

## Research Paper

**Evaluation of biocompatibility of villages added to the city using network structural models (DEMATEL, ISM, ANP)(Case study: Additional villages of Ardabil city)**Farhad Sobhani<sup>1</sup>, Rasoul Darskhan<sup>\*r</sup>, Tohid Hatami Khaneghahi<sup>r</sup>, Mohammad Reza Pakdelfard<sup>4</sup>

1. PhD student in Urban Planing, International Campus, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran,
2. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran,
3. Associate Professor, Department of Architecture, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran,
4. Assistant Professor, Department of Architecture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran,

Received: 14 September 2020  
Accepted: 6 December 2020  
PP:259-276

Use your device to scan and read the  
article online

**Keywords:**

Biocompatibility, structural models of the network, additional village Ardabil city

**Abstract**

Over the past two decades, with horizontal development, the city of Ardabil has witnessed the annexation of surrounding villages to its physical fabric, whether this annexation is forced or planned. With the integration of these villages in the city, fundamental economic, social, and environmental changes have been made in the space of these villages to adapt to the city. The adjoining context must be compatible with the mother city to have a stable composition with the city despite maintaining its original identity, and this study seeks to assess the compatibility of the adjoining villages in the city of Ardabil. In this study, the three main adjoining villages that play an important role in terms of population, size, and impact on the city of Ardabil, as a statistical population of the study with a population of about 21,000 people have been studied. The purpose of this study is to evaluate the compatibility of these villages in Ardabil. The research method is descriptive-analytical and the field method has been used to collect data. The data collection tools were residents' questionnaires, expert interviews, and field observations which were completed by sampling the statistical population using Cochran's method of 263 as a sample. For this purpose, using network structural models including DEMATEL, ISM, ANP, the adaptation indicators of the target community were evaluated. The 13 main indicators (with the symbol S) were adapted from three main dimensions of social, economic, and environmental according to the review of theoretical literature and interviews of experts as research metrics. The results show: Golmoghan village with an average of 0.09 in the first rank of compatibility with Ardabil, Nyar village with an average of 0.07 in the second rank, and Kalkhoran village with an average of 0.06 in the final rank is the most compatible with Ardabil. In Golmoghan village, health index with a weight of 0.12, in Kalkhoran village, infrastructure facilities, and services index with a weight of 0.19 and Nyar village, housing index with a weight of 0.17 has been evaluated as the most important index.

**Citation:** Sobhani, F; Darskhan, R; Hatami Khaneghahi, T& Mohammad Reza Pakdelfard (2022): Evaluation of biocompatibility of villages added to the city using network structural models (DEMATEL, ISM, ANP)(Case study: Additional villages of Ardabil city).Journal of Regional Planning , Vo 12, No 47, PP:259-276.

**DOI:** 10.30495/JZPM.2022.26009.3742

**\*Corresponding author:** Rasoul Darskhan

**Address:** Assistant Professor, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran

**Tell:** +989143162786

**Email:** darskhan@iaut.ac.ir

### Extended Abstract

#### Introduction

Urban integration or annexation, according to the definitions, appears when the borders of a certain urban area expands to the surrounding areas and annexes the surrounding spatial elements to itself (Heikkila, 2007: 21). This phenomenon can be considered the most common phenomenon in the growth and expansion of urban centers (Lungo, 2001: 18, Pérez, 2002: 15). Biocompatibility of a part of the city is a concept that refers to the acceptance of the overall urban system by that part in many years of its integrated life (Perogordo, 2007: 25). By entering the urban cycle and merging with it, the village creates a new living space for itself over the years and blends with the city (Bhatta, 2010: 38), this blending in all aspects of social, economic and life. An environment takes place in such a way that the village reaches a stage that is completely combined with the body and culture of the city (Popa, 2012: 28), when the annexed village can communicate with the social interactions in the mother city. And by maintaining its original character and identity, it can repeat its structure, it has been able to implement social adaptability (Lungo, 2001: 12), although social adaptability becomes more and more over a long period of time since joining the city. (Heikkila, 2007: 28). In addition to maintaining their place belonging, the residents of the annexed village must also have their interactive connection with the mother city, so the connection with maintaining the place belonging to the city is one of the characteristics of the integrated villages to the city (Tacoli, 2004: 22). With the annexation of the village to the city, the residents of the integrated village will face the improvement of the quality of public education and health and wide access to these components (Wassmer, 2002: 38), the integrated village will adapt to the progress

of public education and health in accordance with the facilities of the city. It strengthens the vitality of the city

#### Methodology

In this research, the following models are used to evaluate process adaptability indicators:

The process of using DEMATEL, ISM and ANP analytical models

In this study, DEMATEL and ISM models have been integrated for statistical population analysis. By combining these two methods in the analysis of the biocompatibility of the statistical population, the importance of the flexibility of different indicators and interactive mechanisms between them can be clearly seen. The process of using DEMATEL and ISM models in this research is as follows:

- 1) creating the primary direct impact matrix;
- 2) determining the overall impact matrix;
- 3) calculating the degree of influence, degree of centrality and degree of causality;
- 4) calculation of the overall impact matrix;
- 5) creating the achievement matrix;
- 6) determining the hierarchical evaluation network;
- 7) Index ranking with ANP model.

#### Results and Discussion

Based on the ANP model, the research indicators are shown based on their effectiveness and interdependent relationships in three villages in four levels, the first level includes 2S, 4S, 6S, 7S, 9S and 10S, because the indicators of the first level have the greatest effect on livability compatibility. The villages are studied, so ranking is done between these indicators. In evaluating the ranking of indicators through the ANP model, it is assumed that the relationships between the levels are equal in pairs, the normal weights are (0.25, 0.25, 0.25, 0.25) and the comparison of the indicators in the assessment matrix is with C.R value <0.1. In addition, in evaluating the comparison of indicators, the achievement matrix is used in (Table 6). In the next step,

the super adaptation mode is created according to the hourly scale (2005, Saaty), finally, based on the overall weights of the indicators of the three villages in (Table 6), the scores of the indicators are extracted according to (Table 8), schematically comparing the biocompatibility indicators of the three villages in ( Figure 5) is shown. In Golmaghan village, the health index (6S), in Niar village, recreation and leisure time index (10S) and in Kalkhoran village, the infrastructure facilities and services index (4S) have the greatest impact from the high weight of 0.39, 0.330 and 0.300, respectively. In terms of biological compatibility, they have annexed villages to Ardabil city. (Figure 3) shows the effect of each index.

### Conclusion

The hierarchical structure between them was used in the studied villages. In order to investigate the relationships between biocompatibility indicators, the overall impact matrix and the achievement matrix were formed in the research models. In order to investigate the interactive network

relationship among indicators, the weight of biocompatibility indicators in three sample villages was analyzed by ANP model. Golmaghan village with an average of 0.09 in the first rank has the highest importance of biocompatibility with Ardabil city, Nayar village with an approximate average line of 0.07 in the second rank and Kalkhoran village with an approximate average line of 0.06 in the final rank have the highest degree of biocompatibility with Ardabil city. In Golmaghan integration village, health index with a weight of 0.12, in Kalkhoran village with an index of infrastructural facilities and services with a weight of 0.19, and in Nayar village, the quality and quantity of planning housing index with a weight of 0.17 were evaluated as the most important indicators of adaptability. As a result, Golmaghan village has the highest biological compatibility of the village with the city in terms of health index, which is in line with the findings of Sartipipour et al, (2007) and Lungo, (2001) and also in this village, it is second in the index of recreation and leisure facilities of the village. It is compatible with the city.

## ارزیابی سازگارپذیری زیستی روستاهای ادغامی در شهر با استفاده از مدل‌های ساختاری شبکه (DEMATEL, ISM, ANP) (نمونه موردی: روستاهای الحاقی شهر اردبیل)

فرهاد سبحانی<sup>۱</sup>، رسول درسرخوان<sup>۲\*</sup>، توحید حاتمی خانقاهی<sup>۳</sup>، محمدرضا پاکدل فرد<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری شهرسازی، پردیس بین الملل، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
۲. استادیار گروه شهرسازی، پردیس بین الملل، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
۳. دانشیار گروه معماری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۴. استادیار گروه معماری، پردیس بین الملل، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

### چکیده

شهر اردبیل در طول دو دهه اخیر خود با گسترش افقی شهر شاهد ادغام روستاهای پیرامونی به بافت کالبدی شهر بوده است، خواه این ادغام لاجرم بوده یا خواه با برنامه ریزی. با ادغام این روستاها در شهر، تغییرات بنیادین اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در فضای سکونتگاهی این روستاها در جهت انطباق با شهر صورت پذیرفته است، پرواضح است که بافت ادغامی بر شهر باید سازگاری زیستی با شهر مادر داشته باشد تا بتواند به حیات خود علی رغم حفظ هویت اصلی خود، ترکیبی پایدار با شهر داشته باشد و این پژوهش بدنبال ارزیابی سازگارپذیری روستاهای ادغامی در شهر اردبیل است. در این پژوهش سه روستای اصلی ادغامی که از لحاظ جمعیت، وسعت و تاثیرگذاری بر شهر اردبیل نقش مهمی داشته‌اند به عنوان جامعه آماری پژوهش با جمعیتی در حدود ۲۱۰۰۰ نفر بررسی شده‌اند. هدف پژوهش ارزیابی سازگارپذیری زیستی این روستاها در شهر اردبیل است، روش پژوهش توصیفی-تحلیلی و از شیوه میدانی برای جمع آوری داده‌ها استفاده شده است. ابزار جمع آوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ساکنین، مصاحبه‌های متخصصین و مشاهدات میدانی انجام شده است که با نمونه‌گیری از جامعه آماری به روش کوکران به تعداد ۲۶۳ نمونه تکمیل گردیده است. بدین منظور از مدل‌های ساختاری شبکه DEMATEL, ISM, ANP، نسبت به ارزیابی شاخص‌های سازگاری زیستی جامعه هدف اقدام نموده شد. تعداد ۱۳ شاخص اصلی (با نماد S) مطابق با مرور ادبیات نظری و مصاحبه متخصصین امر بعنوان سنج‌های پژوهش از سه ابعاد اصلی اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی اقتباس گردید. پس از مدل‌یابی ساختاری شبکه و سطح بندی سنج‌ها، نتایج نشان‌دهنده آن است که: روستای گل مغان با میانگین ۰،۰۹، در رتبه اول بالاترین اهمیت سازگارپذیری زیستی با شهر اردبیل، روستای نیار با خط میانگین تقریبی ۰،۰۷، در رتبه دوم و روستای کلخوران با خط میانگین تقریبی ۰،۰۶، در رتبه نهایی بیشترین درجه سازگارپذیری زیستی با شهر اردبیل را دارا هستند. در روستای ادغامی گل‌مغان شاخص بهداشت با وزن ۰،۱۲، در روستای کلخوران شاخص امکانات و خدمات زیرساختی با وزن ۰،۱۹، و در روستای نیار شاخص مسکن با وزن ۰،۱۷، بعنوان مهمترین شاخص‌های سازگارپذیری ارزیابی شده‌اند.

تاریخ دریافت: ۲۴ شهریور ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۱۶ آذر ۱۳۹۹

شماره صفحات: ۲۷۶-۲۵۹



### واژه‌های کلیدی:

سازگارپذیری زیستی، مدل‌های ساختاری شبکه، روستای ادغامی، شهر اردبیل.

**استناد:** سبحانی، فرهاد؛ درسرخوان، رسول؛ حاتمی خانقاهی، توحید و محمدرضا پاکدل فرد (۱۴۰۱): ارزیابی سازگارپذیری زیستی روستاهای ادغامی در شهر با استفاده از مدل‌های ساختاری شبکه (DEMATEL, ISM, ANP) نمونه موردی: روستاهای الحاقی شهر اردبیل، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۱۲، شماره ۴۷، مردودشت: صص ۲۵۹-۲۷۶.

DOI: 10.30495/JZPM.2022.26009.3742

\* نویسنده مسئول: رسول درسرخوان

نشانی: استادیار گروه شهرسازی، پردیس بین الملل، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

تلفن:

پست الکترونیکی: darskhan@iaut.ac.i

## مقدمه

زیستی خود را اثبات نماید (Florida, 2002: 29)، این فضاهای سبز و طبیعی می‌تواند به عنوان ریه‌های تنفسی شهر عمل کرده و فضای زیست‌محیطی شهر را تقویت نماید (Ann & etl, 27: 2014)، علاوه بر این بر کاهش آلودگی هوای شهری نیز کمک نماید (Salehifar & Alizadeh, 2008: 18). با ادغام روستا به شهر چشم‌انداز ارگانیک قبلی روستا با برنامه‌ریزی و طراحی فضای سبز به محیطی کانونی برای گذراندن اوقات فراغت شهروندان در شهر می‌گردد، این طرح توسعه فضای سبز و بهسازی آن متناسب با طرح‌های توسعه‌ای شهر بوده و تغییرات بوجود آمده در راستای سازگاری زیستی محیط طبیعی روستا با شهر می‌شود (Cedar Hill Municipality, 2008: 29). در ایران سازگاری روستاهای الحاقی همواره از چالش‌های اساسی شهر می‌باشد (Sartipipour etl., 2007: 39)، روستاهای ادغامی در ابتدا بافت روستایی خود را تقریباً حفظ می‌کنند (Zebardast. 2001: 28). در اکثر شهرهای ایران، امکانات و خدمات زیرساختی روستاهای ادغامی از کیفیت مناسبی برخوردار نیست (Zargar, 1999: 25)، این مساله از یک طرف به سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های مدیریت شهری و از طرفی به طرح‌های بالادستی و سیاستی برمی‌گردد (Sartipipour etl., 2007: 29). در روستاهای ادغامی برخی از ساکنین مشاغل روستایی قبلی خود را حفظ می‌کنند و برخی دیگر نیز جذب مشاغل خدماتی و صنعتی شهر می‌شوند، اما در حالت کلی می‌توان باز نمود رجوع به مشاغل روستایی را در روستاهای ادغامی در شهر مشاهده نمود (Rupnik etl., 28: 2011). در شهر اردبیل با توسعه افقی شهر، فرآیند تبدیل و ادغام روستاهای پیرامونی کلخوران، نیار و گل مغان از دهه ۷۰ شروع و در دهه ۸۰ تسریع گردیده است، این روستاها از کانون‌های مهم جمعیتی بوده و بیشترین اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را بر شهر اردبیل داشته‌اند، با ادغام این روستاها در شهر، تغییرات بنیادین اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در فضای سکونتگاهی این روستاها در جهت انطباق با شهر صورت پذیرفته است، از طرفی مدیریت شهری نیز لاجرم به اعمال ضوابط طرح‌های بالادست در این روستاها در جهت انطباق و هماهنگی با شهر و ارائه خدمات و تسهیلات، اقدام نموده است. در مجموع تحولاتی در سازوکار زیستی این روستاها ایجاد گردیده است که نیازمند ارزیابی و بررسی می‌باشد که در این پژوهش بدان پرداخته شده است. این پژوهش به دنبال این پرسش است که: سازگاری زیستی روستاهای ادغامی در شهر اردبیل چگونه است؟

ادغام یا الحاق شهری، بنا بر تعاریف، هنگامی پدیدار می‌گردد که مرزهای یک حوزه شهری معین به عرصه‌های پیرامونی گسترش می‌یابد و اجزای فضایی پیرامونی را به خود ملحق می‌سازد (Heikkila, 2007: 21). این پدیده را می‌توان رایج‌ترین پدیده در رشد و گسترش کانون‌های شهری به شمار آورد (Lungo, 2001: 18); (Pírez, 2002: 15). سازگاری زیستی بخشی از شهر مفهومی است که بر پذیرش نظام کلی شهری توسط آن بخش در سال‌های متمادی حیات ادغامی خود اشاره دارد (Perogordo, 2007: 25). روستا با وارد شدن در چرخه شهری و ادغام با آن، فضای زیست جدید را در طول ادوار برای خود ساخته و با شهر آمیخته می‌شود (Bhatta, 2010: 38)، این آمیختگی در تمامی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی صورت می‌گیرد به طوری که روستا به مرحله‌ای می‌رسد که به طور کامل با کالبد و فرهنگ شهر ترکیب می‌یابد (Popa, 2012: 28)، زمانیکه روستای الحاقی بتواند با تعاملات اجتماعی موجود در شهر مادر ارتباط برقرار کند و با حفظ ویژگی و هویت اصلی خود، نمود ساختار خود را بتواند بازگویی نماید، توانسته است سازگاری زیستی اجتماعی را عملی نماید (Lungo, 2001: 12)، هرچند که سازگاری زیستی اجتماعی در طی زمان متمادی از الحاق به شهر بیشتر و بیشتر می‌شود (Heikkila, 2007: 28). ساکنین روستای الحاقی علاوه بر حفظ تعلق مکانی خود باید پیوستگی تعاملاتی خود را نیز با شهر مادر داشته باشند، بنابراین پیوستگی با حفظ تعلق مکانی از ویژگی‌های روستاهای ادغامی به شهر است (Tacoli, 2004: 22). با الحاق روستا به شهر، ساکنین روستای ادغامی با پیشرفت کیفیت آموزش عمومی و بهداشت و دسترسی گسترده به این مولفه‌ها مواجه می‌شود (Wassmer, 2002: 38)، روستای ادغامی با پیشرفت آموزش عمومی و بهداشت متناسب با امکانات شهر، سازگاری زیستی با شهر را تقویت می‌کند (Antrop, 2000: 41). ساکنین روستا در همه امور مشارکت و همبستگی دارند، بعد از تبدیل روستا به شهر و با ورود فناوری‌ها و سیستم مدیریتی، درجه مشارکت و همبستگی از حالت سنتی به مدرن وارد شده و در مواقعی کمتر از قبل می‌شود، در رابطه با روستای الحاقی به شهر، سیستم مدیریت شهری برای ایجاد همبستگی و مشارکت ساکنین روستای ادغامی باید برنامه‌ریزی‌های لازم را داشته باشد تا بتواند سازگاری اجتماعی را بوجود آورد (Owens, 2009: 18). روستاهای الحاقی می‌تواند با حفظ موجودیت طبیعی خود و مبدل شدن به کانون‌های گردشگری طبیعی در شهر سازگاری



### پیشینه تحقیق و مبانی نظری

نظریات ادغام روستا در شهر را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی نمود: ۱- نظریات تبیین‌کننده شکل‌گیری ادغام روستا در شهر شامل: نظریه‌ی پیوند متقابل شهر و روستا (۲۵: UNCHSC, 1985; Tcoli, 1998)، توسعه فیزیکی شهر (Farid, 2001: 152)، ساخت چندهسته‌ای (Saedlou, DHV Consulting، مرکز و پیرامون) (۱۹۷۳: ۱۰-۱۴)، Sarrafi, 1992: 44)، (Engineers Netherlands، قطب رشد) (۱۹۹۸: ۱۱۴) که با بکارگیری اینگونه نظریات می‌توان تا حدودی فرآیند شکل‌گیری ادغام روستا در شهر را بررسی نمود: ۲- نظریات تبیین‌کننده عوامل موثر بر میزان ادغام روستا در شهر شامل نظریه‌های واگرایی و همگرایی اجتماعی شامل: نظریه تقابل (۶: Firooznia, 2007)، نظریه وفاق و کارکردگرایی (۱۶۸-۱۶۹: Afrog, 1992)، اینگونه نظریات ادغام روستا در شهر را از دیدگاه اجتماعی بررسی می‌کنند.

۳- نظریات تبیین‌کننده پیامدهای الحاق روستا در شهر شامل: نظریه ساخت قطاعی (Papeliyazdi & Rajabisenaghardi, ۲۰۰۳: ۷۵)، نظریه توسعه پایدار (۲۴: Badri, 2001). اثرات و پیامدها در غالب تغییرات سبک زندگی، شیوه تولید و مصرف، سرمایه اجتماعی، حس تعلق به مکان، آرامش و جدایی‌گزینی اجتماعی و اقتصادی به عنوان پیامدهای شهری شدن مناطق پیراشهری در مطالعات مختلفی همچون شکوروبا و همکاران (۲۰۱۶)، بروان و شاکسمیت (۲۰۱۶)، وینارسو و همکاران (۲۰۱۵)، وانگ و همکاران (۲۰۱۸)، لانگ و همکاران (۲۰۱۰)، واتس و فیاسنت (۲۰۱۳) واکاوی شده‌اند، بنابراین، برنامه‌ریزی پیراشهری از رویکرد کشاورزی مینا به رویکرد محیط مینا تغییر یافته است و مدل برنامه‌ریزی دوگانه شامل فضای باز توسعه شهری به مدلی سه‌گانه شامل کشاورزی، طبیعت و توسعه شهری تغییر یافته است (۱۱: I, ۲۰۱۳, Kerselaers et

زیست‌پذیری: زیست‌پذیری روستاها به شدت متأثر از زمان و مکان است و مولفه‌ها و عوامل تشکیل‌دهنده سکونتگاه‌های روستایی با توجه به دوره زمانی و مکان جغرافیایی متفاوت است. در این میان کیفیت زندگی ساکنین به عوامل زیادی وابسته است که شامل: میزان دسترسی مشاغل، دسترسی به خدمات آموزش، بهداشت، سلامت، امنیت و ... است که به جریانات

داخلی شهری که به آن وابسته است بستگی دارد (۲۱: Bullock, ۲۰۰۴). به گفته اوانس در کتاب شهرهای زیست‌پذیر، سکه زیست‌پذیری دو رو دارد. یک روی آن معیشت است و روی دوم پایداری بوم‌شناختی (۶: ۲۰۰۸، Cedar Hill Municipality).



Vergunst, 2003: 25 شکل ۱- اصول زیست‌پذیری منبع: زیست‌پذیری به سه بعد مرتبط تقسیم می‌شود: اقتصادی، اجتماع و محیط زیست. اقتصاد تامین‌کننده مشاغل و درآمد است و برای سلامتی مردم نقش حیاتی دارد و نیز برای تامین نیازهای سطوح بالاتر مانند آموزش و بهداشت و تفریحات (۲۵: Vergunst, P., 2003). پروژه ایجاد جوامع زیست‌پذیر در ایالات متحده آمریکا، اهداف بهبود زیست‌پذیری اجتماعات موجود، بهبود محیط زیست و سلامت عمومی و کیفیت زندگی، تامین امکانات حمل‌ونقل بیشتر، بهبود کیفیت‌مداری و تبدیل آنها به مراکز محله‌ای، توسعه فرصت‌های اقتصادی، افزایش امنیت اجتماعی و پیشگیری از جرم، حفاظت از اراضی زراعی و فضاهای باز، و ایمنی در برابر مخاطرات محیطی را مدنظر قرار دارد (۵: Clinton-Gore A., 2000). ورگونست (۲۰۰۳)، در پژوهشی در یکی از روستاهای کشور سوئد، در رابطه با سازگاری‌پذیری زیستی روستای ادغامی موردنظر پنج عامل: ساکنان محلی، زندگی اجتماعی، سطح خدمات، اقتصاد محلی و مکان فیزیکی و تعداد جمعیت و ساختار جمعیت‌شناسی را بعنوان عوامل مهم اجتماعی-اقتصادی موثر دانسته است. ژانگماو (۲۰۰۹)، در پژوهش خود در یکی از روستاهای ادغامی در کشور چین، به بررسی سازگاری‌پذیری زیستی پرداخته است، او در این پژوهش مدل ارزیابی خود را بر پایه پنج شاخص بنا نهاد: شاخص اول در رابطه با مواد بوده است که شامل درآمد و پس‌انداز ساکنین، شاخص دوم مربوط به آموزش، شاخص سوم امکانات و زیرساخت، شاخص چهارم خدمات پزشکی و بهداشتی و شاخص پنجم امنیت اجتماعی ساکنین می‌باشد، به نظر او اگر نمره این شاخص‌ها بالا باشد، آن روستا می‌تواند سازگاری‌پذیرتر با شهر مادر که در آن ادغام شده است باشد.

<sup>۱</sup>Shkaruba etl.

<sup>۲</sup>Schucksmith & Brown

<sup>۳</sup>Winarso et al

<sup>۴</sup>Wang etl.

<sup>۵</sup>Long etl

<sup>۶</sup>Watts and Pheasant

<sup>۱</sup>Vergunst

<sup>۲</sup>Jangmaou

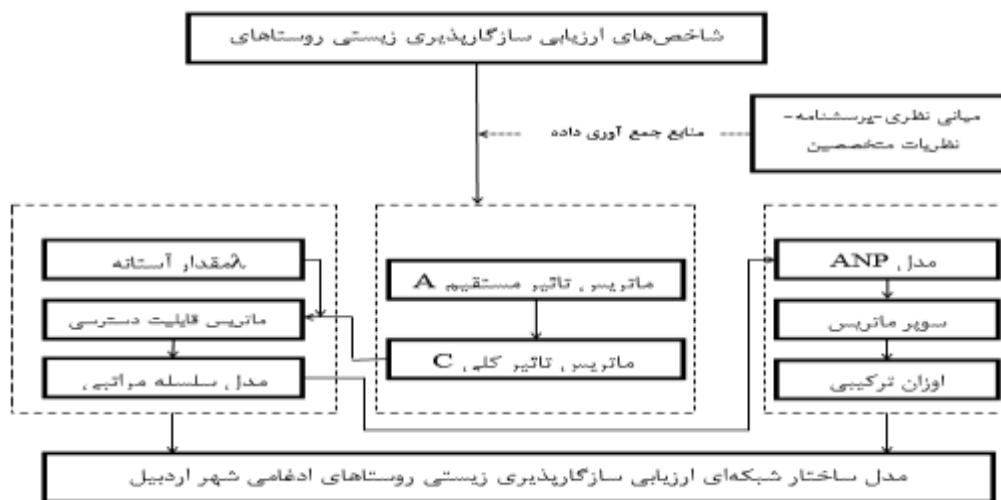
### مواد و روش تحقیق

روش پژوهش توصیفی-تحلیلی است. هدف پژوهش بررسی سازگاری پذیری زیستی روستاهای ادغامی در شهر اردبیل است. از شیوه میدانی برای جمع آوری داده‌ها استفاده شده است. ابزار جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ساکنین، مصاحبه‌های متخصصین و مشاهدات میدانی انجام شده است. روایی پرسشنامه توسط متخصصین امر تایید گردید، برای تعیین پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن برابر ۰.۸۳۱ محاسبه شد. برای تعیین اندازه، فرمول ساده‌ای استفاده شده است (Yamane, 1967: ۹) که به شرح زیر:

$$n = \frac{t^2 p(1-p)N}{N\Delta p^2 + t^2 p(1-p)} \quad (۱)$$

که در آن N مجموعه جمعیت ناحیه مطالعاتی، P=0.5 درجه احتمال، t=1.97، که با محاسبه نمونه آماری به تعداد ۲۶۳ نفر می‌باشد که به همین تعداد پرسشنامه ساکنین روستاها تکمیل گردیده است. مطابق بررسی‌های مبانی نظری و ادبیات مرتبط، و مصاحبه با نخبگان و کارشناسان، مولفه‌های پژوهش شامل مولفه اجتماعی با معیارهای: آموزش عمومی-بهداشت-

مشارکت و همبستگی- پیوستگی و تعلق مکانی- امنیت فردی و اجتماعی-تفریحات و اوقات فراغت، مولفه اقتصادی با معیارهای: اشتغال و درآمد- مسکن- حمل‌ونقل عمومی- امکانات و خدمات زیرساختی و مولفه زیست‌محیطی با معیارهای: فضاهای سبز و باز- آلودگی- چشم‌انداز می‌باشد. هر کدام از این معیارهای با نماد S مورد سنجش قرار گرفته است. فرآیند پژوهش مطابق (شکل ۲) می‌باشد. در گام اول، ابعاد و شاخص‌های سازگاری پذیری زیستی روستاهای ادغامی در شهر اردبیل بررسی شده است. سپس، مدل ساختاری پژوهش بصورت ترکیبی از مدل‌ها ساخته می‌شود، این مدل‌ها شامل مدل ارزیابی تصمیم‌گیری (DEMATEL) و مدل ساختاری تفسیری (ISM) است. در گام دوم، وزن شاخص‌های سازگاری پذیری زیستی روستاها محاسبه می‌شود و در نهایت با استفاده از مدل ANP به رتبه‌بندی شاخص‌های سازگاری پذیری زیستی روستاهای هدف اقدام می‌شود. از نرم افزار spss برای محاسبات آماری و از Excel برای اجرای مدل‌های پژوهش استفاده شده است.



شکل ۲- شاخص‌های سازگاری زیستی جامعه در مدل‌های ساختاری شبکه (منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

آنها به روشنی قابل مشاهده است. فرآیند بکارگیری مدل‌های DEMATEL و ISM در این پژوهش به شرح زیر است:

- ۱) ایجاد ماتریس تأثیر مستقیم اولیه؛ (۲) تعیین ماتریس تأثیرگذاری کلی؛ (۳) محاسبه درجه تأثیرگذار، درجه مرکزیت و درجه علیت؛ (۴) محاسبه ماتریس تأثیر کلی؛ (۵) ایجاد ماتریس دستیابی؛ (۶) تعیین شبکه ارزیابی سلسله‌مراتبی؛ (۷) رتبه‌بندی شاخص‌ها با مدل ANP.

در این پژوهش جهت ارزیابی شاخص‌های سازگاری پذیری فرآیند استفاده از مدل‌های به شرح ذیل است:

### فرآیند استفاده از مدل‌های تحلیلی DEMATEL

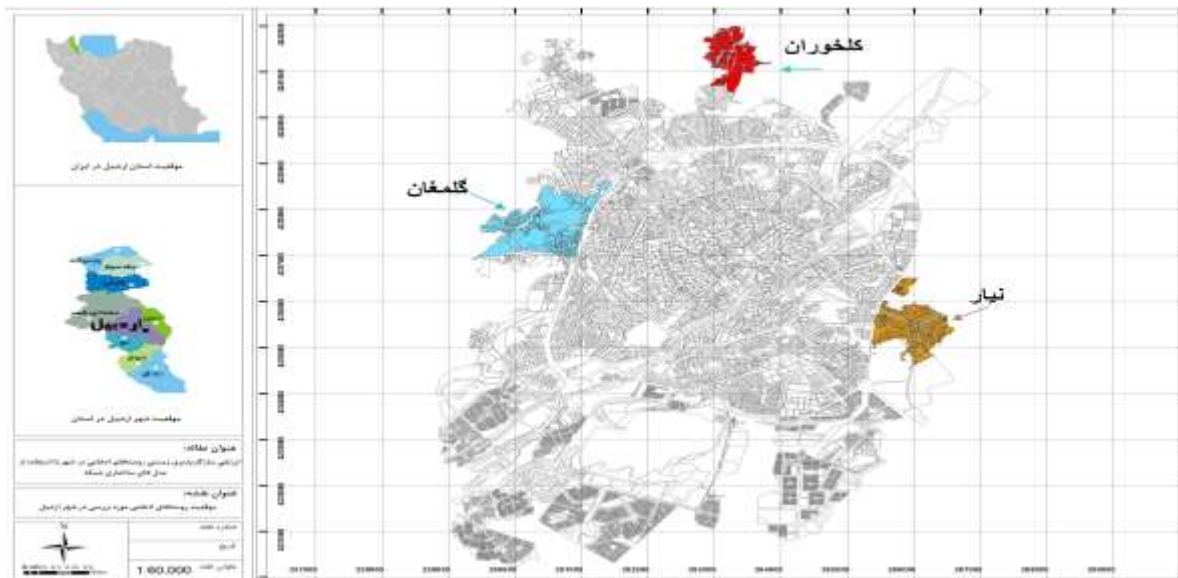
#### ANP و ISM

در این مطالعه، مدل‌های DEMATEL و ISM برای تجزیه و تحلیل جامعه آماری باهم ادغام شده‌اند. با ترکیب این دو روش در تجزیه و تحلیل سازگاری پذیری زیستی جامعه آماری، اهمیت انعطاف‌پذیری مختلف شاخص‌ها و مکانیسم‌های تعاملی در بین

### محدوده مورد مطالعه

شهر اردبیل مرکز استان اردبیل با جمعیتی حدود ۵۴۰ هزار نفر است و طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب ۱۸ و ۴۸ می‌باشد. ارتفاع شهر اردبیل از سطح دریا ۱۳۱۱۱ متر می‌باشد. روستاهای کلخوران در شمال شرقی شهر اردبیل و با جمعیتی در حدود ۳۰۰۰ نفر (مطابق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۵)، گل‌مغان در غرب شهر اردبیل و با جمعیتی در حدود ۱۰۰۰۰ نفر و روستای

نیار در شرق شهر اردبیل و با جمعیتی در حدود ۸۴۰۰ نفر بوده‌اند که بعنوان جامعه آماری این پژوهش می‌باشند. این روستاها نزدیک به دو دهه می‌باشد در شهر اردبیل ادغام شده‌اند که بعنوان جامعه آماری این پژوهش مورد مطالعه قرار می‌گیرند، موقعیت شهر اردبیل و روستاهای مورد بررسی در (شکل ۳) آورده شده است.



شکل ۳- نقشه موقعیت روستاهای ادغامی مورد مطالعه در شهر اردبیل (منبع: نویسندگان، ۱۳۹۹)

### بحث و یافته‌های تحقیق

#### جمعیت‌شناختی نمونه آماری پژوهش

نمونه آماری پژوهش از لحاظ جنسیت شامل تعداد ۱۶۰ مرد (۶۱ درصد) و ۱۰۳ زن (۳۹ درصد) می‌باشد. از لحاظ ساختار سنی، ۱۵-۲۰ سال به تعداد ۲۵ نفر (۹ درصد)، ۲۱-۳۱ سال به تعداد ۵۰ نفر (۱۹ درصد)، ۳۲-۴۲ سال به تعداد ۳۵ نفر (۱۳ درصد)، ۴۳-۵۳ سال به تعداد ۶۷ نفر (۲۶ درصد)، ۵۴-۶۰ سال به تعداد ۵۱ نفر (۲۰ درصد) و ۶۰ سال به بالا به تعداد ۳۵ نفر (۱۳ درصد) می‌باشد. از لحاظ سواد، ۲۰ نفر تحصیلات ابتدایی (۸ درصد)، سیکل ۲۵ نفر (۹ درصد)، ۲۵ نفر دیپلم (۹ درصد)، ۶۰ نفر دیپلم (۲۳ درصد)، ۴۴ نفر فوق دیپلم (۱۷ درصد)، ۶۰ نفر کارشناسی (۲۳ درصد) و ۲۹ نفر کارشناسی ارشد و بالاتر (۱۱ درصد) می‌باشد. از لحاظ شغلی، ۶۳ نفر در مشاغل فنی مهندسی (۲۴ درصد)، ۹۲ نفر در مشاغل خدماتی (۳۵ درصد) و ۱۰۸ نفر در مشاغل صنعتی و تولیدی (۴۱ درصد) می‌باشد (شکل ۲).

#### الف) بررسی اثرات شاخص‌ها با استفاده از مدل DEMATEL

با توجه به تحلیل پرسشنامه و نتایج انتخاب شاخص با مصاحبه از کاشناسان و متخصصین امر (جدول ۲)، ماتریس تأثیر مستقیم بدست آمده است (جدول ۲).



جدول ۱- نتایج سازگاریپذیری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل

ابعاد	مولفه‌ها	نماد	کلخوران	گل‌مغان	نیار
اقتصادی	اشتغال و درآمد	S1	۱,۸۶	۱	۱,۸۳
	مسکن	S2	۲,۲۵	۱	۳
	حمل‌ونقل عمومی	S3	۱,۵	۰,۵	۲,۲۵
	امکانات و خدمات زیرساختی	S4	۳	۰,۵	۳
	آموزش عمومی	S5	۰,۵۶	۱	۰,۶۶
	بهداشت	S6	۲,۰۵	۲	۲,۰۸
اجتماعی	مشارکت و همبستگی	S7	۱,۸۵	۱,۵	۱,۹۶
	پیوستگی و تعلق مکانی	S8	۱,۱۴	۱	۱,۱۲۵
	امنیت فردی و اجتماعی	S9	۲,۱	۰,۵	۲,۴۲
	تفریحات و اوقات فراغت	S10	۲,۱۵	۲	۲,۵۶
زیست‌محیطی	فضاهای سبز و باز	S11	۱,۵	۰	۲,۳۷۵
	آلودگی	S12	۱,۴۸	۲	۱,۵
میانگین	چشم‌انداز	S13	۱,۵	۰,۵	۲,۲۵
			۱,۸۰	۰,۹۱	۲,۱۳

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

در ماتریس تاثیر مستقیم (جدول ۲)، " $a_{ij} = 0$ " نشان‌دهنده عدم وجود رابطه‌ای بین دو شاخص را نشان می‌دهد، " $a_{ij} = 1$ " رابطه ضعیف بین دو شاخص را نشان می‌دهد، " $a_{ij} = 2$ " رابطه نرمال و اصلی شاخص‌ها را نشان می‌دهد، و " $a_{ij} = 3$ " نشانگر آن است که رابطه قوی بین شاخص‌ها وجود دارد.

جدول ۲- ماتریس تاثیر مستقیم سازگاریپذیری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل

مولفه‌ها	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
S1	۰	۳	۰	۳	۰	۲	۱	۰	۱	۰	۲	۰	۱
S2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S3	۰	۲	۰	۰	۰	۳	۲	۰	۱	۰	۰	۰	۱
S4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S5	۰	۳	۳	۳	۰	۳	۳	۰	۳	۳	۲	۲	۰
S6	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S8	۰	۰	۲	۰	۰	۳	۳	۰	۰	۰	۱	۰	۰
S9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S10	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S11	۰	۳	۰	۳	۰	۳	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰
S12	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰
S13	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳	۰	۰	۰

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

ماتریس مقایسه ماتریس اثر سازگاریپذیری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل که از طریق ضریب  $E_q$  محاسبه شده است. (جدول ۳)

جدول ۳- ماتریس مقایسه اثر سازگاریپذیری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل

مؤلفه‌ها	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
S1	.	۰,۱۲۹۶	.	۰,۱۲۹۶	.	۰,۰۸۹۶	۰,۰۴۶۴	.	۰,۰۴۳۲	۰,۰۰۸۰	۰,۰۰۸۰	.	۰,۰۴۰۰
S2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S3	.	۰,۰۸۰۰	.	.	.	۰,۱۲۰۰	۰,۰۸۰۰	.	۰,۰۴۳۲	.	.	.	۰,۰۴۰۰
S4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	۰,۰۸۰۰	.
S5	.	۰,۱۳۹۲	۰,۱۲۰۰	۰,۱۲۹۶	.	۰,۱۴۷۲	۰,۱۳۶۰	.	۰,۱۳۱۶	۰,۰۸۰۰	۰,۰۸۰۰	.	۰,۰۰۴۸
S6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S8	.	۰,۰۱۲۰۰	۰,۰۸۰۰	۰,۰۰۴۸	.	۰,۱۳۴۴	۰,۱۲۹۶	.	۰,۰۰۳۵	۰,۰۴۰۰	۰,۰۴۰۰	.	۰,۰۰۳۲
S9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S11	.	۰,۰۱۲۰۰	.	۰,۱۲۰۰	.	۰,۱۲۰۰	۰,۰۸۰۰	.	.	.	.	.	.
S12	.	.	.	.	.	۰,۰۴۰۰	.	.	۰,۰۸۰۰	.	.	.	.
S13	.	.	.	.	.	.	.	.	۰,۰۸۰۰	.	.	.	.

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

و S13 شاخص‌هایی هستند که تاثیرگذاری قابل توجهی در سایر شاخص‌ها دارند، در حالی که سایر شاخص‌ها، مانند S2، S4، S6، S7، S9 و S10 به عنوان شاخص‌هایی هستند که بیشتر تاثیرپذیری را دارند.

با توجه به ماتریس اثر (جدول ۳)، درجه تاثیرگذاری، درجه مرکزیت و درجه علیت توسط ضریب Eqs را می‌توان محاسبه کرد. (جدول ۴)، در این جدول درجه مرکزیت و درجه علیت هر شاخص محاسبه شده است. مطابق درجه علیت محاسبه شده در (جدول ۴)، S1، S3، S5، S8، S11، S12

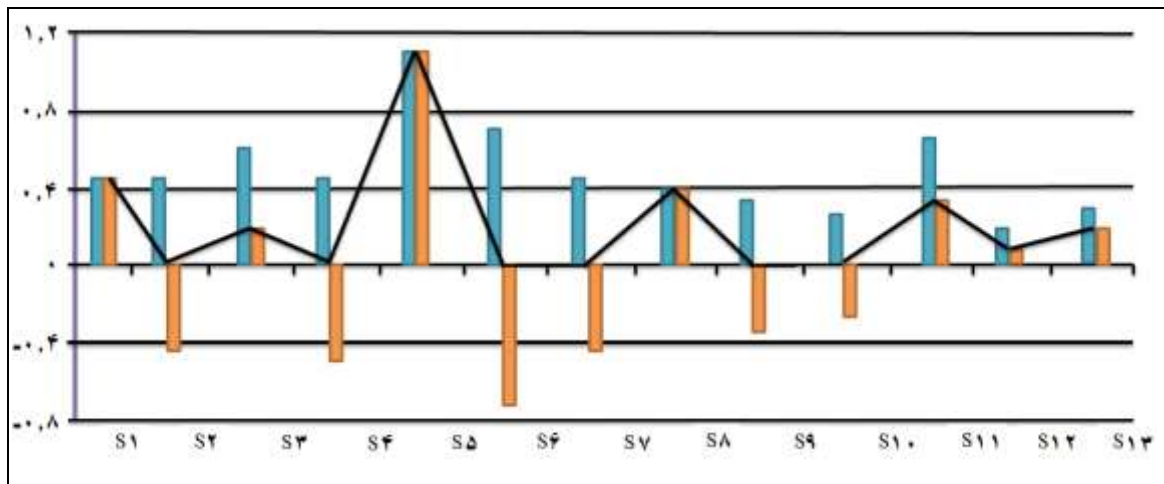
جدول ۴- محاسبه نتایج درجه اثر، درجه مرکزیت و علیت مرکزی

مؤلفه‌ها	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Fi	۰,۴۹۴۲	.	۰,۳۶۸	.	۱,۰۹۲۲	.	.	۰,۴۰۸۷	.	.	۰,۴۸	۰,۱۲	۰,۲۰
Ei	.	۰,۴۸	۰,۲۰	۰,۳۸۴	.	۰,۶۵۱	۰,۴۷۲	.	۰,۳۸۱۵	۰,۲۹۸۶	۰,۱۲۸	۰,۰۸	۰,۰۸۸
Xi	۰,۴۹۴۲	۰,۴۸	۰,۵۶۸	۰,۳۸۴	۱,۰۹۲۲	۰,۶۵۱	۰,۴۷۲	۰,۴۰۸۷	۰,۳۸۱۵	۰,۲۹۸۶	۰,۶۰۸	۰,۲۰	۰,۲۸۸
R(xi)	۵	۶	۴	۹	۱	۲	۷	۸	۱۱	۱۱	۳	۱۳	۱۲
yi	۰,۴۹۴۲	-۰,۴۸	۰,۱۶۸	-۰,۳۸۴	۱,۰۹۲۲	-۰,۶۵۱	-۰,۴۷۲	۰,۴۰۸۷	-۰,۳۸۱۵	-۰,۲۹۸۶	۰,۳۵۲	۰,۰۴	۰,۱۱۲

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

انداز (S13) و آلودگی (S12). هستند. مطابق نمودار ۱، به ترتیب شاخص‌های S5، S1، S11، S8، S3، S13 و S12 خائن بیشترین تاثیرگذاری می‌باشد. در مجموع نتایج حاکی از اهمیت و تفاوت بین شاخص‌های سازگاریپذیری زیستی روستاهای مورد مطالعه است. علاوه بر این، رابطه علی بین شاخص‌های سازگاریپذیری زیستی جامعه مشهود است.

همانطور که در (نمودار ۱) نشان داده شده است، تعداد ۱۳ شاخص دارای درجه تاثیرگذاری چشمگیر و متفاوت از بازه ۰ تا ۱,۰۹ هستند، در این نمودار (s) معرف: آموزش عمومی (S5)، بهداشت (S6)، فضاهای سبز و باز (S11)، برنامه حمل و نقل عمومی (S3)، اشتغال و درآمد (S1)، مسکن (S2)، مشارکت و همبستگی (S7)، پیوستگی و تعلق مکانی (S8)، امکانات و خدمات زیرساختی (S4)، امنیت فردی و اجتماعی (S9)، تفریحات و اوقات فراغت (S10)، چشم



نمودار ۱- نمودار تحلیل سه درجه‌ای (منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

ضریب Eqs، ماتریس تأثیر کلی، شاخص‌های جامعه محاسبه می‌شود (جدول ۵). این ماتریس نشان‌دهنده روابط کلی بین شاخص‌ها است و روابط مستقیم و غیرمستقیم بین آنها را نشان می‌دهد.

**ب) ارائه ساختار سلسله‌مراتبی توسط مدل ISM**

از روش ISM برای ساخت مدل سلسله‌مراتبی سازگاری زیستی جامعه مورد مطالعه استفاده شده است. با استفاده از

جدول ۵- ماتریس تأثیر کلی روستاهای الحاقی سازگاری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل

مولفه‌ها	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
S1	۱	۰,۱۲۹۶	۰	۰,۱۲۹۶	۰	۰,۰۸۹۴	۰,۰۴۶۴	۰	۰,۰۴۳۲	۰,۰۸۰۰	۰,۰۰۰۸۰	۰	۰,۰۴۰۰
S2	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S3	۰	۰,۰۸۰۰	۱	۰	۰	۰,۱۲۰۰	۰,۰۸۰۰	۰	۰,۰۴۳۲	۰,۰۰۴۸	۰	۰	۰,۰۴۰۰
S4	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S5	۰	۰,۱۳۹۲	۰,۱۲۰۰	۰,۱۲۹۶	۱	۰,۱۴۷۲	۰,۱۳۶۰	۰	۰,۱۳۱۶	۰,۱۲۳۸	۰,۰۸۰۰	۰,۰۸۰۰	۰,۰۰۴۸
S6	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S8	۰	۰,۰۱۱۲	۰,۰۸۰۰	۰,۰۰۴۸	۰	۰,۱۳۴۴	۰,۱۲۹۶	۱	۰,۰۰۳۵	۰,۰۰۲۰	۰,۰۴۰۰	۰	۰,۰۰۳۲
S9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
S10	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
S11	۰	۰,۱۲۰۰	۰	۰,۱۲۰۰	۰	۰,۱۲۰۰	۰,۰۸۰۰	۰	۰	۰,۰۴۰۰	۱	۰	۰
S12	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۴۰۰	۰	۰	۰,۰۸۰۰	۰	۰	۱	۰
S13	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰,۰۸۰۰	۰,۱۲۰۰	۰	۰	۱

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

رابطه قوی بین دو شاخص است و "۰" بیانگر رابطه ضعیف یا صفر بین دو شاخص است.

در این مطالعه مطابق با عناصر ماتریس تأثیر کلی،  $\lambda = 0,1$  تعیین شده است و در نتیجه ماتریس دستیابی در (جدول ۶) محاسبه شده است. در این ماتریس "۱" بیانگر

جدول ۶- ماتریس دستیابی روستاهای الحاقی سازگاری پذیری زیستی با شهر در روستاهای الحاقی شهر اردبیل

مولفه‌ها	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
S1	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱
S2	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S3	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱
S4	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S5	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰
S6	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S7	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S8	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰
S9	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
S10	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
S11	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
S12	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
S13	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

مجموعه مقدماتی  $A_i$  و مجموعه دستیابی  $R_i$  به ترتیب توسط ضریب  $Eqs$  محاسبه شده است (جدول ۷). در این جدول شاخص‌های مختلف براساس میزان اهمیت به سطوح مختلف در قالب دو مجموعه تقسیم‌بندی شده و اشتراک دو مجموعه معرف هر یک شاخص جامعه آماری پژوهش می‌باشد.

جدول ۷- مجموعه مولفه‌ها

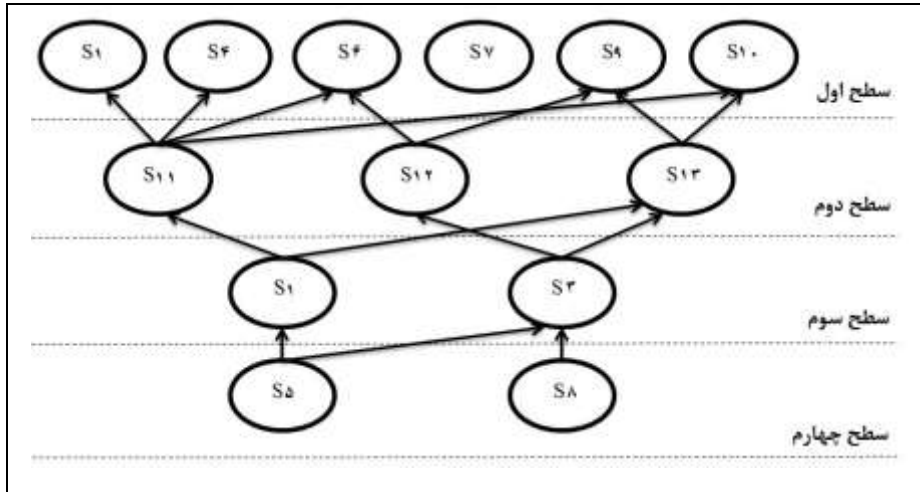
$R_i \cap A_i$	$A_i$	$R_i$
S1	S1	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13
S2	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S2
S3	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13
S4	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S4
S5	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13
S6	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S6
S7	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S7
S8	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13
S9	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S9
S10	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S10
S11	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13
S12	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S6, S9, S12
S13	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13	S9, S10, S13

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

مطابق (شکل ۴)، نتایج نشان‌دهنده آن است که شاخص‌های مسکن (S2)، امکانات و خدمات زیرساختی (S4)، بهداشت (S6)، مشارکت و همبستگی (S7)، امنیت فردی و اجتماعی (S9)، و تفریحات و اوقات فراغت (S10) در سطح اول ساختار سلسله‌مراتبی سازگاری پذیری زیستی جامعه مورد مطالعه قرار دارند، سایر شاخص‌ها در سطح ۲، ۳ و ۴ هستند، در مدل ساختار شبکه چند سطحی مطابق با (شکل ۴)، سطح ۱ مخفف شاخص‌های تأثیر مستقیم، سطح

باز (S11)، آلودگی (S12) و چشم‌انداز (S13) در سطوح دوم و سوم تاثیرگذاری قرار دارند، شاخص‌ها با پایین‌ترین درجه تاثیرگذاری، شاخص‌های آموزش عمومی (S5) و پیوستگی و تعلق مکانی (S8) هستند.

۲ و ۳ به عنوان سطح تاثیر غیرمستقیم تعریف می‌شوند که نشان‌دهنده ضعف تاثیر شاخص‌های سازگاری زیستی جامعه مورد مطالعه است، از جمله این شاخص‌ها، اشتغال و درآمد (S1)، حمل‌ونقل عمومی (S3)، فضاهای سبز و



شکل ۴- ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌های پژوهش با استفاده از مدل ISM (منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

دستیابی در (جدول ۶) استفاده می‌شود. در گام بعدی، سوپر حالت سازگاری متناسب با مقیاس ساعتی (۲۰۰۵، Saaty) ساخته می‌شود، نهایتاً براساس اوزان کلی شاخص‌های سه روستا در (جدول ۶) نمرات شاخص‌ها مطابق (جدول ۸) استخراج می‌شود، بصورت شماتیک مقایسه شاخص‌های سازگاری زیستی سه روستا در (شکل ۵) نشان داده شده است. در روستای گل‌مغان، شاخص بهداشت (S6)، در روستای نیار شاخص تفریحات و اوقات فراغت (S10) و در روستای کلخوران، شاخص امکانات و خدمات زیرساختی (S4) به ترتیب از وزن بالایی برابر ۰/۳۹، ۰/۳۳۰ و ۰/۳۰۰ بیشترین تاثیر را در سازگاری زیستی روستاهای الحاقی به شهر اردبیل دارند. (شکل ۳) میزان اثر هریک از شاخص‌های را نشان می‌دهد.

### ج) تحلیل ANP از سازگاری زیستی روستاهای مورد مطالعه

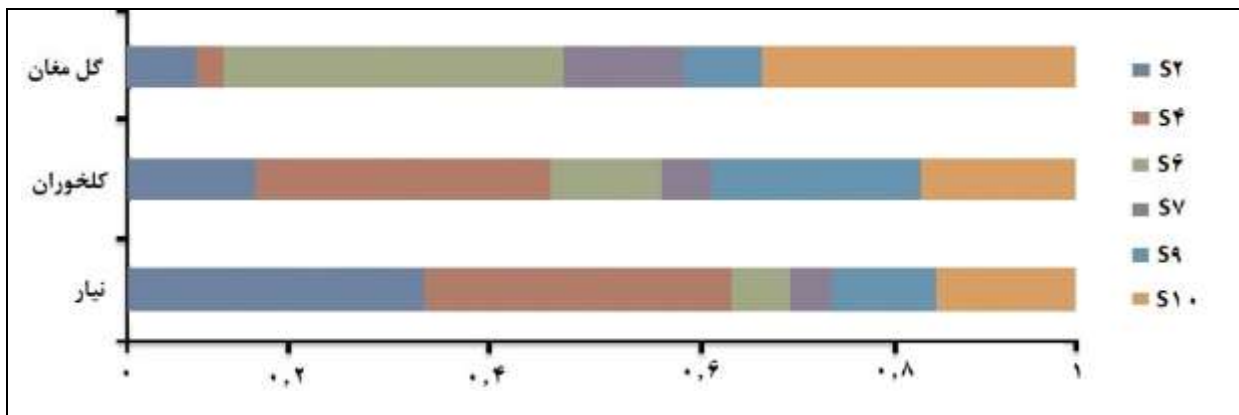
براساس مدل ANP در (شکل ۴)، شاخص‌های پژوهش براساس تاثیرگذاری و روابط وابسته بین آنها در سه روستا در چهار سطح نشان داده شده است که سطح اول شامل S2، S4، S6، S7، S9 و S10 است، به دلیل اینکه شاخص‌های سطح اول دارای بیشترین اثر بر سازگاری زیستی روستاهای مورد مطالعه هستند بنابراین رتبه‌بندی بین این شاخص‌ها صورت می‌گیرد. در بررسی رتبه‌بندی شاخص‌ها از طریق مدل ANP، فرض بر آن است که روابط بین سطح‌ها به صورت زوجی مساوی باشند، وزن‌های نرمال بصورت (۰/۲۵، ۰/۲۵، ۰/۲۵، ۰/۲۵) باشد و مقایسه شاخص‌ها در ماتریس سنجشی با مقدار  $C.R. < 0.1$  باشد. علاوه بر این، در ارزیابی مقایسه شاخص‌ها، از ماتریس

جدول ۸- میزان اثر شاخص‌ها در سه روستای جامعه هدف

مولفه‌ها	کلخوران	نیار	گلمغان
S2	۰/۱۶۹	۰/۳۳۱	۰/۰۶۶
S4	۰/۳۰۰	۰/۲۹۶	۰/۰۲۴
S6	۰/۱۱۱	۰/۰۷۰	۰/۳۹۶
S7	۰/۰۴۳	۰/۰۵۲	۰/۱۰۹
S9	۰/۱۹۵	۰/۱۱۲	۰/۰۷۵
S10	۰/۱۸۳	۰/۱۳۹	۰/۳۳۰

(منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)





شکل ۵- میزان اثر شاخص‌ها در سه روستای جامعه هدف (منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

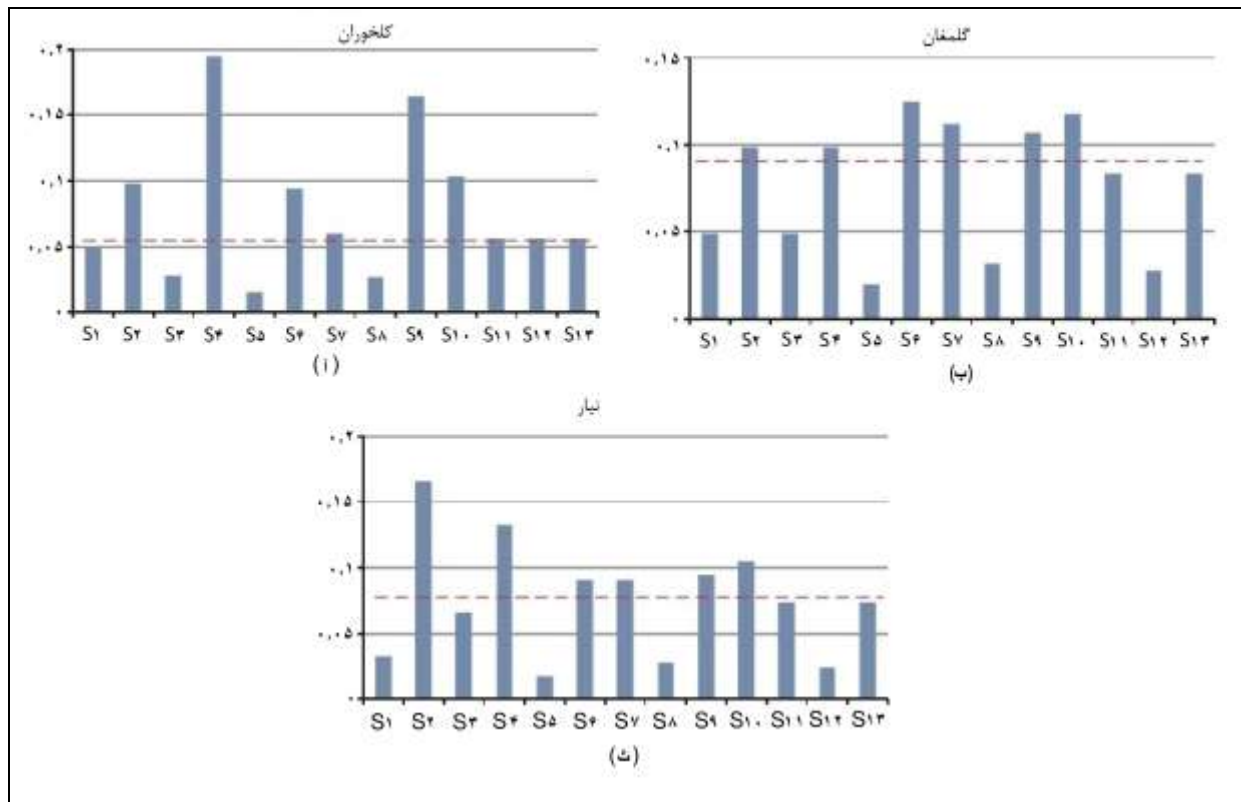
برای اینکه نتایج مدل یکپارچه DEMATEL و ISM را در قالب سازگاری‌پذیری زیستی روستاهای مطالعاتی بررسی کنیم، با استفاده از مدل‌های FDM و AHP اینکار را انجام می‌دهیم که بر پایه استقلال شاخص‌ها صورت می‌گیرد. طبق ارزیابی شاخص‌ها در سه روستای ادغامی در شهر اردبیل با استفاده از اوزان شاخص‌ها، چارچوب سلسله‌مراتبی AHP مبتنی بر ۱۳ شاخص در مطالعه بدست آمد. (شکل ۶) علاوه بر نشاندهنده اهمیت هر شاخص در هر روستا، با ارائه خط میانگین در هر روستا، میزان سازگاری‌پذیری زیستی با شهر اردبیل را در هر روستا نشان داده است، در این رابطه روستای گل‌مغان با میانگین ۰،۰۹ در رتبه اول بالاترین اهمیت توجه به سازگاری‌پذیری زیستی با شهر اردبیل، روستای نیار با خط میانگین تقریبی ۰،۰۷ در رتبه دوم و روستای کلخوران با خط میانگین تقریبی ۰،۰۶ در رتبه نهایی بیشترین درجه اهمیت نیازمند سازگاری‌پذیری زیستی با شهر اردبیل را دارا هستند. مطابق این شکل، در روستای کلخوران شاخص امکانات و خدمات زیرساختی (S۴)، با بالاترین درجه اهمیت و تاثیر با وزن ۰،۱۹، و در رتبه‌های بعدی شاخص‌های امنیت فردی و اجتماعی (S۹)، تفریحات و اوقات فراغت (S۱۰) به ترتیب به ۰،۱۶، ۰،۱۰ رسید. در روستای گل‌مغان، شاخص بهداشت (S۶) به عنوان مهمترین شاخص، با وزن ۰،۱۲ قرار دارد. نتایج AHP همچنین حاکی از آن است که شاخص‌های S۲، S۶، S۷، S۹ و S۱۰ به عنوان مهمترین شاخص‌های کلی ارزیابی سازگاری‌پذیری زیستی روستاهای اردبیل هستند.

این یافته‌ها نشان می‌دهد در روستای گل‌مغان، شاخص بهداشت بیشترین تاثیر را در سازگاری‌پذیری زیستی با شهر اردبیل را دارا هست که نیازمند برنامه‌ریزی برای شاخص‌های بهداشتی در این روستا است تا روستای ادغامی بتواند با شهر سازگاری زیستی داشته باشد، در این روستا بعد از این شاخص، تفریحات و اوقات فراغت در رتبه دوم بیشترین تاثیرگذاری بر سازگاری‌پذیری زیستی روستا با شهر اردبیل دارد.

در روستای کلخوران، شاخص امکانات و خدمات زیرساختی، بیشترین تاثیر را در سازگاری‌پذیری روستا با شهر اردبیل دارد، که نشاندهنده آن است که لزوم برنامه‌ریزی برای ارتقای کمی و کیفی امکانات و خدمات زیرساختی در روستای ادغامی در اولویت باید قرار گیرد. بعد از این شاخص، شاخص‌های امنیت فردی و اجتماعی، تفریحات و اوقات و مسکن در اولویت‌های بعدی با تاثیرگذاری نسبتاً یکسان بر سازگاری‌پذیری زیستی روستای ادغامی با شهر، قرار دارند.

در روستای نیار شاخص مسکن بیشترین تاثیر را در سازگاری‌پذیری زیستی با شهر اردبیل را دارا هست که نیازمند برنامه‌ریزی برای شاخص‌های مسکن در این روستا است تا روستای ادغامی بتواند با شهر سازگاری زیستی داشته باشد. بعد از این شاخص، امکانات و خدمات زیرساختی در رتبه دوم بیشترین تاثیرگذاری بر سازگاری‌پذیری زیستی روستا با شهر اردبیل دارد.

#### د) اعتبار سنجی



شکل ۶- نتایج شاخص‌های سازگارپذیری زیستی در روستاهای ادغامی در شهر اردبیل با استفاده از مدل AHP (منبع: داده‌های پژوهش، ۱۳۹۹)

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

فرآیند ادغام روستاهای پیرامون در شهر اردبیل، همزمان با توسعه افقی شهر، مابین دهه ۷۰ الی ۸۰ شمسی سرعت بیشتری گرفت و در این بین روستاهای ادغام شده با چالش‌های فراوانی بعلت تغییر سبک زندگی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مواجه شده‌اند به طوری که هر روز بر این چالش‌ها افزوده می‌گردد، مدیریت شهری نیز با اعمال ضوابط طرح جامع سعی در ارائه خدمات سازگار با شهر در این روستاها می‌نماید، این مطالعه، یک پژوهش کمی از ارزیابی سازگارپذیری زیستی روستاهای ادغامی در شهر اردبیل که شامل روستای کلخوران، گل‌مغان و نیار و ارائه یک تحلیل ترکیبی از شاخص‌های آن ارائه داد. بدین منظور پرسشنامه ساکنین برای ارزیابی سازگارپذیری زیستی روستاهای مورد مطالعه بعنوان ابزار گردآوری پژوهش استفاده گردید. از مدل DEMATEL برای سطح‌بندی استاندارد شاخص‌هایی که از روابط پیچیده‌تری برخوردارند استفاده می‌شود که در این پژوهش بعلت ماهیت جامعه آماری و روابط تعاملی قوی بین شاخص‌ها از این مدل برای سطح‌بندی شاخص‌ها استفاده شد. همچنین از مدل ISM برای ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی شاخص‌هایی که روابط پیچیده‌تری دارند استفاده می‌شود که در این پژوهش بعلت

ماهیت پیچیده شاخص‌های سازگارپذیری زیستی و برای ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی بین آنها در روستاهای مورد مطالعه استفاده شد. جهت بررسی روابط بین شاخص‌های سازگارپذیری زیستی، ماتریس تاثیرگذاری کلی و ماتریس دستیابی در مدل‌های پژوهش تشکیل گردید. به منظور بررسی رابطه شبکه تعاملی در سه شاخص‌ها، وزن شاخص‌های سازگارپذیری زیستی در سه روستای نمونه توسط مدل ANP مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. روستای گل‌مغان با میانگین ۰،۰۹ در رتبه اول بالاترین اهمیت سازگارپذیری زیستی با شهر اردبیل، روستای نیار با خط میانگین تقریبی ۰،۰۷ در رتبه دوم و روستای کلخوران با خط میانگین تقریبی ۰،۰۶ در رتبه نهایی بیشترین درجه سازگارپذیری زیستی با شهر اردبیل را دارا هستند. در روستای ادغامی گل‌مغان شاخص بهداشت با وزن ۰،۱۲، در روستای کلخوران شاخص امکانات و خدمات زیرساختی با وزن ۰،۱۹، و در روستای نیار کیفیت و کمیت شاخص مسکن برنامه‌ریزی با وزن ۰،۱۷ بعنوان مهمترین شاخص‌های سازگارپذیری ارزیابی شدند. در نتیجه، روستای گل‌مغان، بیشترین سازگارپذیری زیستی روستا با شهر از لحاظ شاخص بهداشت دارد که با یافته‌های Sartipipour et al (۲۰۰۷) و Lungo (2001) همسوئی دارد و همچنین در این روستا، در درجه دوم شاخص امکانات تفریحات و اوقات فراغت روستا سازگارپذیری با شهر قرار دارد که با یافته‌های Mukomo



- countryside in China: A geographical perspective. *Land Use Policy*, 27(2), 457–70.
۱۸. Lungo, Mario, (2001); Urban Sprawl and Land Regulation in Latin America, in: *Land Lines*. Volume 13, N. 2, pp: 28-39.
۱۹. Mukomo, Samba, (1996); On sustainable urban development in sub-saharan Africa, cities. 13(40). Pp. 265-27۱.
۲۰. Owens, Cameron, (2009); Challenges in Evaluating Livability in Vancouver Canada, Case study prepared for Planning Sustainable Cities: Global Report on Human Settlements ۲۰۰۹.
۲۱. Papeliyazdi, M.H., Rajabisenaghardi, H. (2003). Theories of urban and surrounding development. Samt Publisher .
۲۲. Perogordo, Jose. Daniel, (2007); The Silesia Megapolis. *European Spatial Planning*.
۲۳. Pérez, Pedro, (2002), Buenos Aires: fragmentation and privatization of the metropolitan city , in: *Environment and Urbanization*. 14, 2002, pp.145-1۵۸.
۲۴. Popa, Andreea, (2012), Development of peripheral areas trough tourism disadvantages and benefits: case study for Romanian Coastal Area. Conference report -International Forum on Urbanism, Escola Técnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.
۲۵. Rupnik, Carlo., Tremblay, Juno., Bollman, Ray., (2001); Housing Condition in Predominantly Rural Regions". *Rural and Small Town Canada Analysis Bulletin*. Vol.2, No 4
۲۶. Saedlou, Hassan ,(1973); An introduction to understanding urban issues. Sazmane barnameh va bodje Publisher.
۲۷. Salehifar, Mohammad., Alizadeh, Seyyed Dana, (2008), An Analysis of the Social and Psychological Dimensions of Green Spaces in Tehran (with Urban Management Approach) ", *Modiriati Shahr Journal*. 8(21).
۲۸. Sarrafi, Mozaffar ,(1998); Fundamentals of regional development planning. Sazmane barnameh va bodje Publisher.
۲۹. Sartipipour, Mohsen, (2007), Evaluation and analysis of rural housing, *Soffeh Journal*. 8(48).
۳۰. Shkaruba, Anton., Kireyeu, Viktor., Likhacheva, Olga, (2016), Rural–urban peripheries under socioeconomic transitions: Changing planning contexts, lasting legacies, and growing pressure. *Landscape and Urban Planning*.
۳۱. Tacoli, Cecilia, (2004); Rural-urban Linkages and Pro- Poor Agricultural Growth; An Overview, Helsinki workshop 18-1۷ □□□□.
۳۲. UNCHSC .(1985). Population distribution and Urbanization A Review of policy options. Nairobi44.
۳۳. Vergunst, Petra, (2003); Liveability and Ecological Land Use the Challenge of Localization, Ph.D. Thesis in Department of Rural Development Studies, Swedish University of Agriculture.
۳۴. Wang, Linlin; Qinggui, Cao; Lujie, Zhou, (2018); Research on the influencing factors in coal mine production safety based on the combination of DEMATEL and ISM. *Saf. Sci*. 103, 51–61.
۳۵. Wassmer, Robert W ,(2002), Fiscalisation of Land Use, Urban Growth Boundaries and Non-central Retail Sprawl in the Western United States, in: *Urban Studies*. Vol. 39, No. 8, pp.1307–1۳۳۷.
۳۶. Watts, Greg R.; Robert J. Pheasant, (2013), Factors affecting tranquillity in the countryside. *Applied Acoustics*, 74(9).
۳۷. Winarso, Haryo., Delik, Hudalah., Firman, Tommy., (2015); Peri-urban transformation in the Jakarta metropolitan area. *Habitat International*, 49, 221–9.
۳۸. Yamane T. (1967). *Statistics, An Introductory Analysis*. 2nd ed. New York: Harper and Row.
۳۹. Zargar, Akbar, (1999); An introduction to the knowledge of rural architecture in Iran, Shahid Beheshty Publication. Tehran, Iran.
۴۰. Zebardast, Esfandiar, (2001), Application of hierarchical analysis process in urban and regional planning, *Honarhayeh ziba Journal*. 8(10).
۴۱. Zhang, mao, (2009); The Study on the Evaluation Index System for Rural Living Standards, *Science Development Vol 7*, PP. ۵۶–۶۳.

