سطح ساختاری تعریف شده که در سطح اول لایه استراتژیک و در لایه دوم لایه فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی و در سطح سوم لایه فیزیکی که شامل زیرساخت اطلاعاتی و منابع محیطی و زیر سیستم‌ها است. مدل روستای هوشمند اندونزی نیز شش بعد مدل پیشنهادی خود را ارائه کرده است که شامل ۱) تکنولوژی ۲) زندگی ۳) منابع ۴) خدمات روستایی ۵) گردشگری و ۶) حکمروایی. (Ella & Andari, 2019)

روستای هوشمند می‌تواند شامل حوزه‌های زیر باشد: سلامت، آموزش، اقتصاد، محیط‌زیست، توسعه پایدار، تحول دیجیتال، انرژی‌های تجدیدپذیر، غذای سالم، آگاهی و مشارکت مدنی (Bulz N, 2019) عزیزا و سوزانتو یک مدل روستای هوشمند را پیشنهاد می‌کنند که در شش سطح ساختاریافته است: حکومت، فناوری، منابع، خدمات، زندگی و گردشگری (Aziiza & Susanto, 2020) عزیزا و همکاران در بررسی توسعه مدل روستای هوشمند با بررسی ۲۹ مطالعه صورت گرفته در زمینه روستای هوشمند مدل

پیشنهادی دارای ۶ حوزه، ۱۴ جنبه و ۳۹ شاخص را پیشنهاد می‌کنند دامنه‌های پیشنهادی عبارت‌اند از: ۱. حاکمیت، ۲. فناوری، ۳. منابع ۴. خدمات روستایی ۵. زندگی ۶. گردشگری است (Aziiza et al., 2023)

در زمینه موضوع مورد بحث، مطالعات متعددی صورت گرفته است. در همین راستا به تعدادی از مطالعات صورت گرفته اخیر در قالب مطالعات داخلی و مطالعات خارجی پرداخته می‌شود. نتایج پژوهش و عنابستانی و جوانشیری و عنابستانی و کلاته میمری به بررسی شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی پرداخته و مشخص نموده‌اند که شاخص‌های اقتصادی و کالبدی بیشترین نقش را در این زمینه به خود اختصاص داده‌اند (Anabestani & Javanshiri, 2018; Anabestani & Meymari, 2020). یافته‌های پژوهش عنابستانی و همکاران نیز مؤید آن است که از میان شاخص‌های رشد هوشمند روستایی، شاخص حمل‌ونقل و ارتباطات و بهبود بافت کالبدی به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های رشد هوشمند روستایی در روستاهای مورد مطالعه بوده‌اند. در این پژوهش نیز نشان داد که مؤلفه‌های پایداری اقتصاد محلی، حمل‌ونقل و ارتباطات، ارتقاء کیفیت مسکن، ارتقاء کیفیت، مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر شکل‌گیری رشد هوشمند هستند (Anabestani et al., 2021).

پژوهش نوروزی نشان داد که مهم‌ترین شاخص‌های روستای هوشمند در زمینه‌های کشاورزی، صنعت، خدمات، آموزش، سلامت و... است. همچنین بهترین شرایط در روستای مورد مطالعه جهت توسعهٔ روستای هوشمند در بعد اقتصادی با آماره ۳/۴۸ و بدترین شرایط در بُعد نهادی با آماره ۲/۱۱ است (Noroozi, 2021). نتایج تحقیق بابایی و همکاران نشان داد شرایط مناسبی برای رشد هوشمند در روستاهای مورد مطالعه وجود ندارد به نحوی‌که مفهوم توسعه روستایی با رشد روستایی جابه‌جا شده است؛ زیرا اکثر روستاها از نظر وضعیت شاخص‌های اکولوژیکی وضعیت به مراتب بدتری نسبت به سایر شاخص‌ها دارند که مسئله اصلی پارادایم «توسعه پایدار» در کنفرانس ریو و برانت لند را بازگو می‌نماید (Babaee et al., 2021). عنابستانی و همکاران معتقدند که روستاهایی که جمعیت بیشتری دارند در وضعیت بهتری به لحاظ بهره‌مندی از شاخص‌های رشد هوشمند قرار دارند. بنابراین با شناخت میزان تأثیر و وضعیت هریک از این شاخص‌ها، اولویت‌بندی آن‌ها و برنامه‌ریزی در راستای ارتقای این شاخص‌ها میزان تأثیر، وضعیت شاخص‌های رشد هوشمند و توسعهٔ پایدار سکونتگاه‌های روستایی را بالا برده و افزایش و بهبود شاخص‌های رشد هوشمند افزایش توسعهٔ پایدار سکونتگاه‌های روستایی را به همراه خواهد داشت (Anabestani et al., 2022). عنابستانی و کلاته میمری در بررسی و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی نشان می‌دهند که بعد اقتصاد خلاق روستایی، کاهش هزینه‌های خدمات‌رسانی به روستاها و امکانات و تأسیسات زیربنایی با توسعه فشرده، در بعد کالبدی فضایی: افزایش سهم و سرانه کاربری مسکونی (واحدهای جدید و بزرگ مقیاس) در روستا، افزایش سرانه فضای سبز و پارک‌ها در روستا در بعد اجتماعی فرهنگی، افزایش تراکم خالص و ناخالص جمعیت و خانوار در محدوده خدماتی روستا، ایجاد توازن بین مشارکت بخش دولتی و خصوصی در فعالیت‌های عمرانی روستا، پیشران‌های کلیدی در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی در افق ۱۴۱۰ هستند (Anabestani & Kalate Meymari, 2019). عنابستانی و همکاران نشان می‌دهند اگر پیشران‌های کلیدی رشد هوشمند به‌عنوان زیرساختی برای توسعه پایدار روستایی در نظر گرفته شود، می‌تواند تأثیرات منفی مرتبط با این مقوله را کاهش دهد. بنابراین برنامه‌ریزی‌های لازم و اجرایی برای دستیابی به سناریوی طلایی رشد هوشمند می‌تواند به فرایند توسعه پایدار روستایی کمک کند (Anabestani et al., 2023).

عنابستانی و جوانشیری به این نتیجه رسیده‌اند که شاخص‌های اقتصاد خلاق روستایی. سرمایه انسانی و شاخص‌های اقتصادی بیشترین تأثیر را در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی داشته است. همچنین بررسی شاخص‌های مختلف توسعه هوشمند در این پژوهش نشان از شرایط نامناسب‌تر شاخص‌های کالبدی و زیست‌محیطی برای توسعه هوشمند است (Anabestani & Javanshiri, 2016). آتکوسنینه و وازنونینه نشان دادند که شبکه‌های سنتی و علاقه‌مند در حال ظهور که با پیشرفت فناوری‌های دیجیتال و مخابرات، استفاده روزافزون از انرژی زیستی و توانایی استفاده از دانش مفید برای جمعیت محلی و توسعه کسب‌وکار پشتیبانی می‌شوند، پیشرفت‌های استراتژیک جوامع روستایی را ارتقا می‌دهد (Atkočiūnienė & Vaznonienė, 2019). نزاوراتنیک و دیگران در پژوهشی چهار ویژگی اساسی جامعه، روستا، شهر و پایداری را ترکیب کردند و پسوندها و روابط بین آن‌ها را تجزیه و تحلیل کردند و رویکردی جدید محور برای توسعه پیشنهاد کردند تا تأکید شود که زندگی پایدار تنها از طریق راه‌حل‌های تکنولوژیکی حاصل نمی‌شود و به بررسی سه بعد از زندگی هوشمند، انرژی، تحرک، اتلاف از طریق منشور پیوندهای روستایی – شهری و نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات پرداخته‌اند (Zavratnik et al., 2020). آزیزا و سوسانتو اشاره می‌کنند که دهکده هوشمند به مفهوم مناطق روستایی توسعه‌یافته اشاره دارد که راه‌حل‌هایی برای مشکلات پیش‌آمده فراهم می‌کند و کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد. عمده‌ترین

مشکلات مناطق روستایی شامل فقر، سطح پایین تحصیلات و دسترسی محدود به فناوری است. مفهوم دهکده هوشمند به دلیل ویژگی‌های مختلف بین مناطق روستایی و شهری پدیدار شد و پس از آن نتایج تأیید گردید تا از مقررات محلی پشتیبانی کند. این پژوهش یک مدل روستای هوشمند ایجاد کرده است که می‌تواند راهنمای هر روستا برای پیشرفت به سمت آینده بهتر باشد. مدل روستای هوشمند پیشنهادی در ۶ بعد شامل ۱- حاکمیت، ۲- فناوری، ۳- منابع، ۴- خدمات دهکده، ۵- زندگی و ۶- گردشگری طبقه‌بندی‌شده است. انتظار می‌رود این تحقیق با تنظیم ویژگی‌های هر منطقه، در سایر مراکز روستایی اعمال شود (Aziiza & Susanto, 2020).

عنابستانی و کلاته میمری نیز به بررسی و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی با استفاده از مدل کیفی شوارتز پرداخته‌اند (Anabestani & Kalate Meymari, 2022). همچنین پژوهش بهادری امجز و همکاران نشان می‌دهد ویژگی‌های رشد هوشمند در یک جامعه از یک مکان به مکان دیگر متفاوت است در یک سناریوی کلی رشد هوشمند زمان و منابع را سرمایه‌گذاری کرده و زندگی جدیدی را برای مناطق روستایی و بافت‌های فرسوده فراهم می‌کند رشد هوشمند توسعه مجدد مناطق روستایی را در بردارد (Bahadori Amjaz et al., 2022).

شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

بررسی مطالعات پیشین پیرامون هوشمندسازی روستاها در مطالعات داخلی - خارجی بیان کرد این مطلب است که مطالعات صورت گرفته در زمینه روستای هوشمند به‌خصوص در سطح مطالعات داخلی بسیار محدود است. از این رو در تحقیق پیش رو با بهره‌گیری از مطالعات صورت‌گرفته در سایر زمینه‌های مطالعاتی به‌خصوص مطالعات شهری بهره گرفته شده است که سعی خواهد شد این مطالعات با خصوصیات محیط روستایی انطباق پیدا کند و الگوی متناسب با ویژگی‌ها، فرصت‌ها، قابلیت‌ها، ظرفیت‌ها و محدودیت‌های روستاهای منطقه مورد مطالعه ارائه شود. در پایان می‌توان بیان کرد پژوهش پیش رو جزو اولین مطالعات داخلی صورت گرفته‌ای خواهد بود که به شناسایی و معرفی مؤلفه‌های شکل‌گیری روستای هوشمند در ایران می‌پردازد.

۲- مواد و روش

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و از نظر روش توصیفی - تحلیلی است. در این روش اطلاعات از طریق مطالعات اسنادی و میدانی و همچنین کتابخانه‌ای جمع‌آوری و بخشی دیگر از طریق پرسش‌نامه گردآوری می‌شود. برای محاسبه تعداد جامعه آماری در این تحقیق در روش‌های خبره محور، فرمول یا رابطه دقیقی وجود ندارد. در این نوع روش‌ها دانش و تخصص خبرگان بر کمیت آن‌ها ارجحیت دارد، اما در مواردی صاحب‌نظران معتقدند که تعداد خبرگان نباید کمتر از ۳۵ نفر باشد. در این تحقیق نیز، جامعه آماری

شامل ۳۶ نفر از خبرگان در دسترس متشکل از اساتید دانشگاه‌ها، مدیران روستایی شامل دهیاران، شوراهای اسلامی روستا، روسای سازمان‌ها و مدیران حوزه‌های روستایی،کارشناسان حوزه عمرانی در استانداری‌ها، استادان دانشگاه های شهید بهشتی تهران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه خوارزمی، دانشگاه بیرجند و متخصصین حوزه روستایی بوده است. اعتبار و روایی ابزار گردآوری اطلاعات (پرسش‌نامه) را استادان و خبرگان تأیید کردند.

برای احصاء عوامل کلیدی مؤثر بر شکل‌گیری روستای هوشمند از روش دلفی)توضیح روش دلفی: روش دلفی یکی از متدهای جمع‌آوری اطلاعات است. این روش حالتی پیش بینی گونه دارد. به بیانی روش دلفی برای تحقیقاتی به‌کار گرفته می‌شود که ما اطلاعات دقیق و آمار خاصی از مسئله و تحقیق نداریم. بنابراین از عده‌ای خبره در زمینه مسئله و تحقیق خود استفاده می‌کنیم تا به اجماع و نتیجه‌گیری نهایی برسیم. این روش شامل مراحل متعددی است و صحت اطلاعات نهایی در این شیوه کاملاً به میزان تسلط خبرگان بر موضوع مسئله و تحقیق وابسته است و نظرخواهی از متخصصان و صاحب نظران روستایی استفاده شده است. بنابراین، در تحقیق حاضر ابتدا با بررسی ادبیات تحقیق در سطح بین‌المللی، مؤلفه و شاخص‌های شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند احصاء و در ادامه در طی فرایندهای متعد رفت و برگشتی به تایید کارشناسان خبره در این حوزه رسید و سپس در قالب روش فرایند تحلیل شبکه‌ای به ارزیابی ضرایب آن پرداخته شد. جهت تحلیل داده‌ها و اطلاعات به‌دست‌آمده از مشاهدات از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مانند ANP و DEMATEL بهره برده شده است.

جدول ۱. مؤلفه‌های شکل‌گیری روستای هوشمند

ردیف	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	منابع
۱	**محیط هوشمند**	حفاظت از اراضی و آب و خاک در روستا؛ استفاده از کمپوست در روستا؛ کاهش مصرف مواد شیمیایی در روستا؛ کاهش مصرف انرژی در محیط روستا و...	(Aziiza & Susanto, 2020) (Van Gevelt, 2018) (Zwolińska-Ligaj & et al., 2018) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)
۲	**کشاورزی هوشمند**	بهره‌گیری از شیوه‌های نوین آبیاری در کشاورزی؛ نوآوری و تنوع در تولید محصولات کشاورزی؛ رواج محصولات جدید و جایگزین محصولات کم بازده سنتی در روستا؛ استفاده از تکنولوژی و ابزارآلات نوین در بخش کشاورزی و...	(Adesipo & et al,2020) (Aggarwal & et al., 2018) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)
۳	**آموزش هوشمند**	تعداد افراد دارای تحصیلات عالی؛ برگزاری کلاس‌های آموزشی و خلاقیت و نوآوری؛ بهره‌مندی کلاس‌های آموزشی از امکانات الکترونیکی و اینترنت در مدارس و...	(Adamowicz & Zwolińska-Ligaj, 2020) (Aziiza & Susanto, 2020) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)
٤	**سلامت هوشمند**	دسترسی به سامانه سلامت هوشمند (نوبت پزشک)؛ دسترسی منظم سالمندان به خدمات الکترونیکی؛ دسترسی مناسب به بهداشت هوشمند و...	(Zwolińska-Ligaj,.2018 (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)
٥	**انرژی هوشمند**	دسترسی به برق کافی در روستاها؛ استفاده بهینه از انرژی و توجه به راندمان انرژی در روستا؛ کاهش استفاده از سوخت های فسیلی و...	(Anderson & et al,2017) (Aziiza & Susanto, 2020) (Park & Cha, 2019)
٦	**زیرساخت و تحرک هوشمند**	درصد هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل و ارتباطات در کل هزینه‌های خانوارهای روستایی؛ دسترسی مناسب به ادارات و دستگاه‌های خدمات‌رسان؛ بهره‌مندی از جاده‌های ارتباطی مناسب؛ دسترسی مناسب به تأسیسات تلفن، موبایل، اینترنت، فناوری اطلاعات و ارتباطات و.....	(Aziiza & Susanto, 2020) (Ella & Andari, 2018) (Ella & Andari, 2019)
۷	**اتصال هوشمند**	دسترسی واحدهای مسکونی به اینترنت ثابت در روستا؛ برخورداری حمل و نقل از زیرساخت های هوشمند (خدمات مبتنی بر فناوری تجارت، ICT؛ دسترسی مناسب به سامانه‌های پرداخت الکترونیکی و....	(Aziiza & Susanto, 2020) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020) (Ella & Andari, 2019)

ردیف	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	منابع
۸	**گردشگری هوشمند**	دسترسی مناسب به سامانه‌ها برای تهیه بلیت در حوزه گردشگری و سفرهای زیارتی؛ استفاده بهینه از فضای اینترنت برای هویت‌سازی در روستا با هدف جذب گردشگر؛ استفاده از سامانه‌های هوشمند برای معرفی روستا به‌عنوان مقصد گردشگری و...	(Aziiza & Susanto, 2020) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)
۹	**اقتصاد هوشمند**	در دسترس بودن شغل مناسب در روستا و شهرهای پیرامون؛ دسترسی مناسب به نهاده های اقتصادی (اعتبارات، فناوری و غیره)؛ توزیع مناسب امکانات لجستیک در روستاها برای فعالیت‌های اقتصادی و...	(Aziiza & Susanto, 2020) (Ella & Andari, 2019) (Zwolińska-Ligaj,.2018
۱۰	**حکمرانی و مدیریت هوشمند**	وجود بنیادها، انجمن‌ها و سازمان‌های مردم نهاد (سمن) به ازای هر ۱۰۰۰ نفر ساکن؛ تعداد شرکت‌کنندگان در رویدادهای جمعی (طراحی شده توسط سمن‌ها) به ازای هر ۱۰۰۰ ساکن؛ دسترسی مناسب روستاییان به خدمات مدیریتی در روستا و...	(Aziiza & Susanto, 2020) (Zhang & Zhang, 2020) (Zwolińska-Ligaj & et al, 2018) (Zwolinska-Ligaj, 2019 & 2020)

۳- یافته‌ها

ویژگی‌های فردی پاسخگویان – یافته‌های توصیفی پژوهش نشان می‌دهد که بیشترین فراوانی پاسخگویان با ۵۲/۶۳ درصد در رده سنی ۴۱ تا ۵۰ سال، با ۲۶/۳۲ درصد در سنی ۳۱ تا ۴۰ سال، با ۱۵/۷۹ درصد در رده سنی ۵۱ سال به بالا و سپس با ۵/۲۶ درصد در رده سنی ۲۱ تا ۳۰ سال قرار دارند. از مجموع پاسخ دهندگان به پرسش‌نامه ها، ۶۳ درصد پاسخگویان را مردان و ۳۷درصد پاسخگویان را زنان تشکیل می‌دهند. از نظر میزان تحصیل، بیشترین فراوانی در گروه دکتری ۵۲/۶ درصد، سپس افراد دارای مدرک کارشناسی ارشد ۲۶/۳ درصد و بعد از آن کارشناسی ۲۱/۱ درصد است. از نظر شغلی، بیشترین فراوانی با ۳۱/۶ درصد مربوط به کارمندان دولت، سپس۲۶/۳ درصد مربوط کارشناسان حوزه روستایی به و دانشجویان دکتری و پس‌ازآن اساتید برنامه‌ریزی روستایی با ۱۵/۸ درصد است.

۳-۱- بررسی ارتباط بین مؤلفه‌های روستای هوشمند با تکنیک DEMATEL

برای بازتاب ارتباطات متقابل میان معیارهای اصلی از تکنیک دیمتل استفاده شده است؛ به‌طوری‌که متخصصان قادرند با تسلط بیشتری نظرات خود را درباره آثار (جهت و شدت آثار) میان عوامل بیان کنند. ماتریس به دست آمده از تکنیک دیمتل (ماتریس ارتباط داخلی) هم رابطه علی و معلولی و هم اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها را نمایش می‌دهد. تکنیک دیمتل شامل چهار گام اساسی است:

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (M) : هنگامی‌که از دیدگاه چند کارشناس استفاده می‌شود، از میانگین حسابی ساده نظرات بهره برده و ماتریس ارتباط مستقیم تشکیل می‌شود (جدول ۲).

جدول ۲. ماتریس ارتباط مستقیم مؤلفه‌ها M

عوامل	محیط هوشمند	کشاورزی هوشمند	آموزش هوشمند	سلامت هوشمند	انرژی هوشمند	زیرساخت هوشمند	اتصال هوشمند	گردشگری هوشمند	اقتصاد هوشمند	حکمرانی هوشمند
محیط هوشمند	۰	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷
کشاورزی هوشمند	۰/۱۰۰	۰	۰/۱۰۰	۰/۰۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۰۶۷	۰/۱۳۳	۰/۰۶۷	۰/۰۳۳
آموزش هوشمند	۰/۰۳۳	۰/۱۳۳	۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷
سلامت هوشمند	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳
انرژی هوشمند	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰	۰/۱۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰
زیرساخت هوشمند	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰	۰/۱۰۰	۰/۰۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰
اتصال هوشمند	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳
گردشگری هوشمند	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۰۳۳	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰
اقتصاد هوشمند	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰	۰/۰۳۳
حکمرانی هوشمند	۰/۰۶۷	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال N=K*M: در این مرحله با بی‌مقیاس کردن ماتریس میانگین نظرات خبرگان (ماتریس M)، ماتریس تأثیر روابط مستقیم بی‌مقیاس شده به دست می‌آید. برای محاسبه ماتریس روابط مستقیم بی‌مقیاس شده (ماتریس N) باید درایه‌های ماتریس میانگین را در ضریب بی‌مقیاس کننده (K) ضرب نمود. با به دست آمدن ضریب بی‌مقیاس کننده آن را در ماتریس میانگین ضرب کرده تا ماتریس تأثیر روابط مستقیم بی‌مقیاس شده به دست آید. با این کار شدت نسبی حاکم بر روابط مستقیم تعیین می‌شود (Anabestani & Javanshiri, 2018).

محاسبه ماتریس ارتباط کامل: در این قسمت با استفاده از ماتریس رابطه ۲، ارتباطات کل را تشکیل داده؛ یعنی ابتدا ماتریس نرمال را از ماتریس واحد ۱ کم نموده و سپس آن را معکوس و پس از آن ماتریس نرمال را در ماتریس معکوس شده ضرب، که حاصل ماتریس ارتباط کل (T) به دست می‌آید و در جدول (۳) آورده شده است. میانگین کل معیارهای جدول زیر، ۰/۴۸۶ است.

جدول ۳. محاسبه ماتریس کامل مؤلفه‌ها

عوامل	محیط هوشمند	کشاورزی هوشمند	آموزش هوشمند	سلامت هوشمند	انرژی هوشمند	زیرساخت هوشمند	اتصال هوشمند	گردشگری هوشمند	اقتصاد هوشمند	حکمرانی هوشمند
محیط هوشمند	۰/۳۷۹	۰/۵۱۰	۰/۵۶۷	۰/۵۶۴	۰/۴۸۴	۰/۶۲۲	۰/۴۹۵	۰/۴۸۳	۰/۵۱۰	۰/۴۶۴
کشاورزی هوشمند	۰/۴۲۰	۰/۳۹۲	۰/۵۰۷	۰/۴۲۱	۰/۴۳۲	۰/۵۶۰	۰/۴۱۱	۰/۴۶۰	۰/۴۵۰	۰/۳۷۹
آموزش هوشمند	۰/۳۵۹	۰/۵۰۱	۰/۴۰۶	۰/۴۶۵	۰/۴۰۰	۰/۵۲۲	۰/۴۳۴	۰/۴۰۰	۰/۴۴۳	۰/۴۰۱
سلامت هوشمند	۰/۴۸۵	۰/۵۲۶	۰/۵۸۵	۰/۴۶۲	۰/۴۷۷	۰/۵۹۰	۰/۵۳۷	۰/۵۰۱	۰/۵۸۴	۰/۵۳۲
انرژی هوشمند	۰/۴۷۶	۰/۵۷۷	۰/۶۰۶	۰/۵۷۱	۰/۴۰۴	۰/۶۳۷	۰/۴۴۸	۰/۴۶۵	۰/۵۱۵	۰/۴۹۵
زیرساخت هوشمند	۰/۴۰۳	۰/۴۹۱	۰/۵۱۷	۰/۴۸۸	۰/۴۲۰	۰/۴۵۵	۰/۴۵۲	۰/۳۸۸	۰/۴۸۹	۰/۴۴۶
اتصال هوشمند	۰/۵۴۹	۰/۵۹۸	۰/۶۳۳	۰/۵۹۷	۰/۵۴۳	۰/۶۶۹	۰/۴۵۷	۰/۵۳۹	۰/۶۲۴	۰/۵۶۹
گردشگری هوشمند	۰/۳۷۹	۰/۴۶۶	۰/۴۹۱	۰/۴۳۴	۰/۳۶۹	۰/۴۹۱	۰/۴۰۱	۰/۳۳۲	۰/۴۹۴	۰/۴۲۱
اقتصاد هوشمند	۰/۳۸۳	۰/۴۴۳	۰/۴۹۵	۰/۴۶۸	۰/۴۲۴	۰/۵۴۷	۰/۴۰۴	۰/۳۹۳	۰/۳۷۷	۰/۳۷۲
حکمرانی هوشمند	۰/۴۶۷	۰/۵۶۹	۰/۵۹۹	۰/۵۶۳	۰/۵۴۰	۰/۶۵۸	۰/۵۱۷	۰/۵۰۹	۰/۵۶۵	۰/۴۲۴

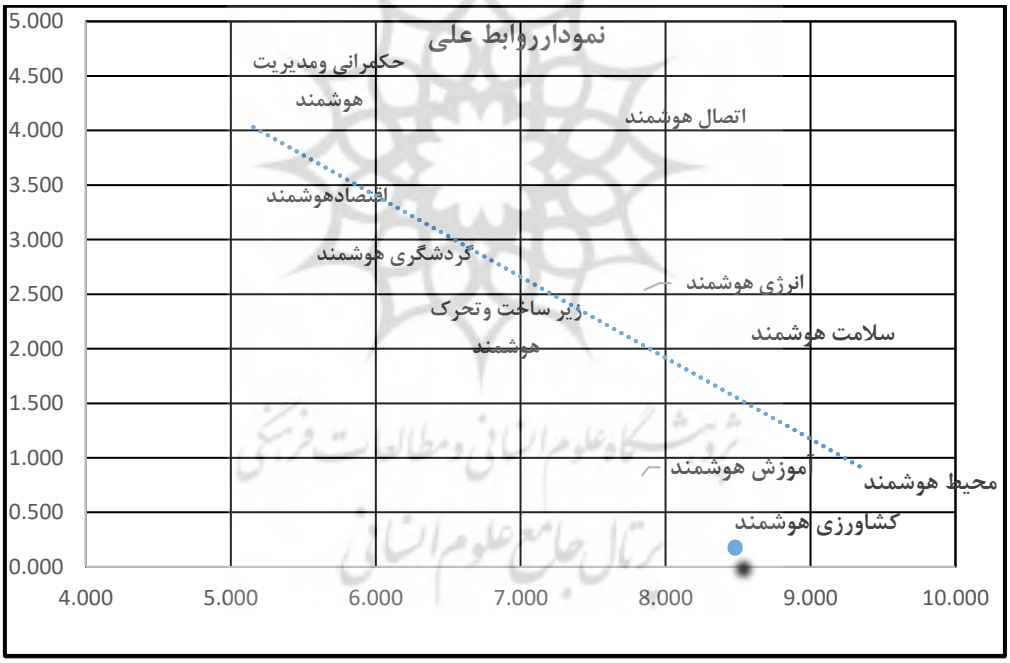
نمایش نقشهٔ روابط شبکه : در این قسمت از پژوهش برای جلوگیری از اطاله کلام، جدول نهایی (۴) حاصل از مدل دیمتل ارائه شده است.

در جدول ۴، جمع عناصر هر سطر (D) نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری آن معیار بر دیگر معیارهای مدل است؛ بر این اساس مؤلفه اتصال هوشمند و حکمرانی و مدیریت هوشمند بیشترین تأثیرگذاری را دارد. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل میزان تأثیرپذیری آن عامل را از سایر عوامل سیستم نشان می‌دهد؛ بر این اساس مؤلفه محیط هوشمند، میزان تأثیرپذیری بسیار زیادی دارد. بردار افقی

(D+R)، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عامل مدنظر در سیستم است؛ به بیان دیگر هرچه مقدار (D+R) عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بر این اساس مؤلفه محیط هوشمند بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مطالعه شده دارد. بردار عمودی، (D-R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد؛ به‌طور کلی اگر (D-R) مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. بنابر نتایج شکل (۲)، معیارهای روستای هوشمند علی هستند.

جدول ٤. الگوی روابط علی مؤلفه‌های مؤثر روستای هوشمند

معیار های اصلی	اثرگذاری (D)	اثرپذیری (R)	D+R	D-R
محیط هوشمند	۵/۰۷۹	۴/۳۰۰	۹/۳۷۸	۰/۷۷۹
کشاورزی هوشمند	۴/۴۳۳	۳/۹۲۰	۸/۳۵۳	۰/۵۱۲
آموزش هوشمند	۴/۳۳۴	۳/۵۰۱	۷/۸۳۴	۰/۸۳۳
سلامت هوشمند	۵/۲۸۰	۳/۱۴۲	۸/۴۲۲	۲/۱۳۹
انرژی هوشمند	۵/۱۹۳	۲/۶۵۷	۷/۸۵۰	۲/۵۳۶
زیرساخت و تحرک هوشمند	۴/۵۴۸	۲/۱۸۱	۶/۷۲۹	۲/۳۶۸
اتصال هوشمند	۵/۷۷۹	۱/۷۷۸	۷/۵۵۷	۴/۰۰۱
گردشگری هوشمند	۴/۲۷۷	۱/۲۲۹	۵/۵۰۶	۳/۰۴۸
اقتصاد هوشمند	۴/۳۰۵	۰/۸۵۰	۵/۱۵۵	۳/۴۵۶
حکمرانی و مدیریت هوشمند	۵/۴۱۲	۰/۴۶۷	۵/۸۷۸	۴/۹۴۵



شکل ۲. روابط علی میان مؤلفه‌های شکل‌گیری روستای هوشمند

در شکل ۲، مؤلفه‌ها بر اساس دو شاخص اهمیت و رابطه مشخص شده‌اند. در زمینه اهمیت، محیط هوشمند و کشاورزی و آموزش هوشمند به ترتیب علی‌ترین عوامل‌اند؛ زیرا در بالاترین مؤلفه در نمودار قرار گرفته‌اند و عوامل حکمرانی هوشمند، اقتصاد هوشمند معلولی‌ترین عوامل به شمار می‌روند؛ زیرا به منزله نزدیک‌ترین عوامل به محور افقی قرار گرفته‌اند.

برای تعیین روابط بین متغیرها نیز از جدول ماتریس ارتباط کامل میانگین گرفته شد که برابر با ۰/۴۸۶ درصد است؛ سپس هر عددی از این آستانه بزرگ‌تر بود، مقدار ۱ گرفت که رابطه بین عوامل را نشان می‌دهد. نتیجه مؤلفه‌ها در جدول ۵ دیده می‌شود.

جدول ۵. روابط میان مؤلفه‌های روستای هوشمند

عوامل	محیط هوشمند	کشاورزی هوشمند	آموزش هوشمند	سلامت هوشمند	انرژی هوشمند	زیرساخت هوشمند	اتصال هوشمند	گردشگری هوشمند	اقتصاد هوشمند	حکمرانی هوشمند
محیط هوشمند	*	۰/۵۱۰	۰/۵۶۷	۰/۵۶۴	*	۰/۶۲۲	۰/۴۹۵	*	۰/۵۱۰	*
کشاورزی هوشمند	*	*	۰/۵۰۷	*	*	۰/۵۶۰	*	*	*	*
آموزش هوشمند	*	۰/۵۰۱	*	*	*	۰/۵۲۲	*	*	*	*
سلامت هوشمند	۰/۴۸۵	۰/۵۲۶	۰/۵۸۵	*	*	۰/۵۹۰	۰/۵۳۷	۰/۵۰۱	۰/۵۸۴	۰/۵۳۲
انرژی هوشمند	*	۰/۵۷۷	۰/۶۰۶	۰/۵۷۱	*	۰/۶۳۷	*	*	۰/۵۱۵	۰/۴۹۵
زیرساخت هوشمند	*	۰/۴۹۱	۰/۵۱۷	۰/۴۸۸	*	*	*	*	۰/۴۸۹	*
اتصال هوشمند	۰/۵۴۹	۰/۵۹۸	۰/۶۳۳	۰/۵۹۷	۰/۵۴۳	۰/۶۶۹	*	۰/۵۳۹	۰/۶۲۴	۰/۵۶۹
گردشگری هوشمند	*	*	۰/۴۹۱	*	*	۰/۴۹۱	*	*	۰/۴۹۴	*
اقتصاد هوشمند	*	*	۰/۴۹۵	*	*	۰/۵۴۷	*	*	*	*
حکمرانی هوشمند	*	۰/۵۶۹	۰/۵۹۹	۰/۵۶۳	۰/۵۴۰	۰/۶۵۸	۰/۵۱۷	۰/۵۰۹	۰/۵۶۵	*

۳-۲- بررسی میزان اثرگذاری عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند

گام اول: ترسیم شبکه روابط علی و معلولی

بر پایه شکل ۳ و برای رسیدن به عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند مراحل زیر با توجه به ساختار سوپر ماتریس اولیه به شرح زیر پیگیری شد:

شکل ۳. مدل شبکه‌ای مؤلفه‌های شکل‌دهنده روستای هوشمند

این فرایند مستلزم محاسبات زیر است:

W_{21}: ابتدا معیارهای اصلی بر اساس هدف به صورت زوجی مقایسه می‌شود.

W_{22}: معیارهای اصلی بر اساس هر معیار به صورت زوجی مقایسه می‌شود.

W_{32}: زیرمعیارهای هر معیار بر اساس آن معیار به صورت زوجی مقایسه می‌شود.

جدول ٦. ماتریس مقایسه دودویی خوشه‌ها

خوشه‌ها	هدف	معیارهای	وزن خوشه‌ها (w)
هدف	۰	۰	۰/۷۱
معیارهای اصلی	–	–	۰/۲۹
ضریب سازگاری	.	جمع	۱

گام دوم: بررسی وابستگی درونی و بیرونی بین مؤلفه‌ها و معیارها

مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی (ماتریس W21)- مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی ده‌گانه بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی جدول ۶ و به همان ترتیبی که در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مورد استفاده قرار می‌گیرد، انجام می‌شود. نتیجه مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی و همچنین بردار موزون (ضریب ارجحیت) حاصل از آن یعنی (W21) در جدول ۷ ارائه شده است. برای دستیابی به نتیجه مطلوب، می‌توان از قضاوت گروهی برای مقایسه دودویی مؤلفه‌ها استفاده کرد که در این صورت عناصر ماتریس مقایسه دودویی مؤلفه‌ها از میانگین هندسیِ نظرات کارشناسان حاصل خواهد شد.

جدول ۷. مقایسه دوبه دو مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی بیرونی (ماتریسW_{21})

مؤلفه	آموزش هوشمند	اتصال هوشمند	اقتصاد هوشمند	انرژی هوشمند	حکمرانی هوشمند	زیرساخت و تحرک هوشمند	سلامت هوشمند	محیط هوشمند	کشاورزی هوشمند	گردشگری هوشمند	وزن شاخص‌ها
آموزش هوشمند	۱	۵/۰۷	۲/۷۹	۴/۶۲	۴/۰۶	۴/۶۷	۴/۸۵	۴/۷۵	۵/۷۵	۳/۰۵	۰/۲۶۷
اتصال هوشمند		۱	۴/۰۱	۵/۰۰	۳/۸۱	۴/۶۵	۴/۸۱	۵/۴۵	۴/۵۳	۴/۴۰	۰/۲۰۴
اقتصاد هوشمند			۱	۴/۰۲	۴/۰۰	۵/۲۰	۳/۶۵	۴/۴۱	۵/۰۱	۶/۹۰	۰/۱۵۳
انرژی هوشمند				۱	۴/۵۷	۵/۷۵	۴/۹۵	۳/۹۵	۴/۹۰	۴/۲۲	۰/۱۱۷
حکمرانی هوشمند					۱	۵/۱۵	۵/۴۵	۴/۰۶	۴/۰۵	۳/۶۵	۰/۰۸۵
زیرساخت هوشمند						۱	۴/۳۰	۵/۳۰	۴/۷۰	۴/۵۰	۰/۰۵۹
سلامت هوشمند							۱	۳/۵۵	۵/۷۵	۴/۴۱	۰/۰۴۳
محیط هوشمند								۱	۴/۵۵	۴/۰۱	۰/۰۳۲
کشاورزی هوشمند									۱	۰	۰/۰۱۸
گردشگری هوشمند										۱	۰/۰۲۲
ضریب ناسازگاری					Cr=۰/۰۵				جمع		۱

مقایسه دوبه‌دو مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی درونی (ماتریس W_{22}) – ده ماتریس در این بخش مورد بررسی قرار گرفته که از آن میان فقط نتایج دو ماتریس به عنوان نمونه ارائه شده است برای درک وابستگی‌های متقابل بین مؤلفه‌های اصلی، مقایسه دودویی بین مؤلفه‌های اصلی به منظور دستیابی به عناصر ماتریس W_{22} و بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی انجام می‌شود . برای نحوه محاسبه ضریب اهمیت هر یک از مؤلفه‌های اصلی (با توجه به وابستگی متقابل بین آن‌ها)، مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی ۲ گانه دیگر (با توجه به مؤلفه اول یعنی مؤلفه آموزش هوشمند) در جدول شماره ۸ و ۹ ارائه شده است. نحوه سؤال کردن ضریب اهمیت در این مورد، به این ترتیب است: اهمیت نسبی "مؤلفه آموزش هوشمند" در مقایسه با "مؤلفه‌های زیرساخت و گردشگری هوشمند" نسبت به مؤلفه اتصال، چقدر است؟ با بررسی جدول (۸) مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی درونی آن‌ها، نسبت به یکدیگر را نشان می‌دهد که مؤلفه‌های کشاورزی هوشمند، سلامت هوشمند و گردشگری هوشمند ترتیب با وزن ۰/۲۳۳،۰/۱۷۳،۰/۱۶۰۰ و ۰/۱۶۰۰ ترتیب بیشترین وزن معیار و مؤلفه‌های آموزش هوشمند، حکمرانی هوشمند و اقتصاد هوشمند به

ترتیب با وزن ۱/۰۶۷۹، ۰/۰۰۵۳ و ۰/۰۹۶۵ به ترتیب کمترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نرخ ناسازگاری این ماتریس مورد قبول است و می‌توان به قضاوت خبرگان اعتماد کرد. یک ماتریس مقایسه دودویی دیگر، شبیه ماتریس ارائه شده لازم است تشکیل‌شده و ضریب سازگاری هریک از آن‌ها کنترل شود تا بتوان ماتریس مربوط به وابستگی‌های متقابل مؤلفه‌های اصلی (W_{22}) را محاسبه کرد. پس از تشکیل این ماتریس (نمونه جدول ۸) و انجام محاسبات لازم، نتایج حاصله در ماتریس (W_{22}) ارائه شده است.

جدول ۸. مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی درونی آن‌ها، نسبت به مؤلفه اتصال هوشمند

اتصال هوشمند	آموزش هوشمند	اقتصاد هوشمند	انرژی هوشمند	حکمرانی هوشمند	زیرساخت و تحرک هوشمند	سلامت هوشمند	کشاورزی هوشمند	گردشگری هوشمند	وزن شاخص
آموزش هوشمند	۱	۰/۲	۰/۳۳	۱	۰/۲۵	۱	۰/۵	۰/۵	۰/۰۵۳۱
اقتصاد هوشمند	۵	۱	۱	۳	۲	۰/۲	۰/۲	۰/۵	۰/۰۹۶۵
انرژی هوشمند	۰/۳	۱	۱	۳	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۳	۰/۱۱۶۵
حکمرانی هوشمند	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۲	۱	۰/۵	۰/۳۳	۰/۰۶۷۹
زیرساخت و تحرک هوشمند	۴	۰/۵	۱	۰/۵	۱	۰/۲	۰/۲	۳	۰/۰۹۹۲
سلامت هوشمند	۱	۵	۴	۱	۵	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۱۷۳۰
کشاورزی هوشمند	۲	۵	۴	۲	۵	۰/۳	۱	۰/۵	۰/۲۳۳۷
گردشگری هوشمند	۲	۲	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۲	۱	۰/۱۶۰۰
نرخ ناسازگاری			Cr =۰/۰۱				f	جمع	۱/۰۰۰

بررسی جدول ۹ مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی درونی آن‌ها، نسبت به مؤلفه آموزش هوشمند نشان می‌دهد که مؤلفه زیرساخت و تحرک هوشمند با وزن ۰/۶۶ بیشترین وزن معیار را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نرخ ناسازگاری این ماتریس مورد قبول است و می‌توان به قضاوت خبرگان اعتماد کرد.

جدول ۹. مقایسه دودویی مؤلفه‌های اصلی با توجه به وابستگی درونی آن‌ها، نسبت به مؤلفه آموزش هوشمند

آموزش هوشمند	زیرساخت و تحرک هوشمند	کشاورزی هوشمند	وزن معیار
زیرساخت وتحرک هوشمند	۱	۰/۵	۰/۳۳
کشاورزی هوشمند	۲	۱	۰/۶۶
نرخ ناسازگاری	Cr=۰/۰۰	جمع	۱

ماتریس دودویی معیارهای هر یک از مؤلفه‌های اصلی ماتریس (W_{31})– در این مرحله. ده ماتریس مورد بررسی قرار گرفته که برای جلوگیری از اطاله کلام به‌صورت نمونه از آن میان به نتایج دو ماتریس ارائه شده است، ضریب اهمیت هریک از معیارهای مربوط به مؤلفه‌ها از طریق مقایسه دودویی آن‌ها را تشکیل (بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی) به دست آمده و این ضرایب اهمیت عناصر ستونی ماتریس W_{31} خواهند داد.

الف/ معیارهای مؤلفه آموزش هوشمند مؤثر شکل‌گیری روستای هوشمند– محاسبه اوزان معیارهای مؤلفه آموزش هوشمند نشان می‌دهد که معیار کلاس‌های الکترونیک با وزن نسبی ۰/۱۷۵در رتبه اول، معیار مهارت نیروی انسانی با وزن نسبی ۰/۱۳۷ در رتبه دوم اهمیت قرار دارد و همچنین نرخ ناسازگاری این ماتریس مورد قبول است و می‌توان به قضاوت خبرگان اعتماد کرد.

جدول ۱۰. مقایسه دودویی معیارهای آموزش هوشمند

آموزش هوشمند	امانت کتاب	الکترونیک کلاس	انجمن‌ها	کلاس‌های خلاقیت	تحصیلات عالی	فرایند تحقیق	روحیه نوآوری	دانش‌آموختگان	یادگیری زبان	دانش ساکنین	مهارت نیروی انسانی	مؤسسات آموزشی	آموزش مجازی	وزن شاخص
امانت کتاب	۱/۰۰	۰/۲۲	۵/۴۰	۰/۲۳	۰/۱۷	۴/۸۶	۴/۴۱	۵/۶۰	۴/۶۵	۴/۶۷	۰/۲۰	۴/۹۷	۴/۹۰	۰/۰۸۸
کلاس الکترونیک	۴/۵۳	۱/۰۰	۴/۲۱	۰/۲۲	۵/۴۰	۴/۷۱	۴/۴۱	۵/۲۵	۴/۸۵	۴/۹۰	۴/۷۰	۳/۸۵	۵/۴۵	۰/۱۷۵
انجمن‌ها و کانون‌ها	۰/۱۹	۰/۲۴	۱/۰۰	۰/۱۸	۰/۲۲	۳/۴۷	۴/۸۸	۵/۳۰	۴/۲۰	۵/۳۵	۰/۲۳	۴/۳۲	۴/۵۵	۰/۰۶۴
کلاس‌های خلاقیت	۴/۳۷	۴/۵۰	۵/۵۰	۱/۰۰	۵/۴۵	۳/۷۲	۴/۸۵	۳/۸۶	۴/۳۰	۵/۱۰	۵/۱۰	۳/۹۰	۴/۰۷	۰/۲۲۰
تحصیلات عالی	۵/۸۰	۰/۱۹	۴/۶۵	۰/۱۸	۱/۰۰	۴/۶۵	۵/۵۰	۴/۴۱	۵/۳۶	۵/۴۵	۰/۲۲	۵/۱۵	۳/۶۵	۰/۱۱۳
فرایند تحقیق	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۲	۱/۰۰	۶/۰۰	۰/۲۶	۴/۰۰	۴/۹۱	۰/۲۲	۴/۰۲	۴/۵۵	۰/۰۴۴
روحیه نوآوری	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۷	۱/۰۰	۰/۲۸	۴/۵۵	۳/۸۷	۰/۲۰	۶/۰۵	۳/۹۵	۰/۰۳۲
دانش‌آموختگان	۰/۱۸	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۲۳	۳/۹۱	۳/۵۷	۱/۰۰	۴/۶۵	۳/۸۶	۰/۱۸	۴/۴۶	۴/۸۰	۰/۰۴۸
یادگیری زبان	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۲۲	۱/۰۰	۵/۲۵	۰/۱۹	۵/۲۵	۴/۹۰	۰/۰۲۷
دانش ساکنین	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۱۹	۱/۰۰	۰/۲۷	۵/۳۱	۵/۴۵	۰/۰۲۱
مهارت نیروی انسانی	۴/۹۲	۰/۲۱	۴/۴۲	۰/۲۰	۴/۴۵	۴/۵۰	۴/۹۵	۵/۶۵	۵/۳۰	۳/۷۶	۱/۰۰	۴/۹۵	۴/۳۵	۰/۱۳۷
مؤسسات آموزشی	۰/۲۰	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۰	۱/۰۰	۳/۹۲	۰/۰۱۶
آموزش مجازی	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۶	۱/۰۰	۰/۰۱۳
ضریب ناسازگاری	Cr =۰/۰۵												جمع	۱

ب/ معیارهای مؤلفه اتصال هوشمند مؤثر شکل‌گیری روستای هوشمند- محاسبه اوزان معیارهای مؤلفه اتصال نشان می‌دهد که معیار بانکداری الکترونیک با وزن نسبی ۰/۲۳۵ در رتبه اول، معیار حمل‌ونقل با وزن نسبی ۰/۲۱۵ در رتبه دوم اهمیت قرار دارد و همچنین نرخ ناسازگاری این ماتریس مورد قبول است و می‌توان به قضاوت خبرگان اعتماد کرد.

جدول ۱۱. مقایسه دودویی معیارهای اتصال هوشمند

اتصال هوشمند	بانکداری الکترونیک	زیرساخت هوشمند	بسترهای حمل‌ونقل هوشمند	پهنای باند	رایانه شخصی	خرده‌فروشی الکترونیک	تلفن هوشمند	سامانه‌های پرداخت الکترونیک	دسترسی اینترنت ثابت	تجارت الکترونیک	سامانه هوشمند	وزن معیار
بانکداری الکترونیک	۱/۰۰	۱/۸۶	۵/۲۰	۴/۲۳	۵/۱۰	۴/۲۱	۵/۱۰	۴/۸۲	۵/۲۶	۵/۲۶	۵/۲۵	۰/۲۳۵
زیرساخت هوشمند	۰/۵۴	۱/۰۰	۰/۱۶	۶/۲۰	۵/۷۲	۵/۰۵	۱/۸۶	۶/۴۰	۵/۴۰	۵/۳۶	۴/۸۱	۰/۱۵۶
حمل‌ونقل هوشمند	۰/۱۹	۶/۲۰	۱/۰۰	۵/۸۱	۴/۶۵	۴/۱۰	۴/۸۶	۵/۱۰	۳/۸۱	۶/۱۷	۵/۴۰	۰/۲۱۵
پهنای باند	۰/۲۴	۰/۱۶	۰/۱۷	۱/۰۰	۴/۱۰	۴/۸۵	۶/۱۵	۵/۶۰	۵/۱۵	۵/۱۰	۵/۴۰	۰/۱۱۴
رایانه شخصی	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۲۴	۱/۰۰	۰/۲۲	۰/۲۰	۴/۳۴	۶/۳۶	۳/۷۵	۴/۶۵	۰/۰۴۵
خرده‌فروشی الکترونیک	۰/۲۴	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۲۱	۴/۵۱	۱/۰۰	۴/۲۱	۳/۶۰	۳/۷۷	۴/۹۰	۴/۴۰	۰/۰۷۴
تلفن هوشمند	۰/۲۰	۰/۵۴	۰/۲۱	۰/۱۶	۵/۱۰	۰/۲۴	۱/۰۰	۴/۸۲	۵/۲۶	۵/۲۶	۵/۲۵	۰/۰۶۶
سامانه‌های پرداخت الکترونیک	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۲۱	۱/۰۰	۵/۱۰	۵/۹۰	۴/۵۸	۰/۰۳۵
دسترسی به اینترنت ثابت	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۲۰	۱/۰۰	۵/۰۵	۴/۸۱	۰/۰۲۶
تجارت الکترونیک	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۲۰	۱/۰۰	۵/۱۵	۰/۰۱۸
سامانه هوشمند	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۱۹	۱/۰۰	۰/۰۱۴
نرخ ناسازگاری		Cr=۰/۰۵									جمع	۱

گام سوم: تشکیل سوپر ماتریس و تبدیل آن به سوپر ماتریس حد

عناصر ANP با یکدیگر در تعامل قرار دارند .این عناصر می‌توانند واحد تصمیم‌گیرنده، معیارها، زیر معیارها، نتایج حاصل، گزینه‌ها و هر چیز دیگری باشند .وزن نسبی هر ماتریس بر اساس مقایسه زوجی شبیه روش AHP محاسبه می‌شود، وزن‌های حاصل در سوپر ماتریس وارد می‌شوند که رابطه متقابل بین عناصر سیستم را نشان می‌دهند. برای محاسبه سوپر ماتریس حد مراحل زیر را باید طی کرد:

تشکیل سوپر ماتریس ناموزون – با توجه به اینکه کلیه ماتریس‌های مقایسه‌ای موجود در ساختار سوپر ماتریس ناموزون (w21.w22.w31) محاسبه‌شده و سازگاری آن‌ها نیز کنترل‌شده است، می‌توان با جایگزین کردن این ماتریس‌ها در سوپر ماتریس اولیه، سوپر ماتریس ناموزون را به دست آورد .در واقع ستون‌های سوپر ماتریس از چند بردار ویژه تشکیل می‌شود که جمع هرکدام از بردارها برابر یک است؛ بنابراین این امکان وجود دارد که جمع هر ستون سوپر ماتریس اولیه بیش از یک باشد (متناسب با بردار ویژه‌هایی که در هر ستون وجود دارند). برای آن که از عناصر ستون متناسب با وزن نسبی آن‌ها فاکتور گرفته شود و جمع ستون برابر یک شود، هر ستون ماتریس استاندارد می‌شود .درنتیجه ماتریس جدیدی به دست می‌آید که جمع هریک از ستون‌های آن برابر یک خواهد بود .این موضوع شبیه به زنجیره مارکوف است که جمع احتمالی همه وضعیت‌ها معادل یک است .ماتریس جدید، ماتریس وزنی یا ماتریس استوکاستیک گفته می‌شود (عنابستانی و جوانشیری، ۱۳۹۷: ۲۰۷)

تشکیل سوپر ماتریس موزون – برای تبدیل سوپر ماتریس ناموزون به سوپر ماتریس موزون باید سوپر ماتریس ناموزون را در ماتریس خوشه‌ای ضرب کرد .ماتریس خوشه‌ای میزان تأثیرگذاری هر یک از خوشه‌ها برای دستیابی به اهداف مطالعه را منعکس می‌کند .ماتریس خوشه‌ای از مقایسه دودویی خوشه‌ها در چارچوب ساختار سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) حاصل می‌شود .بر اساس پیشنهاد ساعتی، برای به دست آوردن اهمیت نسبی خوشه‌ها در سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) لازم است ماتریس خوشه‌ای به‌گونه‌ای محاسبه شود که خوشه‌های ستونی آن به عنوان عناصر کنترلی در نظر گرفته شوند .به‌عبارت‌دیگر خوشه‌های ستونی غیر صفر سوپر ماتریس اولیه (ناموزون) با خوشه‌های دیگر واقع در آن ستون، مورد مقایسه دودویی قرار بگیرند تا بردار اهمیت هر یک از خوشه‌های ستونی به‌دست‌آمده و نهایتاً با در کنار هم گذاشتن بردار اهمیت هریک از خوشه‌ها، ماتریس خوشه‌ای به‌دست‌آمده است (Saaty, 1999: 9). سوپر ماتریس اولیه نشان می‌دهد که فقط در خوشه ستونی مربوط به معیارهای اصلی باید این خوشه با خوشه مؤلفه‌ها مورد مقایسه قرار گیرد درنتیجه، ماتریس خوشه‌ای حاصل شده است. حال برای به دست آوردن سوپر ماتریس موزون، هریک از عناصر خوشه‌های ستونی سوپر ماتریس ناموزون در بردار اهمیت نسبی آن خوشه (از ماتریس خوشه‌ای) باید ضرب شود. سوپر ماتریس موزون به‌دست‌آمده تصادفی (احتمالی) است؛ یعنی جمع عناصر ستونی آن یک است.

گام چهارم: انتخاب گزینه برتر

عناصر سوپر ماتریس حد باید نرمالیزه شوند تا حالت تصادفی یا احتمالی به دست آید (جمع عناصر ستونی آن یک شود). بردار اهمیت نهایی برای اهداف این مطالعه پس از نرمالیزه شدن در زیر ارائه شده است. (W_{anp}) بر اساس این بردار اهمیت نهایی (W_{anp}) نتایج جدول (۱۱) در مؤلفه کشاورزی هوشمند معیار استفاده از تکنولوژی و ابزارآلات نوین (۰/۰۷۶۶) در آموزش هوشمند معیار برگزاری کلاس‌های آموزشی و خلاقیت و نوآوری (۰/۰۷۵۱) در مؤلفه زیرساخت و تحرک هوشمند معیار برخورداری از پارکینگ و دوربین‌های نظارتی (۰/۰۶۴) به ترتیب بیشترین اهمیت را دارند. اگر سوپر ماتریس تشکیل‌شده در مرحله سوم، کل شبکه را در نظر گرفته باشد، یعنی گزینه‌ها نیز در سوپر ماتریس لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در سوپر ماتریس حد نرمالیزه شده قابل حصول است .اگر سوپر ماتریس فقط بخشی از شبکه که وابستگی متقابل دارند را شامل شود و گزینه‌ها در سوپر ماتریس در نظر گرفته نشوند، محاسبات بعدی لازم است صورت بگیرد تا اولویت کلی گزینه‌ها به دست آید .گزینه‌ای که بیشترین اولویت کلی را داشته باشد، به‌عنوان برترین گزینه برای موضوع موردنظر انتخاب می‌شود.

جدول ۱۲. وزن مؤلفه‌ها و معیارهای مورداستفاده روستای هوشمند

مؤلفه‌ها	وزن مؤلفه‌ها	معیار	Ideals	Normals	Raw	رتبه
آموزش هوشمند	۰/۲۶۷۱	امانات کتابخانه‌های عمومی	۰/۳۹۳۱۳	۰/۰۳۰۱	۰/۰۰۷۵۲۶	۱۲
		امکانات الکترونیک و اینترنت در مدارس	۰/۷۸۲۶۱۳	۰/۰۵۹۹	۰/۰۱۴۹۸۲	۴
		انجمن‌ها و کانون‌های موضوعی فناوری اطلاعات	۰/۲۸۶۱۸۶	۰/۰۲۱۹	۰/۰۰۵۴۷۹	۱۵
		برگزاری کلاس‌های آموزشی و خلاقیت و نوآوری،	۰/۹۸۰۸۶۹	۰/۰۷۵۱	۰/۰۱۸۷۷۸	۲
		تعداد افراد دارای تحصیلات عالی،	۰/۵۰۵۳۳	۰/۰۳۸۷	۰/۰۰۹۶۷۴	۹
		توجه به فرایند تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری در آن،	۰/۱۹۵۳۶۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۳۷۴	۵۲
		توجه ویژه به پرورش روحیه نوآوری در فرایند آموزش،	۰/۱۴۴۸۸۲	۰/۰۱۱۱	۰/۰۰۲۷۷۴	۲۵
		دانش‌آموختگان دانشگاه‌های نسل سوم	۰/۲۱۲۹۶	۰/۰۱۶۳	۰/۰۰۴۰۷۷	۲۱
		درصد یادگیری زبان خارجی به دانش آموزان در مدارس ابتدایی	۰/۱۲۲۱۱۴	۰/۰۰۹۴	۰/۰۰۲۳۳۸	۲۹
		سطح دانش افراد ساکن روستا	۰/۰۹۵۷	۰/۰۰۷۳	۰/۰۰۱۸۳۲	۳۳
		مهارت‌های نیروی انسانی	۰/۶۰۹۴۰۷	۰/۰۴۶۷	۰/۰۱۱۶۶۶	۷
		مؤسسات آموزشی مرتبط	۰/۰۷۲۳۵۷	۰/۰۰۵۵	۰/۰۰۱۳۸۵	۳۶
		میزان و شیوه‌های آموزش مجازی و از راه دور.	۰/۰۵۹۰۵۵	۰/۰۰۴۵	۰/۰۰۱۱۳۱	۴۲
		امانات کتابخانه‌های عمومی	۰/۳۹۳۱۳	۰/۰۳۰۱	۰/۰۰۷۵۲۶	۱۲
اتصال هوشمند	۰/۲۰۴	استفاده راحت از بانکداری الکترونیکی در روستا،	۰/۰۱۸۶۱۵	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳۵۶	۵۰
		بهره‌مندی از بسترهای مناسب برای ارتباطات مجازی	۰/۰۱۷۰۵۶	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۳۲۷	۵۱
		برخورداری حمل‌ونقل از زیرساخت‌های هوشمند	۰/۰۱۲۳۴۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۲۳۶	۵۵
		بهره‌مندی از پهنای باند مناسب و احیاناً وایفای رایگان،	۰/۰۰۹۰۰۵	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۱۷۲	۵۸
		دسترسی آسان به سامانه‌های خرده‌فروشی الکترونیکی،	۰/۰۰۵۸۶۴	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱۱۲	۶۱
		دسترسی راحت به تلفن‌های هوشمند،	۰/۰۰۵۲۶۱	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱۰۱	۶۳
		دسترسی مناسب به رایانه شخصی	۰/۰۰۳۶۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۶۹	۶۶
		دسترسی مناسب به سامانه‌های پرداخت الکترونیکی،	۰/۰۰۲۷۸۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۵۳	۶۹
		دسترسی واحدهای مسکونی به اینترنت ثابت در روستا،	۰/۰۰۲۰۵۶	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۳۹	۷۲
		وجود نوآوری در ارائه خدمات و تجارت مبتنی بر اینترنت	۰/۰۰۱۴۵۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲۸	۷۶
		وجود مشاغل مرتبط با سامانه‌ها هوشمند در روستا	۰/۰۰۱۱۱۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲۱	۸۰
اقتصاد هوشمند	۰/۱۵۲	توزیع امکانات لجستیک	۰/۴۹۶۸۱۱	۰/۰۳۸	۰/۰۰۹۵۱۱	۱۰
		درصد بی‌کاران به گروه‌های فعال	۰/۳۲۱۸۹۸	۰/۰۲۴۶	۰/۰۰۶۱۶۲	۱۴
		دسترسی به نهاده‌های اقتصادی	۰/۲۱۴۵۳۸	۰/۰۱۶۴	۰/۰۰۴۱۰۷	۲۰
		دسترسی به شغل مناسب	۰/۱۲۰۹۶۱	۰/۰۰۹۳	۰/۰۰۲۳۱۶	۳۰
		عملکردهای بخش مالی به‌کل عملکردها	۰/۱۱۲۹۲۳	۰/۰۰۸۶	۰/۰۰۲۱۶۲	۳۱
		فعالان اقتصادی بخش فرهنگ. سرگرمی. تفریح	۰/۰۶۱۱۵۳	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۱۱۷۱	۴۰
		فعالین جدید در بخش صنایع غذایی	۰/۰۴۶۶۹۱	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۰۸۹۴	۴۴
		فعالین جدید درزمینهٔ کارآفرینی	۰/۰۲۹۱	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۵۵۷	۴۷
انرژی هوشمند	۰/۱۱۷۲	استفاده از انرژی‌های نو و تجدید پذیر	۰/۰۰۶۶۰۸	۰/۰۰۰۵۰۶	۰/۰۰۰۱۲۶	۶۰
		استفاده بهینه از انرژی و توجه به راندمان انرژی در روستا،	۰/۰۰۳۳۷۲	۰/۰۰۰۲۵۸	۰/۰۰۰۰۶۵	۶۷
		بهره‌گیری از الگوی خانه هوشمند	۰/۰۰۱۷۸۷	۰/۰۰۰۱۳۷	۰/۰۰۰۰۳۴	۷۴
		دسترسی به برق کافی در روستا	۰/۰۰۱۰۱۳	۰/۰۰۰۰۷۸	۰/۰۰۰۰۱۹	۸۱
		کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی	۰/۰۰۰۴۸۱	۰/۰۰۰۰۳۷	۰/۰۰۰۰۰۹	۸۷

مؤلفه‌ها	وزن مؤلفه‌ها	معیار	Ideals	Normals	Raw	رتبه
حکمرانی و مدیریت	۰/۰۸۵	استفاده از فناوری برای ارائه خدمات مدیریتی	۰/۰۱۲۹۸۶	۰/۰۰۰۹۹۴	۰/۰۰۰۲۴۹	۵۴
		برخورداری دهیاری‌ها از شفافیت مالی	۰/۰۱۱۰۸۴	۰/۰۰۰۸۴۹	۰/۰۰۰۲۱۲	۵۶
		تعداد شرکت‌کنندگان در رویدادهای جمعی	۰/۰۰۶۷۹۷	۰/۰۰۰۵۲۱	۰/۰۰۰۱۳	۵۹
		توجه به مشارکت عمومی	۰/۰۰۵۶۶	۰/۰۰۰۴۳۳	۰/۰۰۰۱۰۸	۶۲
		توجه به ویژگی‌های رهبری در هنگام انتخابات	۰/۰۰۴۴۵۵	۰/۰۰۰۳۴۱	۰/۰۰۰۰۸۵	۶۴
		توجه مدیریت روستا به نخبگان	۰/۰۰۳۲۳۹	۰/۰۰۰۲۴۸	۰/۰۰۰۰۶۲	۶۸
		حضور در صندوق‌های اقتصادی	۰/۰۰۲۴۶	۰/۰۰۰۱۸۸	۰/۰۰۰۰۴۷	۷۱
		توسعه بافت فیزیکی روستا	۰/۰۰۱۷۸۲	۰/۰۰۰۱۳۶	۰/۰۰۰۰۳۴	۷۵
		دسترسی به خدمات مدیریتی	۰/۰۰۱۲۹۳	۰/۰۰۰۰۹۹	۰/۰۰۰۰۲۵	۷۸
		وجود سمن‌ها در روستا	۰/۰۰۰۹۹۵	۰/۰۰۰۰۷۶	۰/۰۰۰۰۱۹	۸۲
		وجود سامانه‌های رسیدگی به شکایات	۰/۰۰۰۷۳۵	۰/۰۰۰۰۵۶	۰/۰۰۰۰۱۴	۸۵
زیرساخت و تحرک هوشمند	۰/۰۵۹۴	برخورداری از پارکینگ و دوربین‌های نظارتی	۰/۸۳۶۰۱۷	۰/۰۶۴۰۱۸	۰/۰۱۶۰۰۵	۳
		بهره‌مندی از جاده‌های ارتباطی مناسب	۰/۶۸۱۴	۰/۰۵۲۱۷۸	۰/۰۱۳۰۴۵	۶
		جاده‌های ارتباطی غیر آسفالته	۰/۴۰۵۷۹۹	۰/۰۳۱۰۷۴	۰/۰۰۷۷۶۹	۱۱
		تعداد آپارتمان‌های خالی	۰/۲۸۰۶۲۸	۰/۰۲۱۴۸۹	۰/۰۰۵۳۷۲	۱۶
		درصد هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل و ارتباطات	۰/۲۲۴۸۱۲	۰/۰۱۷۲۱۵	۰/۰۰۴۳۰۴	۱۸
		دسترسی مناسب به تأسیسات تلفن، موبایل، اینترنت، فناوری اطلاعات و ارتباطات،	۰/۱۳۹۹۴۱	۰/۰۱۰۷۱۶	۰/۰۰۲۶۷۹	۲۷
		دسترسی به مسیرهای دوچرخه	۰/۰۸۷۸۷۷	۰/۰۰۶۷۲۹	۰/۰۰۱۶۸۲	۳۴
		دسترسی مناسب به دستگاه‌های خدمات رسان،	۰/۰۵۹۹۵۴	۰/۰۰۴۵۹۱	۰/۰۰۱۱۴۸	۴۱
سلامت هوشمند	۰/۰۴۲۷	برخورداری از پرونده‌های هوشمند پزشکی	۰/۲۱۶۸۷۸	۰/۰۱۶۶۰۸	۰/۰۰۴۱۵۲	۱۹
		بهره‌مندی روستاییان از آب سالم، غذای سالم و امنیت غذایی،	۰/۱۷۱۹۶۷	۰/۰۱۳۱۶۸	۰/۰۰۳۲۹۲	۲۴
		تعداد فعالان بخش مراقبت‌های بهداشتی و کمک‌های رفاه اجتماعی	۰/۱۲۴۰۰۶	۰/۰۰۹۴۹۶	۰/۰۰۲۳۷۴	۲۸
		دسترسی به مراقبت‌های ویژه برای گروه‌های خاص،	۰/۰۸۲۸۳۲	۰/۰۰۶۳۴۳	۰/۰۰۱۵۸۶	۳۵
		دسترسی سامانه‌های سلامت	۰/۰۶۱۷۲۸	۰/۰۰۴۷۲۷	۰/۰۰۱۱۸۲	۳۸
		دسترسی به آزمایشگاه‌های تخصصی	۰/۰۴۳۵۹۵	۰/۰۰۳۳۳۸	۰/۰۰۰۸۳۵	۴۵
		دسترسی مناسب به بهداشت هوشمند،	۰/۰۳۰۷۷۸	۰/۰۰۲۳۵۷	۰/۰۰۰۵۸۹	۴۶
		دسترسی منظم سالمندان به خدمات الکترونیکی،	۰/۰۲۲۰۰۹	۰/۰۰۱۶۸۵	۰/۰۰۰۴۲۱	۴۹
		نوآوری در ارائه خدمات بهداشتی	۰/۰۱۳۴۶۲	۰/۰۰۱۰۳۱	۰/۰۰۰۲۵۸	۵۳
محیط هوشمند	۰/۰۳۱۵	آبخیزداری حفاظت از آب‌وخاک	۰/۰۰۲۶۱۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۵	۷۰
		استفاده از کمپوست	۰/۰۰۱۹۶۷	۰/۰۰۰۱۵۱	۰/۰۰۰۰۳۸	۷۳
		توجه ویژه به تنوع زیستی	۰/۰۰۱۳۳۷	۰/۰۰۰۱۰۲	۰/۰۰۰۰۲۶	۷۷
		حفاظت از اراضی آب‌وخاک	۰/۰۰۱۲۳۲	۰/۰۰۰۰۹۴	۰/۰۰۰۰۲۴	۷۹
		درصد جمعیت تحت پوشش آب تصفیه	۰/۰۰۰۸۳۱	۰/۰۰۰۰۶۴	۰/۰۰۰۰۱۶	۸۳
		کاهش مصرف انرژی	۰/۰۰۰۷۷۷	۰/۰۰۰۰۵۹	۰/۰۰۰۰۱۵	۸۴
		درصد مناطق حفاظت‌شده	۰/۰۰۰۶۸۸	۰/۰۰۰۰۵۳	۰/۰۰۰۰۱۳	۸۶
		طول خط فاضلاب به نسبت طول شبکه آب‌رسانی	۰/۰۰۰۴۵۳	۰/۰۰۰۰۳۵	۰/۰۰۰۰۰۹	۸۸
		کاهش سطح آلودگی‌ها	۰/۰۰۰۲۰۴	۰/۰۰۰۰۱۶	۰/۰۰۰۰۰۴	۸۹
		کاهش مصرف مواد شیمیایی	۰/۰۰۰۱۵۵	۰/۰۰۰۰۱۲	۰/۰۰۰۰۰۳	۹۰
		استفاده از تکنولوژی و ابزارآلات نوین	۰/۱	۰/۰۷۶۵۷۵	۰/۰۱۹۱۴۴	۱

مؤلفه‌ها	وزن مؤلفه‌ها	معیار	Ideals	Normals	Raw	رتبه
کشاورزِی هوشمند	۰/۱۷۹	سامانه‌های اطلاعات کشاورزی در تدوین الگوی کشت	۰/۶۸۶۴۶۹	۰/۰۵۲۵۶۷	۰/۰۱۳۱۴۲	۵
		بازاریابی الکترونیکی	۰/۵۲۲۲۰۲	۰/۰۳۹۹۸۸	۰/۰۰۹۹۹۷	۸
		بهره‌گیری از شیوه‌های نوین آبیاری	۰/۳۸۷۱۵۱	۰/۰۲۹۶۴۶	۰/۰۰۷۴۱۲	۱۳
		بهره‌گیری از آبیاری هوشمند و کنترل از راه دور	۰/۲۶۳۹۶۶	۰/۰۲۰۲۱۳	۰/۰۰۵۰۵۳	۱۷
		توجه ویژه به کارآفرینی	۰/۲۰۲۶۶۳	۰/۰۱۵۵۱۹	۰/۰۰۳۸۸	۲۲
		خرید الکترونیکی نهاده‌ها	۰/۱۴۴۴۳۶	۰/۰۱۱۰۶	۰/۰۰۲۷۶۵	۲۶
		رواج محصولات جدید و جایگزینی محصولات	۰/۱۰۴۲۷۶	۰/۰۰۷۹۸۵	۰/۰۰۱۹۹۶	۳۲
		نوع آوری و تنوع در تولید	۰/۰۶۹۳۸۳	۰/۰۰۵۳۱۳	۰/۰۰۱۳۲۸	۳۷
		وجود شرکت‌های تعاونی چندمنظوره	۰/۰۵۷۶۶۱	۰/۰۰۴۴۱۵	۰/۰۰۱۱۰۴	۴۳
گردشگری هوشمند	۰/۰۲۲	استفاده از سامانه‌های هوشمند برای معرفی روستا	۰/۰۶۱۳۷۶	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۱۱۷۵	۳۹
		استفاده از فضای مجازی برای هویت‌سازی	۰/۰۲۸۲۲۹	۰/۰۰۲۱۶۲	۰/۰۰۰۵۴	۴۸
		پایدارسازی فرهنگ و سنت‌های روستایی	۰/۰۰۴۴۱۴	۰/۰۰۰۳۳۸	۰/۰۰۰۰۸۵	۶۵
		توجه به برند سازی	۰/۰۱۵۸۸۸	۰/۰۰۱۲۱۷	۰/۰۰۰۳۰۴	۲۳
		دسترسی به سامانه‌های تهیه بلیت	۰/۰۰۹۰۴۷	۰/۰۰۰۶۹۳	۰/۰۰۰۱۷۳	۵۷

٤- بحث و نتیجه‌گیری

برای پاسخ به این سؤال تحقیق که عبارت است «چه مؤلفه‌هایی در شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند تأثیرگذار است؟» از فرایند تحلیل شبکه‌ای برای تصمیم‌گیری از تکنیک مختص به مقایسات زوجی ANP با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions بین مؤلفه‌ها استفاده شده است که نتایج به‌دست‌آمده از این روش که طبق نظرسنجی انجام شده توسط کارشناسان و خبرگان حوزه برنامه‌ریزی روستایی است، نشان می‌دهد که بین مؤلفه‌های ده‌گانه روستای هوشمند شامل آموزش هوشمند، اتصال هوشمند، اقتصاد هوشمند، انرژی هوشمند، سلامت هوشمند، محیط هوشمند، حکمرانی هوشمند، زیرساخت و تحرک هوشمند، کشاورزی هوشمند و گردشگری هوشمند ضریب اثرگذار مؤلفه آموزش هوشمند با میزان ۲۶/۷ درصد رتبه اول را به خود اختصاص داده است. مؤلفه اتصال هوشمند با میزان ۲۰/۴ درصد رتبه دوم تأثیرگذاری و مؤلفه اقتصاد هوشمند با میزان ۱۵/۳درصد رتبه سوم تأثیرگذاری را به خود اختصاص داده است. از بین معیارهای مورد استفاده برای رهیافت روستای هوشمند، معیار استفاده از تکنولوژی و ابزارآلات نوین با میزان ۰/۰۱۹۱۴۴درصد در اولویت اول بیشترین تأثیرگذاری، برگزاری کلاس‌های آموزشی و خلاقیت و نوآوری با میزان ۰/۰۱۸۷۷۸درصد در اولویت دوم، برخورداری از پارکینگ و دوربین‌های نظارتی با میزان ۰/۰۱۶۰۰۵درصد در اولویت سوم، امکانات الکترونیک و اینترنت در مدارس با میزان ۰/۰۱۴۹۸۲درصد در اولویت چهارم و سامانه‌های اطلاعات کشاورزی در تدوین الگوی کشت با میزان ۰/۰۱۳۱۴۲ درصد در اولویت پنجم تأثیرگذاری، برای رهیافت روستای هوشمند هستند. از سوی دیگر، از بین معیارهای مورداستفاده برای رهیافت روستای هوشمند، معیار استفاده درصد مناطق حفاظت‌شده با میزان ۰/۰۰۰۰۱۳ درصد، کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی با میزان ۰/۰۰۰۰۰۹ درصد، طول خط فاضلاب به نسبت طول شبکه آب‌رسانی با میزان ۰/۰۰۰۰۰۹ درصد، کاهش سطح آلودگی‌ها با میزان ۰/۰۰۰۰۰۴ درصد و کاهش مصرف مواد شیمیایی با میزان ۰/۰۰۰۰۰۳درصد کمترین تأثیر را در شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند داشته است.

پژوهش انجام شده اولین مورد در زمینه تحلیل مؤلفه‌های شکل‌گیری رهیافت روستای هوشمند در ایران است، از این رو امکان مقایسه آن با نتایج قبلی در داخل کشور وجود ندارد و در ادامه به مقایسه نتیجه آن با نتایج برخی از پژوهش برخی پژوهش خارجی اشاره می‌شود. به‌عنوان‌مثال، راب کیچین معتقد است که هوشمندی دارای مؤلفه‌هایی مانند اقتصاد (با کلمات کلیدی مانند کارآفرینی، نوآوری، بهره‌وری، رقابت)، دولت (دولت الکترونیک، داده‌های باز، شفافیت، پاسخگویی، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، خدمات بهتر است. تحویل، حضور آنلاین)، تحرک (سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، چندوجهی، کارایی)، محیط‌زیست (انرژی سبز، پایداری، انعطاف‌پذیری)، زندگی (کیفیت زندگی، ایمنی، امنیت)، و مردم (آگاه‌تر، خلاقیت، فراگیری، توانمندسازی و مشارکت) است (Rob Kitchin, 2013). همچنین الا و اندری که شاخص‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدل روستای هوشمند در اندونزی پرداخته‌اند

که شش بعد مدل پیشنهادی خود شامل ۱) تکنولوژی ۲) زندگی ۳) منابع ۴) خدمات روستایی ۵)گردشگری و ۶) حکمروایی را ارائه کرده است (Ella & Andari, 2018). آزیزا و سوسانتو تأکید می‌کنند دهکده هوشمند می‌تواند راه‌حل‌هایی برای مشکلات پیش‌آمده برای مناطق روستایی فراهم می‌کند و کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد (Aziiza & Susanto, 2020) و نهایتاً ویزیوی و دی لایتراس معتقدند که برنامه‌های هوشمند و محاسبات هوشمند تحقیقات در مورد شهرها و مناطق روستایی در بهره‌برداری پیشرفته از آن کمک می‌کنند(Visvizi, & D. Lytras, 2019). به‌طورکلی روستاهای هوشمند از مردم روستایی تشکیل‌شده است که برای کشف راه حل‌های عملی برای حل چالش‌های اساسی و به دست آوردن فرصت‌های جدید ابتکار عمل به خرج می‌دهند. جوامع روستایی این کار را به طرق مختلف انجام می‌دهند. بسیاری از آن‌ها از تکنولوژی‌های دیجیتال جدید استفاده می‌کنند؛ اما این فقط یکی از ابزارهای موجود است. همچنین بسیاری از نوآوری‌های اجتماعی در خدمات روستایی، روابط جدید با مناطق شهری و فعالیت‌هایی وجود دارند که نقش روستاها را در انتقال به یک جامعهٔ سبز، سالم و سالم‌تر تقویت می‌کنند.

۵- سپاس‌گزاری

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری مرتضی ذوالفقاری، گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، تهران است و با کمک کارشناس و متخصصان امور شهری و روستایی در تهران انجام و از حمایت‌های مادی و معنوی دانشگاه شهید بهشتی سپاسگزاری می‌گردد.

٦- منابع

ناظمی، امیر، قدیری، روح اله. (۱۳۸۵). *آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا*. مرکز صنایع نوین، .آینده–نگاری از مفهوم تا اجرا. تهران: مرکز صنایع نوین

بابائی، نگین. تقیلو، علی‌اکبر، موقری، علی‌رضا. (۱۴۰۰). روستاهای هوشمند راهبردی برای توسعه پایدار مطالعه موردی: دهستان نازلو– شهرستان ارومیه. *مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۵(۱)*، ۲۹–۴۲.

بهادری امجز، فرخ لقا.، عنابستانی، علی‌اکبر، و توکلی‌نیا جمیله (۱۴۰۱) نقش مؤلفه‌های اصلی شکل‌گیری رهیافت رشد هوشمند در توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی شهرستان جیرفت)، برنامه‌ریزی فضایی، ۱۲(۲)، ۱۱۸–۹۱.

حیدرپور، بهادر، دانیالی، تهمینه، استعلاجی، علیرضا. (۱۳۹۹). بررسی و تبیین وضعیت روستاهای شهرستان اسلامشهر از نظر چالش‌های توسعه روستایی .فصلنامه علمی و پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، ۱۲(۳)، ۱۲۹–۱۴۸.

خزایی صحنه، س.، و اصلانیان، م. (۲۰۱۷). کارت امتیازی آینده در بستر آینده‌نگاری استراتژیک. *آینده‌پژوهی مدیریت*، ۲۸(۱۰۹)، ۹۱–۱۰۹

دیوسالار، اسدالله؛ علی اکبری، اسماعیل؛ بخشی، امیر (۱۳۹۵). بررسی نقش رشد هوشمند در توسعه پایدار شهرهای ساحلی(موردمطالعه :شهر بابلسر.)، مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۸(۲۸)، ۱۸۱.

رکن الدین افتخاری، علیرضا؛پورطاهری، مهدی ؛ آدینه وند، اسماعیل (۱۳۹۹). ارزیابی سطح الگوی رشد هوشمند درمناطق روستایی استان تهران، فصلنامه برنامه ریزی و آمایش فضا۲۴(۱)، ۱۰۳

رهنما، محمد رحیم و غلامرضا عباس زاده. (۱۳۸۷). اصول، مبانی و مدل های سنجش فرم کالبدی شهر .مشهد :انتشارات جهاد دانشگاهی

رهنما، محمدرحیم؛ حیاتی، سلمان (۱۳۹۳). تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مشهد .فصلنامه مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱(۴)، ۷۱.

زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۹). کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. نشریه هنرهای زیبا – معماری و شهرسازی، (۴۱)،۷۹–۹۰.

عنابستانی، علی اکبر، بهادری امجز، فرخ لقا. و توکلی‌نیا، جمیله (1402). تبیین سناریوهای اثرگذاری رهیافت رشد هوشمند بر پایداری سکونتگاه‌های روستایی مطالعهٔ موردی: شهرستان جیرفت. *نشریه جغرافیا و توسعه*، doi: 22111/10/gdij.7589/2023 .26-54

عنابستانی، علی‌اکبر. و جوانشیری، مهدی. (۱۳۹۵). بررسی و تحلیل شاخص‌های توسعهٔ هوشمند روستایی (مطالعه موردی: روستاهای شهرستان بینالود). مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، ۵(۴)، ۱۸۷-۲۱۲

عنابستانی، علی‌اکبر. و جوانشیری، مهدی. (۱۳۹۷). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای، شهری و روستایی. تهران: نشر انتخاب.

عنابستانی، علی‌اکبر، بهادری امجز، فرخ لقا، توکلی‌نیا جمیله (۱۴۰۰) تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری رشد هوشمند در سکونتگاه‌های روستایی موردمطالعه شهرستان جیرفت، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، شماره ۱، سال ۱۱، صص ۱۱۰-۸۷.

عنابستانی، علی‌اکبر، و کلاته میری، رقیه، (۱۳۹۸) تحلیل فضایی شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی مطالعه موردی: شهرستان جوین، مجله جغرافیا و توسعه، شماره۶، صص ۲۰-۱.

عنابستانی، علی‌اکبر، و کلاته‌میمری، رقیه (۱۴۰۱). بررسی و تحلیل پیشران‌های کلیدی مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی با استفاده از مدل کیفی شوارتز (مطالعه موردی: شهرستان جوین)، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. ۳(۹)، ۱-۲۳.

صابری، ح. (۱۳۸۹)، استراتژی‌های توسعه پایدار شهری با تأکید بر حکمروایی خوب و رشد هوشمند (مطالعه موردی: کلانشهر اصفهان)، پایان‌نامه دکتری تخصصی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان.

عنابستانی، علی اکبر؛ کلاته میمری، رقیه (۱۳۹۸). تحلیل فضایی شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی (مطالعه موردی: شهرستان جوین)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۶۰، صص، ۱-۲۰.

لوسنبری، جان.اف و آلدریچ، رانک تی. (۱۳۹۲). درآمدی بر روش‌ها و فنون میدانی در جغرافیا. (ترجمه بهلول علیجانی) تهران: انتشارات سمت.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). سرشمارس عمومی نفوس و مسکن- شهرستان اسلامشهر. تهران: مرکز آمار ایران.

نوروزی، اصغر. (۱۴۰۰). واکاوی شاخص‌ها و امکان‌سنجی توسعهٔ روستای هوشمند (نمونهٔ مورد مطالعه: روستای آورگان). فصلنامه جغرافیا، ۱۹(۶۸)، ۲۵۱-۲۶۳.

References

Adamowicz, M., & *Zwolińska-Ligaj*, M. (*2020*). The "Smart Village" as a Way toAchieve Sustainable Development in Rural Areas of Polan., Sustainability. 12(16), 1-28 https://doi.org/10.3390/su12166503

Aggarwal, P. K., Jarvis, A., Campbell, B. M., Zougmoré, R. B., Khatri-Chhetri, A., Vermeulen, S. J., ... & Tan Yen, B. (2018). The climate-smart village approach: framework of an integrative strategy for scaling up adaptation options in agriculture.

Anabestani, A., & Javanshiri, M. (2016). Investigation and Analysis of Rural Smart Development Indicators (Case Study: Villages of Binalood County). *Journal of Rural Research and Planning*, *5*(4), 187-212. **[In Persian]** https://doi.org/10.22067/jrrp.v5i4.61113

Anabestani, A., & Javanshiri, M. (2018a). Application of Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Methods in Regional, Urban, and Rural Planning. Tehran: Entekhab Publications. **[In Persian]**

Anabestani, A., & Javanshiri, M. (2018b). Factors affecting the formation of smart rural development in Iran. Journal of Rural Development, 37(1), 71-94. https://doi.org/10.25175/jrd/2018/v37/i1/122692

Anabestani, A., & Kalate Meymari, R. (2022). Study and Analysis of Key Drivers Influencing Rural Smart Development Using Schwartz's Qualitative Model (Case Study: Jovein County). *Journal of Mountainous Area Geography Studies*, *3*(9), 1-23. **[In Persian]** https://gsma.lu.ac.ir/article-1-278-fa.html

Anabestani, A., & Meymari, R. K. (2020). Analysis of Key Propellants Affecting the Formation of Smart Rural Development in Iran. Journal of Rural and Community Development, 15(4), 120-150. https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/1766

Anabestani, A., Bahadori Amjaz, F. & Tavakolinia, J. (2022). Analyzing the key drivers of the effect of smart growth approach on sustainable development of Iranian rural settlements. Journal of Research & Rural Planning, 11(3), 91-113. https://doi.org/10.22067/jrrp.v11i3.2208.1059

Anabestani, A., Bahadori Amjaz, F. L., & Tavakkolinia, J. (2023). Explaining the Scenarios of the Impact of the Smart Growth Approach on the Sustainability of Rural Settlements: A Case Study of Jiroft County. Geography and Development Journal, 26-54. **[In Persian]** doi: 22111/10/gdij.7589/2023

Anabestani, A., Bahadori Amjaz, F.L., & Tavakkolinia, J. (2021). Spatial Analysis of Factors Affecting the Formation of Smart Growth in Rural Settlements: A Case Study of Jiroft County. *Journal of Rural Development and Spatial Economics, 11*(1), 87-110. **[In Persian]** https://serd.khu.ac.ir/browse.php?a_id=3802&sid=1&slc_lang=fa&ftxt=0

Anabestani, A.A., & Kalate Meymari, R. (2019). Spatial Analysis of Influential Indicators in the Formation of Rural Smart Development (Case Study: Jovein County). *Geography and Development Journal, Issue 60*, 1-20. **[In Persian]** https://doi.org/10.22111/gdij.2020.5638

Atkočiūnienė, V., & Vaznonienė, G. (2019). Smart village development principles and driving forces: the case of Lithuania. European Countryside, 11(4), 497-516. http://dx.doi.org/10.2478/euco-2019-0028

Aziiza, A. A., & Susanto, T. D. (2020). The smart village model for rural area (case study: Banyuwangi Regency). In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 722, No. 1, p. 012011). IOP

Aziiza, A. A., Sulistiyani, E., & Fitri, A. S. (2023). What is the Element of the Smart Village Model?: Domains, aspects and indicators. INTENSIF: Journal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi, 7(1), 146-160. http://dx.doi.org/10.29407/intensif.v7i1.18898

Babaee, N., Tagjilou, A. A., & Moqarri, A. R. (2021). Strategic Smart Villages for Sustainable Development: A Case Study of Nazlu Village in Urmia County. Geographic Land Engineering, 5(1), 29-42. **[In Persian]** https://www.jget.ir/article_115577.html

Bahadori Amjaz, F. L., Anabestani, A. A., & Tavakolinia, J. (2022). The Role of Main Components in Shaping the Smart Growth Approach in the Sustainable Development of Rural Settlements (A Case Study of Jiroft County). Spatial Planning, 12(2), 118-91. **[In Persian]** https://doi.org/10.22108/sppl.2022.132321.1639

Bulz, N. (2019). Scientific Report on the (A) symmetrically Contemporary Connectedness AND Communication between, by, from and beyond 'Ourselves'–Humans, Smart Machines, Smart Cities/Villages, Communities, Humankind. A Possible GenZ Developer (Proposed) Project-construct as a Failed Stance. A Possible GenZ Developer (Proposed) Project-construct as a Failed Stance (June 18, 2019). DOI, 10..

Constantin Profiroiu, M. & Valentina Radulescu, C. (2019). Local development opportunities in the context of sustainable development by applying the concept of "smart village" in Romania. Proceedings of the 13th international management conference "Management Strategies for High Performance" Bucharest, Romania.

Danuta, G. D. (2018). Intelligent development of the countryside–the concept of smart villages: assumptions, possibilities and implementation limitations. Economic and Regional Studies/Studia Ekonomiczne i Regionalne, 11(3), 32-49. https://doi.org/10.2478/ers-2018-0023

Divsalar, A., Akbari, I., & Bakhshi, A. (2016). Investigating the Role of Smart Growth in Sustainable Development of Coastal Cities (Case Study: Babolsar City). Journal of Space Geography Development, 8(28), 181. **[In Persian]** https://gps.gu.ac.ir/article_80361.html

Ella, S., & Andari, R. N. (2018, October). Developing a smart village model for village development in Indonesia. In 2018 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS) (pp. 1-6). IEEE

Feiock, Richard, and In-Won Lee. *2008*. Informal collaboration networks for resolving economic development problems in metropolitan regions. Cities, Vol.97, Pp.103-142.

Godet. Michel. (2006). Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool. France, Economical publish

Harrison, M., E. Stanwyck, B. Beckingham, O. Starry, B. Hanlone, and J. Ewcomerc. (2011). Smart Growth and the Septic Tank: WastewaterTreatment and Growth Management in the Baltimore Region, Land Use Policy, 29, 483– 492.

Heidarpour, B., Daniyali, T., & Estalaji, A. (2020). Examining and Explaining the Situation of Rural Areas in Islamshahr County in Terms of Rural Development Challenges. New Perspectives in Human Geography, 12(3), 129-148. **[In Persian]** https://geography.garmsar.iau.ir/article_673715.html

Horton, A. (1999). A simple guide to successful foresight https://doi.org/10.1108/1463668991080205

Khazaei Sahneh, S., & Aslaniyan, M. (2017). Future Scorecard in the Framework of Strategic Foresight. Management Futures, 28(109), 91-109. **[In Persian]** https://jmfr.srbiau.ac.ir/article_10994.html

Loveridge, D., Keenan, M., & Saritas, O. (2008). A Course on Foresight for Sponsors and Practitioners. 1

Lusenbury, J.F., & Aldrich, R.T. (2013). An Introduction to Field Methods in Geography. (Translated by Behrouz Alijani) Tehran: Samt Publications. **[In Persian]**

Naldi, L., Nilsson, P., Westlund, H., & Wixe, S (2015). What is smart rural development? Journal of Rural Studies, 40, 90-101. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.06.006

Nazemi, A., & Ghadir, R. (2006). Futures Studies: From Concept to Implementation. Center for Advanced Industries. Tehran: Center for Advanced Industries. **[In Persian]**

Noroozi, A. (2021). Exploring Indicators and Feasibility Study of Smart Village Development (Case Study: Avorgan Village). *Geography Quarterly*, *19*(68), 251-263. **[In Persian]** https://www.sid.ir/paper/956835/fa

Rahnama, M. R., & Abbaszadeh, G. (2008). Principles, Foundations, and Models of Urban Form Assessment. Mashhad: Jihad Daneshgahi Publications. **[In Persian]**

Rahnama, M. R., & Hayati, S. (2014). Analysis of Urban Smart Growth Indicators in Mashhad. Journal of Urban Planning Studies, 1(4), 71. **[In Persian]** https://shahr.journals.umz.ac.ir/article_886.html

Ramachandra, T. V., Chandran, M. D., & Hegde, G (2015). Smart village framework. Technical Report. Sahyadri Envis-Environmental Information System, Indian Institute of Science, 90, 1-42.

Rob Kitchin, (2013). National University of Ireland, Maynooth, Ireland. Email: *rob.kitchin*@nuim.ie. Dialogues in Human Geography. 3(3) 262–267. ªThe Author(s) *2013*.

Roknoddin Eftekhari, A., Pourtaheri, M., & Adinehvand, I. (2020). Evaluation of the Level of Smart Growth Pattern in Rural Areas of Tehran Province. Journal of Planning and Spatial Planning, 24(1), 103. **[In Persian]** https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-36108-fa.html

Saaty, T. L. (1999). Fundamentals of the Analytic Network Process. Proceedings of ISAHP 1999, Kobe, Japan

Saberi, H. (2010). Strategies for Sustainable Urban Development with an Emphasis on Good Governance and Smart Growth (Case Study: Isfahan Metropolis). Doctoral Dissertation in Geography and Urban Planning, University of Isfahan. **[In Persian]**

Statistical Center of Iran. (2016). General Population and Housing Census - Islamshahr County. Tehran: Statistical Center of Iran. **[In Persian]**

Susy *E*., & Rosita Novi, *A. (2019).* Economics. International Conference on ICT for Smart Society (ICISS). *2019*. https://iciss.goesmart.id/

Sutriadi, R. (2018). Defining smart city, smart region, smart village, and technopolis as an innovative concept in indonesia's urban and regional development themes to reach sustainability. IOP

Tregear, A., & Cooper, S. (2016). Embeddedness, social capital and learning in rural areas: The case of producer cooperatives. Journal of Rural Studies, Vol. 44, Pp. 101-110. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.01.011

Visvizi, A. & D. Lytras, M. (2019). Sustainable Smart Cities and Smart Villages Research: Rethinking Security, Safety, Well-being, and Happiness pp:1.

Viswanadham, S. & Kameshwaran, S. (2013) "Ecosystem-Aware Global Supply Chain Management," World Scientific Books, World by 117.192.69.76 on 08/29/13.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی