

Original Research Article

Explanation the Drivers of Evolution of the Land Use & Land Cover System: A case Study of Koohpayeh-Segzi Sub-basin in the Central Iran basin

Mostafa Taleshi¹, Shahbakhti Rostami², Behruz Gharani Arani³, Amanallah Taromi^{4*}

¹ Professor, Department of Geography, Payam-e Noor University, Tehran, Iran

² Associate professor, Department of Geography, Payam-e Noor University, Tehran, Iran

³ Assistant professor, Department of Geography, Payam-e Noor University, Tehran, Iran

⁴ PhD in geography & rural planning, Payam-e Noor University, Tehran, Iran



10.22034/grd.2024.22058.1628

Received:

August 22, 2024

Accepted:

October 12, 2024

Keywords:

Drivers, Foresight,
Koohpayeh-Segzi sub-basin,
Land cover, Land use

Abstract

With the occurrence of social and economic changes in human societies and the unconventional exploitation of resources, the unstable conditions of the earth are intensified. Today, the future analysis of the land use and land cover (LULC) system is increasingly necessary for spatial planning tools. Through the models presented from the results of these studies and when, why and what changes may occur in the future, decision makers can plan land use, develop more efficient lands, and take measures to prevent adverse future, especially in severe and critical events. In this regard, one of the basic prerequisites is the explanation of the driving forces. The purpose of this research is to explain the drivers of LULC system evolution in the study of the sub-basin of Koohpayeh-Segzi through futures study methods. In this research, we have achieved the objectives of the study by combining the fuzzy Delphi method and mutual influence analysis, implementing four-step questioning, and using MICMAC software. Among a total of 56 identified drivers, 34 important ones were identified, of which weakness in rural planning and management, weakness in policy making and integrated management of water and land resources, administrative corruption and banditry of organizations, executives and relevant managers, inconsistency between organizations, urban creep, non-inhibition of change of use laws, and abstractness of laws and lack of proportionality and efficiency with respect to time and place are proposed as key drivers. Therefore, in order to sustain the environmental resources, it is necessary to consider future scenarios and, at the same time, revise the policies, revise the relevant laws, develop a structured framework in the corresponding organizations, do planning based on needs assessments and apply optimal management.

E-ISSN: 2588-7009 /© 2023. Published by Yazd University. This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



* Corresponding Author: Amanallah Taromi

Address: Payam-e Noor University, Tehran, Iran

Email: amantaromi@gmail.com

Extended Abstract

1. Introduction

Earth is considered as the base of all human activities and one of the effective institutions in production systems and achieving sustainable development. With the occurrence of social and economic changes in human societies and the unconventional exploitation of resources, the unstable conditions of the earth are intensified. Optimum exploitation of natural resources and preservation of the environment and the role of rural areas in the production of agricultural products are essential because the sustainable development of the land depends on the stability of the rural system as a sub-system of the land system. Land use and land cover (LULC) are among the most effective issues in link with the stability of settlements. They are also important components of our understanding of how human activities interact with the environment. Changes and transformations in the LULC system have important roles in the beginning of land degradation. To minimize this adverse consequence, management measures compatible with the environment should be implemented. Based on the spatial territory of this research, in the last two decades, built-up lands have increased by more than 97%, which is due to the change in the classes of barren lands, pasture lands, agricultural lands and vegetation and water fields. Also, in recent years, barren lands have increased, while pasture and agricultural lands and vegetation have decreased. Today, the loss of these areas in urban fringe areas is a prominent issue and a fundamental challenge, because the unsustainable exploitation of land and unfavorable LULC developments can have consequences. There are irreparable economic, social and environmental changes such as changes in the quality of underground water resources, changes in hydrological processes, threats to ecological security, and the spread of common diseases between humans and animals such as coronaviruses. In this regard, it is clear that, under any conditions, the earth remains forever and if such developments lead to the creation of undesirable effects and these effects are stronger than constructive and positive effects, there emerges a wave effect and all activities and dimensions will be affected in a systematic and will eventually lead to the weakening and destruction of various species.

Today, the future analysis of the land use and land cover systems is increasingly necessary for spatial planning because, according to the models presented based on the results of these studies and considering when, why and what changes may occur in the future, decision makers can plan land use more efficiently and develop measures to prevent the undesirable future, especially in severe and critical events. Foresight studies help to take a position and determine the methods of dealing with incidents and events because they predict and outline possible and desirable critical trends. This enables the correct and optimal utilization of resources and opportunities. Moreover, the corresponding methods make it possible to identify and neutralize the factors that cause disruptions in targeting, programs and failure to achieve them, and support rural planning. In this regard, one of the basic prerequisites is the explanation of the driving forces.

2. Research Methodology

The purpose of this research is to explain the drivers of the LULC system in the study of Koohpayeh-Segzi sub-basin by using future study methods. In this research, we have achieved the objectives of the study through a combination of fuzzy Delphi method, interaction analysis, and questioning, open and closed questionnaires, as well as the use of the MICMAC software.

3. Results and discussion

Keeping in mind the spatio-temporal approach of the research, the primary drivers were first identified by library studies and field work. The data were then validated by receiving experts' opinions. After that, in the stage of questioning, through an open questionnaire using the Delphi method, the drivers of the research were measured by a group of experts. In the Delphi-fuzzy method, the opinions of the expert group were received in the form

of verbal vocabulary and calculated using triangular fuzzy numbers. In the first stage of questioning and in the third part of the questionnaire, the group of experts took the advantage of their scientific-research and operational experiences to present their additional opinions and suggestions in order to improve the research objects. By taking into account the spatial-temporal approach of the study, they finally identified 10 effective drivers. At this stage, out of the 46 primary drivers, 26 important drivers were identified. Then, in the second stage, 34 important propellants with values exceeding the acceptable threshold were selected using a questionnaire. At this stage, after the experts offered their opinions and performed calculations, a consensus was reached among them. This is because the values obtained in each item were more than the research threshold. Then, the relationships and effects of 36 important drivers were determined with a table of mutual effects prepared by the group of experts, and the results were entered into the Mic Mac software.

4. Conclusion

The results of the analysis and the output of the MICMAC software indicate that the drivers of weakness in rural planning and management, weakness in policy making and integrated management of water and land resources, administrative corruption and gangsterism of related organizations and executives, inconsistency among related organizations, urban creep, non-inhibition of the change of use laws and the abstractness of laws and the lack of appropriateness and efficiency with regard to time and place have been proposed as the key drivers affecting the LULC system. Therefore, in order to sustain environmental resources, it is necessary to make future scenarios considering the drivers and, at the same time, revise the policies, review the relevant laws, develop a structured framework in the custodial organizations, planning based on needs assessments, and apply optimal management.

مقاله پژوهشی

تبیین پیشران‌های تحولات نظام کاربری زمین و پوشش اراضی (مورد مطالعه: زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی در ایران مرکزی)

مصطفی طالشی^۱، شاه‌بختی رستمی^۲، بهروز قرنی آرانی^۳، امان‌اله طارمی^{۴*}

^۱ استاد گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

^۲ دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

^۳ استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

^۴ دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

doi 10.22034/grd.2024.22058.1628

چکیده

با بروز تحولات اجتماعی و اقتصادی در جوامع انسانی و بهره‌برداری نامتعارف از منابع، شرایط ناپایداری زمین تشدید می‌یابد. امروزه واکاری آینده نظام کاربری زمین و پوشش اراضی (LULC) به‌طور فزاینده‌ای برای ابزارهای برنامه‌ریزی فضایی ضروری است و به‌واسطه مدل‌های ارائه‌شده از نتایج این مطالعات و اینکه چه زمانی، چرا و چه تغییراتی ممکن است در آینده رخ بدهد، تصمیم‌گیرندگان می‌توانند برنامه‌ریزی کاربری اراضی را کارآمدتر و اقداماتی را برای جلوگیری از بروز آینده نامطلوب، به‌ویژه در رویدادهای شدید و بحرانی توسعه دهند. در این راستا از پیش‌نیازهای اساسی، تبیین پیشران‌هاست. هدف این پژوهش تبیین پیشران‌های تحولات نظام LULC در زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی با رویکرد آینده‌نگاری است. در این پژوهش به‌واسطه ترکیب روش دلفی فازی و تحلیل تأثیر متقابل و اجرای پرسشگری به استفاده از پرسشنامه باز و بسته و نیز بهره‌گیری از نرم‌افزار میک‌مک به اهداف مطالعه دست یافته‌ایم. از میان ۵۶ پیشران شناسایی‌شده اولیه، ۳۴ پیشران بااهمیت مشخص شد و از میان آن‌ها پیشران‌های «ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی، ضعف در سیاست‌گذاری و مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین، فساد اداری و باندبازی سازمان‌ها و مدیران اجرایی و ذی‌ربط، ناهماهنگی میان سازمان‌های مرتبط، خزش شهری، بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری و انتزاعی بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان» به‌عنوان پیشران‌های کلیدی مطرح‌اند؛ بنابراین به‌منظور پایداری منابع محیطی، با در نظر داشتن پیشران‌ها سناریوپردازی آینده الزامی و ضمن آن اصلاح سیاست‌گذاری‌ها، بازنگری در قوانین مربوطه، تدوین چارچوب ساختارمند در سازمان‌های متولی، برنامه‌ریزی اصولی مبتنی بر نیازسنجی‌ها و اعمال مدیریت مطلوب ضروری است.

تاریخ دریافت:

۰۱ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۲۱ مهر ۱۴۰۳

کلیدواژه‌ها:

پیشران،
کاربری زمین،
پوشش اراضی،
زیرحوضه آبریز
کوهپایه-سگزی،
آینده‌نگاری،

۱ مقدمه

زمین و سرمایه انسانی احتمالاً یکی از بزرگ‌ترین و ارزشمندترین دارایی‌های بشر است؛ در طول ۵۰ سال گذشته تقاضا در بسیاری از بخش‌های کاربری اراضی شدت یافته است که با این‌حال ۵۰ سال آینده فشار مضاعفی بر زمین وارد خواهد آمد و برای مدیریت آن می‌بایست رفتارهای پایدار را تحریک کرد تا ارزش زمین نمایان‌تر گردد (دفتر علوم دولتی لندن^۱، ۲۰۱۰).

Email: amantaromi@gmail.com

* نویسنده مسئول: امان‌اله طارمی

آدرس: گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور تهران.

¹ The Government office for science, London (GOV.uk)

بدین ترتیب نقش‌آفرینی زمین جزئی از تمامی فعالیت‌های انسان است و به‌منزله ابزار اساسی دستیابی به تولید و توسعه بشمار می‌رود. به عبارت دیگر با افزایش تقاضا برای بهره‌برداری از زمین ضرورت توجه به آگاهی‌های محیطی نیز افزایش می‌یابد تا در پی آن موضوع پایداری تسهیل، ارتقاء و نهادینه شود (افتخاری و همکاران، ۱۳۹۳، ۲۹۰). مطالعات جغرافیایی بر مبنای نگرش سامانمند، هر ناحیه جغرافیایی به‌منزله سامانه‌ای باز تلقی می‌شود و روستا و شهر به‌عنوان دو عنصر اصلی نظام سکونتگاهی ساختار و کارکردهایی دارد که به‌واسطه اثر متقابل محیط طبیعی و گروه‌های انسانی تکوین می‌شود. این سکونتگاه‌ها به تدریج طی گذشت زمان و برحسب دخالت عوامل و نیروهای درونی و بیرونی، دستخوش تغییر و تحول می‌شود (نظری و همکاران، ۱۴۰۰). مطالعات جغرافی‌دان در شناخت مکانی با رعایت اصول نگرش سیستمی بر پرسش‌های همچون نحوه شکل‌گیری، پیدایش و استقرار پدیده‌های جغرافیایی در مکان، چگونگی اثرگذاری و اثربخشی نیروهای مؤثر و درنهایت با مدیریت فضایی پدیده‌ها چگونه به پایداری مکانی و فضایی پدیده‌های جغرافیایی می‌انجامد. در این راستا، پایداری به‌عنوان هدفی روشن در مرکز توجه تحولات جهانی قرار دارد و از طرفی توسعه پایدار سرزمین درگرو پایداری نظام روستایی به‌عنوان زیرنظام تشکیل‌دهنده نظام سرزمین است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۸) و لذا بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و حفظ محیط‌زیست و نقش نواحی روستایی در تولید محصولات کشاورزی، امری ضروری است (رضوانی، ۱۳۹۰)؛ چراکه امروزه با بررسی نحوه بهره‌برداری از زمین و منابع طبیعی هر کشور، می‌توان آینده آن ملت را پیش‌بینی کرد (دوردیان و درودیان، ۱۳۹۶).

نظام کاربری زمین و پوشش اراضی^۱، یکی از بخش‌های مؤثر در پیوند با پایداری سکونتگاه‌ها و جزء مهمی در درک تعاملات فعالیت‌های انسانی با محیط‌زیست است و شناخت تحولات آن به‌منظور حفظ محیط‌زیست پایدار، الزامی است (فیکادو و اولیکا^۲، ۲۰۲۳) و می‌توان آن را پایه‌ی برنامه‌ریزی و توسعه روستایی تلقی کرد (مهدوی، ۱۳۹۶، ۱۷۲). تغییر و تحولات نظام LULC فراتر از توانایی، نقش مهمی در آغاز تخریب زمین دارد و برای به حداقل رساندن پیامدهای نامطلوب آن، می‌بایست اقدامات مدیریتی سازگار با محیط‌زیست اجرا شود (گیرما و همکاران، ۲۰۲۲) زیرا این فرآیند تغییرات چشمگیری در مقیاس‌های زمانی و مکانی مختلف در پی دارد و تحلیل و شناسایی عوامل آن، برای دانشمندان، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران امری حیاتی (تیلاهون و همکاران^۳، ۲۰۲۴) و به یک ضرورت در مدیریت و پایش منابع طبیعی، توسعه و به‌ویژه برنامه‌ریزی تبدیل شده است (وانگ و همکاران^۴، ۲۰۲۰) چراکه از تغییرات کوچک، نتایج بزرگ حادث می‌شود و در مقیاس‌های زمانی متفاوت به تغییر و تحولات عظیم و شگرف تبدیل خواهد شد. در سالیان اخیر به دنبال فقدان برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری دقیق در روستاها به‌ویژه در استان‌های شمالی و روستاهای نزدیک مادر شهرهایی همچون اصفهان (طالشی و همکاران، ۱۴۰۳؛ قدیمی و همکاران، ۱۳۹۷؛ قرنی و همکاران، ۱۳۹۸ و جلالیان و همکاران، ۱۳۹۴) این فاجعه مشاهده می‌شود که اراضی با تناسب بسیار بالا به ساخت‌وسازهای غیرضروری و توسعه نامناسب شهرها اختصاص یافته است (مهدوی، ۱۳۹۶، ۱۷۳). در حیطه قلمرو مکانی این پژوهش؛ در دو دهه گذشته اراضی ساخته شده بیش از ۹۷ درصد افزایش یافته است که این افزایش مساحت ناشی از انتقال و تغییر در طبقات اراضی بایر، اراضی مرتع، اراضی کشاورزی و پوشش گیاهی و عرصه‌های آبی بوده است، همچنین در سالیان اخیر اراضی بایر افزایش یافته و وسعت اراضی مرتع و کشاورزی و پوشش گیاهی در حال کاهش است (طالشی و همکاران، ۱۴۰۳). امروزه

¹ Land Use & Land Cover (LULC)

² Fikadu & Olika

³ Tilahun et al

⁴ Wang et al

از دست دادن این نواحی در مناطق حاشیه شهری موضوعی برجسته و چالشی اساسی است (کاسیس و همکاران^۱، ۲۰۲۱) چراکه بهره‌برداری بی‌رویه و ناپایدار از زمین و تحولات نامطلوب LULC می‌تواند پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی جبران‌ناپذیری را برای جوامع انسانی در سطوح مختلف به وجود آورد (ابایومی افوی و همکاران^۲، ۲۰۲۴)، در این رابطه می‌توان به مواردی همچون تغییر در کیفیت منابع آب زیرزمینی (فراس بایگ و همکاران^۳، ۲۰۲۱)، تغییر در فرآیندهای هیدرولوژیکی مانند سیل (شوای ما و همکاران^۴، ۲۰۲۴)، تهدید امنیت اکولوژیکی (زی و همکاران^۵، ۲۰۲۰)، شیوع بیماری‌های مشترک بین انسان و دام مانند کروناویروس‌ها (کاتوسیم و همکاران^۶، ۲۰۲۳) و شانکس و همکاران^۷، ۲۰۲۲) اشاره نمود که در سالیان اخیر به معضلات جوامع تبدیل شده و روابط بین آن‌ها مورد توجه پژوهشگران در سطوح بین‌المللی و در رشته‌های علمی مختلف قرار گرفته است. بررسی و شناسایی بهنگام این تغییر و تحولات و پیش‌ران‌های مؤثر بر آن، پایه و اساس درک بهتر روابط و مناسبات انسان و محیط را فراهم می‌سازد. در این رابطه آشکار است که تحت هر شرایط، زمین برای همیشه باقی می‌ماند و در صورتی که چنین تحولاتی به ایجاد آثار نامطلوب منجر شود و به عبارتی اثرات مخرب و منفی آن بیش از اثرات سازنده و مثبت باشد، به صورت اثر موجهی عمل می‌نماید و تمامی فعالیت‌ها و ابعاد به صورت سیستمی تحت تأثیر قرار خواهند گرفت و نهایتاً تضعیف و نابودی گونه‌های مختلف را در پی خواهد داشت، همچنین از طرفی دیگر و فارغ از تهدیدها، باید فرصت‌های ناشی از این تحولات در نظر گرفته شود و چنانچه ارزیابی اثرات آن مثبت و مطلوب باشد، نسبت به حفظ و تداوم آن اقدام شود.

تحولات LULC نتیجه تعامل بین فعالیت‌های انسانی و فرآیندهای بیوفیزیکی است و نیروهای محرکه آن با مکان، زمان و نوع کاربری اراضی بسیار متفاوت است (ژوو و همکاران^۸، ۲۰۲۰). امروزه پیش‌بینی‌ها حاکی از آن است که چنانچه نرخ تغییرات به همین منوال ادامه یابد، روند تخریب و فرسایش این مواهب طبیعی به طور تصاعدی افزایش خواهد یافت (طالشی و رحیمی‌پور، ۱۳۹۶) و با توجه به محدودیت منابع به منظور ارتقای سطوح و دستیابی به پایداری سکونتگاهی می‌بایست از منابع آب و خاک به شدت صیانت شود و با برنامه‌ریزی‌های اصولی و آینده‌نگاری به واسطه بهره‌گیری از شیوه‌های نوین علمی، ضمن پیشگیری از تغییرات نامطلوب LULC، تحولات این فرآیند به شیوه‌ای شایسته مدیریت شود.

به تازگی واکاری آینده نظام LULC به طور فزاینده‌ای برای ابزارهای برنامه‌ریزی فضایی اعمال شده است، با این وجود مشارکت بازیگران و ذینفعان در این فرآیند کم است؛ نتایج این مطالعات با توجه به مدل‌های ارائه شده و اینکه چه زمانی، چرا و چه تغییراتی ممکن است در آینده رخ بدهد، به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی کاربری اراضی را کارآمدتر و اقداماتی را برای جلوگیری از آینده نامطلوب، به‌ویژه در رویدادهای شدید و

¹ Kassis et al

² Abayomi Afuye et al

³ Feras Baig et al

⁴ Shuai Ma et al

⁵ Xie et al

⁶ Katusiime et al

⁷ Shanks et al

⁸ Zhou et al

بحرانی مانند سناریوهای امنیت غذایی، تغییرات اقلیمی و یا کشاورزی تحت فشار، توسعه دهد (گومس و همکاران^۱، ۲۰۲۰).

آینده پیش‌رو، چیز است که حیات و هستی ما را به‌عنوان یک‌گونه از موجودات زنده تهدید می‌نماید، این آینده از یک‌سو سبک زندگی مرفه شهرنشینی را که برای بسیاری از ما مهم و مطلوب است و از سوی دیگر به‌طور کلی امکان سکونت بر روی زمین را تهدید می‌کند؛ حال می‌توان با درک این‌که بشر در گذشته چگونه آینده را حکایت و روایت می‌کرد و به آن چارچوب می‌داد، به فهم عمیق‌تری از ارزش و اهمیت آینده‌اندیشی دست یافت و با بررسی «گذشته‌ی آینده» و ارتباط‌هایش با «آینده‌ی امروز»، به نحو مطلوب‌تری می‌توان آمادگی لازم را برای خلق هوشمندانه‌ی آینده به دست آورد (سیفی‌کلستان، ۱۳۹۶). آینده‌نگاری^۲ فرآیندی است که در آن ابتدا تصویری از وضع مطلوب و آرمانی سازمان در نظر گرفته می‌شود و سپس توانایی و قابلیت‌های لازم برای رسیدن به آن در سازمان ایجاد می‌شود. به عبارت دیگر ما در زمان آینده ایستاده‌ایم و با حل نارسایی‌ها در زمان حال، برای رسیدن به چنین آینده‌ای می‌اندیشیم (امامی، ۱۳۹۹). آینده‌نگاری به معنی به دست آوردن تصویری از وضعیت‌هایی است که در آینده تحقق پیدا می‌کند و از آنجا که این وضعیت‌ها بستر عمل فرد است لذا در عمل امروز مداخلت دارد (حاجیانی، ۱۳۹۶).

امروزه اهمیت و ضرورت انجام مطالعات و بهره‌گیری از روش‌های آینده‌نگاری به‌صورت ویژه‌ای مورد استقبال جوامع علمی قرار گرفته است و این بدان دلیل است که مطالعات آینده‌نگاری از آن‌جهت که روندهای بحرانی، ممکن و مطلوب را پیش‌بینی و ترسیم می‌نماید، به اتخاذ موضع و تعیین شیوه‌های برخورد با حوادث و اتفاقات کمک می‌کند و بهره‌برداری درست و بهینه از منابع و فرصت‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد و با بهره‌گیری از روش‌های آن، می‌توان عواملی را که باعث ایجاد خلل در هدف‌گیری، برنامه‌ها و عدم دستیابی به آن‌ها می‌شود شناسایی و خنثی کرد (مردوخ، ۱۳۹۵). از طرفی پیش‌ران‌ها^۳ نیروها و روندهایی هستند که نقش بازساخت آینده فضاهای زندگی را بازی می‌کنند و به‌عبارتی نیروها و رویدادهای طبیعی و اقدامات نهادها هستند که بر عوامل کلیدی تأثیرگذار هستند و روند آن‌ها را تغییر می‌دهند (موسوی و کهکی، ۱۳۹۶). به‌عبارتی پیش‌ران‌ها عوامل اصلی ایجاد تغییرات هستند که به‌منزله روندها و سایر تغییراتی که شرایط آینده را شکل می‌دهند تعریف می‌شود. پیش‌ران‌ها دارای ابعاد مفید و مخرب هستند و سودمندی آن‌ها به فراهم آوردن اطلاعات برای آینده‌های محتمل مربوط می‌شود و بعد مخرب آن‌ها در ارتباط با مورد سؤال قرار دادن فرض‌های موجود درباره زمان حال است. در بعضی از موارد شناسایی نام‌گذاری نیروهای پیش‌ران بسیار دشوار است زیرا آن‌ها معمولاً از روابط متقابل موجود در تمامی محدوده مربوط به یک موضوع تأثیر می‌پذیرند و ممکن است تأثیرات آن‌ها برای سال‌ها و یا ده‌ها سال احساس نشود (Hines and Bishap، ۱۳۹۵). پیش‌ران‌ها نیروهای بنیادین ایجاد تغییر یا جابجایی در الگوها و روندهایی هستند که ما آن‌ها را به‌عنوان رویدادهای قابل‌مشاهده زیربنایی در محیط و جهان شناسایی می‌کنیم. درک روابط میان این نیروها موجب خلق بصیرت و بینش درباره ساختار نظام‌مند مسئله‌ای که به اکتشاف و بررسی آن می‌پردازیم، می‌شود. ما با آشکارسازی نتایج و پیامدهای باورپذیر این نیروها در طول زمان، شروع به درک محدودیت‌های ممکن آینده‌های بدیل خواهیم کرد. ممکن است چند نیروی پیش‌ران و نتایج آن‌ها در یک محیط خاص قابل پیش‌بینی باشند، درحالی‌که در محیط و بافتی دیگر پیچیده‌تر باشند. پیش‌ران نگهدارنده و

¹ Gomes et al

² Foresight

³ Drivers

درواقع ایفا نقش، یک نیروی محیطی است که نتیجه ممکن و احتمالی عدم قطعیت حساس را هدایت می‌کنند (پدرام و جلالی‌وند، ۱۳۹۸).

بدین‌ترتیب آینده‌نگاری توانایی پیش‌بینی آنچه است که در آینده رخ می‌دهد و عمل به آنچه است که بدان نیاز است و به‌واسطه آن به لحاظ داشتن رویکردهای کارآمد و کاربردی مختلف، می‌توان از برنامه‌ریزی روستایی حمایت کرد (سازمان خواروبار و کشاورزی^۱، ۲۰۲۲). مطالعات آینده‌نگاری شامل روش‌های مختلفی است و امروزه عموماً با بهره‌گیری از روش‌های ترکیبی انجام می‌پذیرد. بر این اساس و با توجه به اهمیت و تحولات چشمگیر نظام LULC، امروزه می‌بایست اقدامات اساسی مدیریتی و سیاست‌گذاری‌ها همراه با تدوین چشم‌انداز و آینده‌نگاری در سطوح مختلف لحاظ شود که در این راستا، شناسایی عوامل و پیشران‌های بااهمیت و کلیدی مؤثر بر این فرآیند، امری ضروری است. در این زمینه تاکنون مطالعاتی به‌صورت ملی و بین‌المللی انجام پذیرفته است که به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود:

مهدوی و جلال‌آبادی (۱۴۰۱) در مطالعه خود با بهره‌گیری از رویکرد آینده‌پژوهی بیان می‌دارند که عوامل کلیدی تأثیرگذار در توسعه پایدار منظومه روستایی شهر بابک در بعد کالبدی؛ فاصله روستا از شهر، ایجاد زیرساخت‌ها، توسعه شبکه حمل‌ونقل ناحیه‌ای، در بعد مدیریتی؛ افزایش اعتماد، برنامه‌باوری و برنامه‌محوری منظومه، مسئولیت‌پذیری و در بعد اقتصادی؛ وضعیت امنیت و ثبات شغلی روستائیان و توسعه گردشگری است. صادقی و عزیزپور (۱۴۰۰) بیان می‌دارند که نظام کاربری اراضی در نواحی روستایی پیرامون شهر کاشان شدیداً از پدیده خزش شهری متأثر است که این امر زمینه تحول کاربری‌های اراضی روستاها به‌ویژه اراضی کشاورزی را فراهم کرده است و عوامل و نیروهای درونی و بیرونی در این روند اثرگذار بوده که در این میان نقش آب و جریان جمعیت بارزتر بوده است. سعیدی و همکاران (۱۳۹۸) بیان می‌دارند که در عرصه وسیعی از ناحیه روستایی باروق آذربایجان غربی شاهد ناپایداری در اجزای ساختاری-کارکردی فضای سکونتگاهی بوده است و وجود شیب زیاد، دسترسی محدود به آب‌و‌خاک مناسب، محدودیت شدید خدمات اجتماعی و اقتصادی و دوری از مراکز شهری، عدم وجود الگوی مطلوب سکونتگاهی و نیز تحولات تقسیمات اداری-سیاسی طی چند دهه گذشته ازجمله عوامل اثرگذار بوده که این شرایط تنگناهایی در ساختار فضایی به وجود آورده و مهاجرت دائمی و تخلیه روستاهای ناحیه را موجب شده است. گراوندی (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای با عنوان آینده‌پژوهی توسعه باغ و ویلاها در اراضی زراعی به‌منظور کنترل و مدیریت مطلوب این روند؛ وضع قانون‌های بازدارنده و تنبیهی برای فروشنده و خریدار، اجرای برنامه‌های مشارکتی و توانمندسازی روستائیان را در جهت حفظ اراضی زراعی برای کاهش پیامدهای محتمل شناسایی‌شده به برنامه‌ریزان و مسئولان مربوط پیشنهاد می‌دهد. رضایان قیه‌باشی و مرزبان (۱۳۹۸) در مطالعه خود با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌پژوهی به شناسایی پیشران‌ها و ارائه سناریوهای آینده محیط‌زیست ایران می‌پردازند و بیان می‌دارند توسعه فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست و نیز مدیریت سازگار با محیط‌زیست، مبنایی برای طراحی اقدامات آینده در این عرصه است و افزون بر آن، تعامل مؤثر و اقدامات سازنده فعالان و سیاست‌گذاران این حوزه، مستلزم رصد پیوسته وضعیت هر یک از مؤلفه‌های کلیدی شناسایی‌شده است. صدیقی و همکاران (۱۳۹۸) با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌پژوهی مهم‌ترین پیشران‌های تغییر در زمینه آمایش سرزمین شهرستان گرگان را سیاست‌های دستوری، فناوری، خدمات دولتی در بخش‌های چهارگانه و زیرساخت‌های حمل‌ونقل انرژی بیان داشته‌اند. قرنی‌آرانی و همکاران (۱۳۹۸) بیان می‌دارند که ساخت خانه‌های دوم توسط شهرنشینان، عدم جریان آب رودخانه زاینده‌رود به‌صورت دائمی، درآمد بالاتر کاربری‌های گردشگری، ضعف نظارت و فساد اداری برخی کارکنان بیشترین تأثیر را بر روند تغییر کاربری اراضی کشاورزی روستایی به

¹ The Food and Agriculture Organization (FAO)

باغویلا در دهستان‌های کرارج و برآآن جنوبی شهرستان اصفهان داشته است و کشاورزان برای ادامه فعالیت تمایل کمی نشان می‌دهند و این احتمال تقویت می‌شود که از طریق تغییر کاربری اراضی به سمت فعالیت‌های پربازده و کم مشغله‌تر کشیده شوند. سلطانی‌مقدس (۱۳۹۸) بیان می‌دارد که تغییر کاربری در سکونتگاه‌های روستایی پیراشهری همچون شهرستان قرچک بسیار وسیع بوده و مهم‌ترین پیامد آن را تبدیل اراضی کشاورزی به مسکونی می‌داند که سبب کاهش قدرت تولیدی سکونتگاه‌های روستایی می‌شود و افزایش کاربری مسکونی به علت جذب جمعیت، تأثیرات اجتماعی از قبیل تفاوت‌های اجتماعی، پیامدهای اقتصادی ازجمله مشاغل واسطه‌گری، بورس‌بازی زمین، تأثیرات محیط‌زیستی را در قالب کاهش فضای سبز و کشاورزی به همراه داشته است. رحیمی‌پور شیخانی‌نژاد (۱۳۹۷) با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌نگاری، به شناسایی نیروها و عوامل مؤثر بر تحولات الگوی پوشش زمین در نواحی روستایی شرق گیلان پرداخته و عوامل کلیدی مؤثر را تحولات تکنولوژیک، پیوند شهر و روستا، عوامل مدیریتی، گردشگری، عوامل اقتصادی، طرح‌های توسعه و عمران، عوامل طبیعی، عوامل فرامنطقه‌ای، قوانین دولتی، عوامل انسانی و تحولات جمعیتی بیان می‌دارد. خدادادی و همکاران (۱۳۹۶) بیان می‌دارند که روند پراکنده‌روی در مناطق شهری هفت و هشت شهر اصفهان تأثیر بسزایی بر تخریب اراضی کشاورزی داشته است و دلیل این امر را می‌توان در گرایش افراد به سکونت در اراضی پیرامون شهر و همچنین اقدامات احداث مسکن دوم یا الگوهای تک‌خانوری (ویلائی) به دلیل قیمت پایین اراضی دانست. تیلاهون و همکاران (۲۰۲۴) عوامل اصلی تغییرات LULC در حوضه آبریز گیلگل گیبه^۱، جنوب غرب اتیوپی را افزایش سریع جمعیت و به دنبال آن افزایش تقاضا برای محصولات زراعی، جنگلی و درختچه‌ای، کاهش عملکرد، بیکاری و فقدان درآمد جایگزین و دسترسی آزاد و حفظ محدود منابع اذعان داشته‌اند. تونولی و همکاران^۲ (۲۰۲۴) محرک‌های اصلی تغییر کاربری زمین در منطقه منفی^۳ ایتالیا را پیری کشاورزان، تمایل نسل‌های بعدی به فعالیت‌های جایگزین و کاهش کلی درآمد کشاورزی بیان داشته‌اند. هایلو و همکاران^۴ (۲۰۲۳) پیش‌بینی برنامه‌ریزی ضعیف، تکرر سکونتگاه‌های غیررسمی، دخالت دولت‌های محلی و توسعه‌دهندگان، فقدان پیگرد قانونی مناسب در مورد تخلقات زمین، مداخله ذینفعان، فقدان هم‌افزایی و فقدان یک چارچوب قانونی را از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تحولات کاربری زمین در ادیس آبابای اتیوپی^۵ بیان داشته‌اند. پالوتی و همکاران^۶ (۲۰۲۱) بیان می‌دارند که اثر جانبی گسترش فعالیت‌های کشاورزی در سرادو برزیل^۷ منجر به از بین رفتن پوشش گیاهی بومی، کاهش تنوع‌زیستی و افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای شده است. وانگ و همکاران (۲۰۲۱) محرک‌های اصلی تغییرات LULC در شهر تیمفو^۸ در ارتفاعات بوتان را رشد سریع جمعیت ناشی از مهاجرت شهری روستایی همراه با توسعه اجتماعی-اقتصادی عجولانه پس از دموکراسی دانسته و تکه‌تکه‌شدن پوشش جنگلی، افزایش فرسایش خاک، روان‌آب سطحی و سیل را ناشی از آن بیان می‌دارند. وانگ و همکاران (۲۰۲۰) بیان می‌دارند که شهرنشینی سریع، همراه

¹ Gilgel Gibe

² Tonoli et al

³ Menfi

⁴ Hailu et al

⁵ Addis Ababa, Ethiopia

⁶ Palotti et al

⁷ Cerrado-MATOPIBA region (Brazil)

⁸ Thimphu

با برنامه‌ریزی نامناسب و افزایش مهاجرت روستا به شهر از عوامل اصلی تغییرات LULC در ناحیه کاتماندو نپال^۱ است که این تغییرات با ازدست‌دادن خدمات اکوسیستمی مرتبط است و تأثیر منفی بر رفاه انسان خواهد داشت.

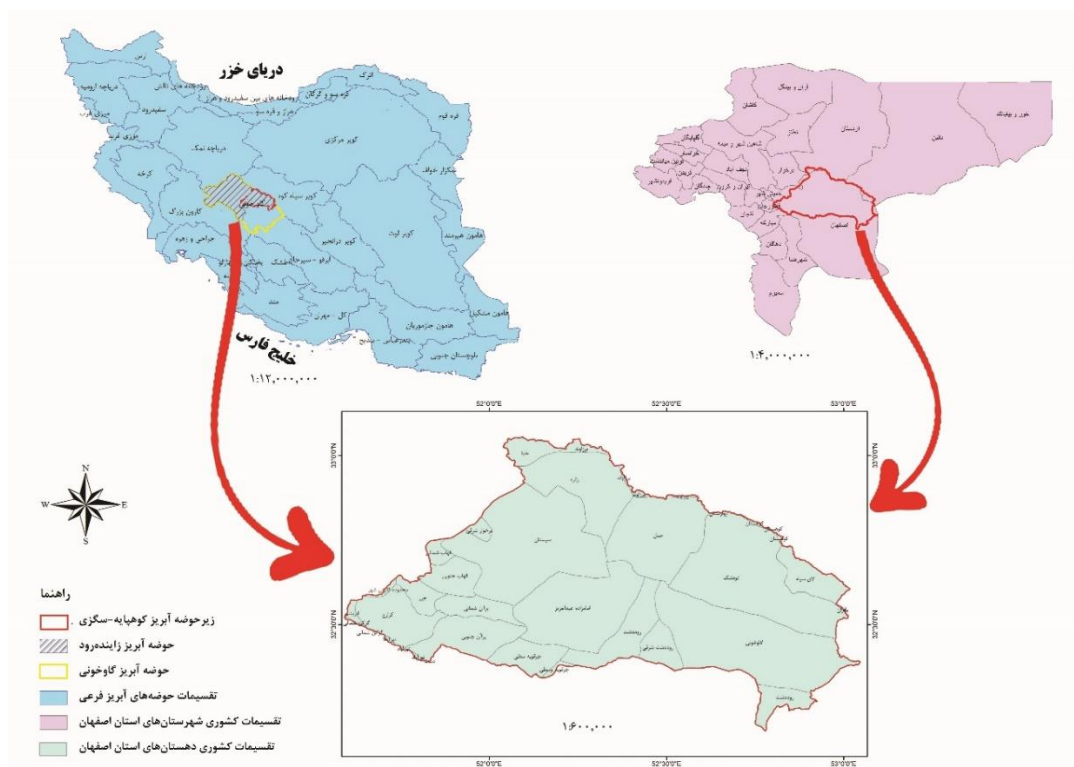
بنابراین امروزه تحولات نظام LULC از برجسته‌ترین چالش‌های بشر است که پویایی و پیچیدگی آن به‌ویژه در یک دهه اخیر در محافل علمی و مدیریتی جهان اثبات شده است و به‌منظور جهت‌دهی و مدیریت مطلوب آن در راستای دستیابی به پایداری، انجام مطالعات با بهره‌گیری از مبانی، الگوها و رویکردهایی مبتنی بر نیازسنجی‌ها و با توجه به رویکردهای مکانی-زمانی به‌صورت پیوسته ضروری است. بدین ترتیب، هدف اصلی این پژوهش بر این اصل استوار است که با توجه به رویکرد مکانی-زمانی پژوهش و با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌نگاری؛ پیشران‌های اصلی مؤثر بر تحولات نظام LULC تبیین گردد و بنابراین آن را می‌توان در راستای پاسخ به این سؤال دانست که پیشران‌های اصلی مؤثر بر تحولات نظام LULC در زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی کدام‌اند؟

۲ منطقه مورد مطالعه

امروزه حوضه‌های آبریز به‌عنوان یک واحد برنامه‌ریزی در سطوح مختلف پذیرفته شده است و هرگونه اقدام انسانی می‌تواند کلیه ابعاد آن را تحت تأثیر قرار دهد. لذا با انجام مطالعات در حوضه‌های آبریز می‌توان به برنامه‌ریزی و مدیریتی پایدار و مطلوب دست یافت. این پژوهش در محدوده زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی انجام شده است. تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز در ایران ۶ حوضه اصلی و ۳۰ حوضه فرعی و ۶۰۹ زیرحوضه آبریز را دربر می‌گیرد. زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی در محدوده حوضه آبریز اصلی فلات مرکزی و زیرحوضه آبریز گاوخونی واقع شده است. این محدوده مطالعاتی با شناسه (۴۲۰۱) در طبقه‌بندی وزارت نیرو دارای مساحتی بالغ بر ۶۵۹۱ کیلومترمربع است که ۴۸۸۵ کیلومترمربع آن را دشت و مابقی را ارتفاعات تشکیل می‌دهد (وزارت نیرو، ۱۴۰۰).

همچنین از لحاظ تقسیمات سیاسی-اداری، این زیرحوضه در حریم استان اصفهان و شامل محدوده‌هایی از شهرستان‌های اصفهان، اردستان، برخوار، شهرضا، فلاورجان، مبارکه و نائین است (شکل ۱). مجموع نقاط روستایی دارای سکنه در محدوده این زیرحوضه آبریز، ۲۲۳ روستا با جمعیتی بالغ بر ۱۰۱۸۶۴ نفر و ۱۶۰۸ خانوار است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان اصفهان، ۱۴۰۰). بیش از ۹۱٪ نقاط روستایی این زیرحوضه در شهرستان اصفهان، ۸٪ در شهرستان نائین و ۱٪ باقیمانده در شهرستان‌های اردستان و برخوار واقع شده است و در محدوده مشترک شهرستان‌های شهرضا، فلاورجان و مبارکه با این زیرحوضه آبریز هیچ نقطه روستایی دارای سکنه قرار ندارد. در این زیر حوضه آبریز در بیست‌وسه سال گذشته نظام LULC به‌صورت چشمگیری تحت تأثیر تغییر و تحولات قرار گرفته است به‌نحوی که اراضی ساخته‌شده بیش از ۹۷ درصد افزایش یافته است و این انتقال از طبقات اراضی بایر، مرتع، کشاورزی و پوشش گیاهی و عرصه‌های آبی صورت پذیرفته و نکته حائز اهمیت آن است که در سالیان اخیر اراضی مرتعی به‌شدت کاهش‌یافته و بر وسعت اراضی بایر و پهنه‌های ساخته شده افزون گردیده است (طالشی و همکاران، ۱۴۰۳) و بدین ترتیب قابل پیش‌بینی است که در چشم‌انداز پیش‌رو چنانچه روند این فرآیند به نحوی شایسته مدیریت نشود و پیشران‌های مؤثر بر این فرآیند در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌ها لحاظ نشود و کنترل نگردد، شاهد فاجعه‌ای عظیم و جبرانی‌ناپذیری در این زیرحوضه آبریز می‌باشیم و این مواهب الهی و طبیعی به‌سرعت از دسترس خارج می‌شود که این مهم می‌تواند به‌صورت سیستمی بر پایداری کل نظام تأثیر نامطلوب گذارد و موجبات ناپایداری را فراهم سازد.

¹ Kathmandu district of Nepal



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگزی

۳ مواد و روش‌ها

پژوهش پیش‌رو از نوع مطالعات آینده‌نگاری است و هدف اصلی آن تبیین پیش‌بین‌های اصلی مؤثر بر تحولات نظام کاربری زمین و پوشش اراضی در زیر حوضه آبریز کوهپایه-سگزی است که اقدامی کاربردی و توسعه‌ای است.

این مطالعه با ترکیب روش دلفی^۱ با تئوری فازی^۲ و تحلیل تأثیر متقابل^۳ به دنبال دستیابی به اهداف است. روش دلفی در مواردی که دانشی نامطمئن و ناکامل در دسترس باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد و قضاوت به متخصصان امر سپرده می‌شود (عطائی، ۱۳۹۴) و هدف اصلی آن را می‌توان پیش‌بینی آینده دانست که بر پایه همگرایی اندیشه‌های متخصصان حاصل می‌شود (حاجیان، ۱۳۹۰). در این روش داده‌های ذهنی افراد خبره با استفاده از تحلیل‌های آماری به داده‌های عینی تبدیل و به اجماع در تصمیم‌گیری منجر می‌شود (آذر و فرجی، ۱۳۹۵). در روش دلفی فازی خبرگان نظریات خود را در قالب حداقل مقدار، ممکن‌ترین و حداکثر مقدار ارائه می‌دهند. سپس میانگین نظر خبرگان و میزان اختلاف نظر هر فرد خبره از میانگین محاسبه می‌شود. در مرحله بعد این اطلاعات برای اخذ نظریات جدید به خبرگان ارسال می‌شود. سپس هر فرد خبره بر اساس اطلاعات حاصل از مرحله قبل، نظریه جدید را ارائه می‌دهد یا نظر قبلی خود را اصلاح می‌نماید. این فرآیند تا زمانی ادامه می‌یابد که میانگین اعداد فازی به اندازه کافی با ثبات شود (عطائی، ۱۳۹۴).

¹ Delphi

² Fuzzy

³ Cross. Impact analysis



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

همچنین تحلیل اثرات متقابل ابزاری برای نظم بخشیدن به تعداد زیادی از ایده‌ها است. این تحلیل با استفاده از ماتریسی که مؤلفه‌های اصلی یک سیستم را با یکدیگر ترکیب می‌کنند سیستم را توضیح می‌دهد. با استفاده از این روش می‌توان متغیرهای اصلی یک سیستم که بیشترین نفوذ بر دیگر متغیرها و نیز آن‌هایی که وابستگی به متغیرهای دیگر دارند را شناسایی کنیم. بدین منظور بهره‌گیری از نرم‌افزار میک‌مک یکی از انواع روش‌های تحلیل اثرات متقابل است (طالبیان و همکاران، ۱۳۹۶). شکل ۲ فرآیند انجام پژوهش را در شش گام کلی نشان می‌دهد. در این پژوهش با توجه به روش و رویکرد، از دیدگاه افراد خبره، متخصص و صاحب‌نظران استفاده و متناسب با آن نمونه آماری تعیین شد، اما دو نکته اساسی مدنظر گرفت؛ ابتدا آنکه در این روش برخلاف روش‌های تحقیق پیمایشی، اعتبار به تعداد شرکت‌کننده بستگی ندارد و بلکه به توان اعتبار علمی و تخصص و تبحر آن‌ها بستگی دارد. در این روش تعداد نمونه را معمولاً بین ۵ الی ۴۰ نفر در نظر می‌گیرند و انتخاب نمونه بیش از آن می‌تواند منجر به خنثی‌سازی نتیجه حاصل از دیدگاه‌های قبلی ارائه‌شده توسط سایر متخصصین شود و نکته دوم اینکه ماهیت روش دلفی به لحاظ امکان به‌کارگیری آن با سایر روش‌های ترکیبی استراتژیک و سناریوپردازی است که ماهیتی آینده‌نگارانه به آن می‌دهد. لذا در راستای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و هدفمند استفاده شده است. در انتخاب نمونه تلاش شده است که نمونه‌ها با توجه به موضوع پژوهش با یکدیگر ناهمگن باشند که به پوشش دیدگاه‌ها و نظریات مختلف بینجامد. به همین جهت نمونه آماری از میان ۲۰ نفر از استادان دانشگاهی و مدیران اجرایی (جدول ۱) در حیطه مربوطه انتخاب شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی گروه خبرگان

سابقه اجرایی/علمی-پژوهشی					تحصیلات			سن		
۳۰ و بیشتر	۲۶-۳۰	۲۱-۲۵	۱۶-۲۰	۱۰-۱۵	دکتری تخصصی	کارشناسی ارشد	کارشناسی	۵۱-۶۰	۴۱-۵۰	۳۱-۴۰
۲	۵	۴	۴	۵	۱۰	۵	۵	۱۱	۶	۳

۴ یافته‌ها و بحث

در گام اول با انجام مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین نظرسنجی از گروه خبرگان، پیشران‌های اولیه گردآوری و اعتبارسنجی شد. در این مرحله با در نظر داشتن رویکرد مکانی-زمانی پژوهش، ۴۶ پیشران به‌صورت اولیه شناسایی شد (جدول ۲). سپس با بهره‌گیری از پرسشنامه باز و با کمک روش دلفی و تئوری فازی به تحلیل و تقلیل پیشران‌های اولیه پرداخته شد.

جدول ۲. پیشران‌های مؤثر بر تحولات نظام LULC بر پایه پیشینه پژوهش و قلمرو مکانی

بعد	شاخص	شناسه	گویه
زیست‌محیطی		۱۱۱	شرایط اقلیمی نامساعد و خشک‌سالی
		۱۱۲	دسترسی محدود به منابع آب
		۱۱۳	فرسایش خاک
		۱۱۴	جنس و نوع خاک
		۱۱۵	ناهمواری‌ها و ویژگی‌های ارتفاعی
کالبدی-محیطی	گردشگری، طرح‌ها و زیرساخت	۱۲۱	وجود جاذبه‌های گردشگری (تاریخی، تفریحی، طبیعی)
		۱۲۲	احداث مراکز خدمات گردشگری
		۱۲۳	ساخت‌وساز خانه‌های دوم و باغ‌ویلاها
		۱۲۴	طرح هادی و اجرای طرح‌های توسعه و عمران
		۱۲۵	گسترش زیرساخت‌ها، شبکه راه‌ها و مراکز خدماتی
نزدیکی به شهر، شهرگرایی		۱۳۱	خزش شهری
		۱۳۲	حوزه نفوذ شهر
		۱۳۳	ادغام سکونتگاهی
		۱۳۴	فاصله زیاد از نقاط شهری
		۱۳۵	تبدیل روستاهای پرجمعیت به شهر
مدیریتی	حقوقی	۲۱۱	بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری
		۲۱۲	تصرف حقوقی اراضی (سازمانی و شخصی)
		۲۱۳	تقطیع زمین به واسطه قوانین ارث
	اداری	۲۲۱	برخورد ضعیف با قانون‌شکنان
		۲۲۲	ضعف نهادهای نظارتی در آگاه‌سازی مالکین از قوانین
		۲۲۳	فساد اداری و باندبازی دستگاه‌های مجری و ذی‌ربط
اجتماعی	جمعیت و ساختار سنی	۲۲۴	کمبود حمایت دولتی از فعالیت‌های کشاورزی
		۲۲۵	ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی
		۳۱۱	رشد جمعیت
	تغییر شیوه زندگی و فعالیت	۳۱۲	تراکم بالای جمعیت
		۳۱۳	مهاجرت و جابجایی جمعیت روستاییان
		۳۱۴	افزایش میانگین سن و جمعیت سالخورده
اقتصادی	سودآوری تغییر کاربری	۳۲۱	کمبود دانش و تخصص در شیوه‌های نوین کشاورزی
		۳۲۲	تمایل جوانان به فعالیت‌های غیرکشاورزی و خدماتی
		۳۲۳	استقرار صنایع جدید و صنعتی شدن
		۳۲۴	کمبود اشتغال پایدار و بالتبع کاهش نیروی انسانی
		۴۱۱	بالا بودن قیمت زمین با کاربری‌های غیرکشاورزی و ارزش افزوده ناشی از آن
	بازار کشاورزی	۴۱۲	افزایش قیمت زمین و اراضی کشاورزی
		۴۱۳	افزایش تقاضای زمین و اراضی کشاورزی
		۴۱۴	واسطه‌گری، بورس‌بازی و رانت‌خواری زمین
		۴۱۵	کاهش نیاز به نیروی انسانی
		۴۱۶	اتلاف و رهاسازی اراضی کشاورزی
		۴۲۱	تغییر الگوی کشت
		۴۲۲	اشباع بودن بازار و عدم توازن عرضه و تقاضا تولیدات
		۴۲۳	بالا بودن هزینه تولید
		۴۲۴	بازار رقابتی در تولید فرآورده‌های کشاورزی
		۴۲۵	دسترسی نامطلوب و گرانی قیمت نهاده‌های کشاورزی

۴۲۶	کمبود مکانیزاسیون کشاورزی
۴۲۷	کمبود صنایع تبدیلی، فرآوری و بسته‌بندی
۴۲۸	پایین بودن قیمت محصولات کشاورزی
۴۲۹	عدم خرید تضمینی محصولات و وجود واسطه‌گری

مأخذ: خارجی: تیلاهون^۱ و همکاران (۲۰۲۴)، بالا و نبی‌دار^۲ (۲۰۲۴)، تونولی^۳ و همکاران (۲۰۲۴)، کسون^۴ و همکاران (۲۰۲۳)، تامیرات^۵ و همکاران (۲۰۲۳)، یائو و وو^۶ (۲۰۲۳)، بائودین و تی‌فونگ^۷ (۲۰۲۳)، هایلو^۸ و همکاران (۲۰۲۳)، مورد^۹ (۲۰۲۳)، فیکادو و اولیکا^{۱۰} (۲۰۲۳)، لیانگ^{۱۱} و همکاران (۲۰۲۲)، دزانکو و تسیکاتا^{۱۲} (۲۰۲۲)، کاسیس^{۱۳} و همکاران (۲۰۲۱)، ژو^{۱۴} و همکاران (۲۰۲۰)، وانگ‌یل‌وانگ^{۱۵} و همکاران (۲۰۲۰)، کوکو^{۱۶} و همکاران (۲۰۲۰)، گومس^{۱۷} و همکاران (۲۰۲۰)، بلای و من‌گیستو^{۱۸} (۲۰۱۹)، هینز^{۱۹} و همکاران (۲۰۱۹)، تفر^{۲۰} ا و همکاران (۲۰۱۸)، حسن^{۲۱} و همکاران (۲۰۱۶)، اشرف افول آلام^{۲۲} و همکاران (۲۰۱۶)، هولمان^{۲۳} و همکاران (۲۰۱۷) و دفتر علوم دولتی لندن (۲۰۱۰). داخلی: مهدوی و جلال‌آبادی (۱۴۰۱)، فعال جلالی و همکاران (۱۴۰۰)، صادقی و عزیزپور (۱۴۰۰)، موسوی و یزدان‌پناه (۱۴۰۰)، گراوندی (۱۳۹۹)، سعیدی و همکاران (۱۳۹۸)، قرنی و همکاران (۱۳۹۸)، طالشی و همکاران (۱۳۹۸)، جشاری و مرادی (۱۳۹۸)، سلطانی‌مقدس (۱۳۹۸)، رحیمی‌پورشیخانی‌نژاد (۱۳۹۷)، قدیمی و همکاران (۱۳۹۷)، سعدی و عوافی‌اکمل (۱۳۹۷)، سعیدی و حسینی‌حاصل (۱۳۹۶)، خدادادی و همکاران (۱۳۹۶)، رضوانی (۱۳۹۱) و آسایش (۱۳۹۰).

در روش دلفی فازی، اطلاعات در قالب زبان نوشتاری از خبرگان دریافت و به بهره‌گیری از تئوری فازی تحلیل می‌گردند. بدین‌جهت در این پژوهش برای تحلیل نظرات گروه دلفی از اعداد فازی مثلثی بهره و مقادیر فازی متناظر با نظرات (جدول ۳) در نظر گرفته شد.

جدول ۳. اعداد فازی مثلثی برای مقیاس پنج‌درجه‌ای

واژگان کلامی مقیاس	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
اعداد فازی متناظر	۱، ۱، ۰/۷۵	۱، ۰/۷۵، ۰/۵	۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵	۰/۵، ۰/۲۵، ۰	۰، ۰/۲۵، ۰

(حبیبی و همکاران، ۲۰۱۵)

1 Tilahun

2 Bala & Nabi dar

3 Tonoli

4 Keson

5 Tamirat

6 Yao & Wo

7 Bao Thien & Thi Phoung

8 Hailo

9 Moreda

10 Fikodu & Olika

11 Liang

12 Dzanku & Tsikata

13 Kassis

14 Zhou

15 Wangyel Wang

16 Koko

17 Gomes

18 Belay & Mengistu

19 Hinz

20 Teffera

21 Hassan

22 Ashraful Alam

23 Holman

در مرحله اول پرسشگری به‌منظور تقلیل، غربالگری و تحلیل پیشران‌های اولیه از گروه دلفی درخواست شد که با درنظرداشتن رویکرد مکانی-زمانی پژوهش و در راستای دستیابی به اهداف به سؤالات پرسشنامه در سه بخش پاسخ دهند: بخش اول، اطلاعات عمومی پاسخ‌دهندگان؛ بخش دوم، میزان اهمیت پیشران‌های اولیه شناسایی‌شده با استفاده از طیف لیکرت ۵ درجه‌ای؛ و بخش سوم، پرسشنامه مرحله اول سؤالات باز که گروه خبرگان با توجه به تجربیات علمی-پژوهشی و اجرایی خود پیشنهادهای تکمیلی را در راستای افزایش کیفیت و دقت عوامل شناسایی‌شده ارائه دادند. سپس اعداد فازی متناظر با نظرات پاسخ‌دهندگان مشخص و محاسبات انجام شد. در این پژوهش حد آستانه موردپذیرش معادل $0/6$ در نظر گرفته شد و بر این اساس چنانچه مقادیر فازی‌زدایی‌شده میانگین نظرات گروه دلفی برابر $0/6$ و بیشتر به دست آید، آن گویه پذیرفته می‌شود. در مرحله اول پس از انجام محاسبات ۲۴ گویه پذیرفته‌شده و همچنین با بهره‌گیری از نتایج سؤالات باز، گروه خبرگان ۱۰ پیشران مؤثر و پیشنهادهای تکمیلی را بیان نموده‌اند (جدول ۴). بدین ترتیب با استفاده از نتایج مرحله اول، ۳۴ پیشران در مرحله دوم از گروه خبرگان پرسشگری شد. در مرحله دوم پرسشگری، پرسشنامه به‌صورت بسته به اجرا درآمد و از گروه دلفی تقاضا شد با درنظرداشتن نتایج پرسشگری در مرحله اول نظرات خود را بیان نمایند.

جدول ۴. نتایج پرسشگری مرحله اول

گویه‌های موردپذیرش	شرایط تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی؛ محدودیت دسترسی به منابع آب؛ وجود جاذبه‌های گردشگری (تاریخی، تفریحی، طبیعی)؛ ساخت‌وساز خانه‌های دوم و باغ‌ویلاها؛ گسترش زیرساخت‌ها، شبکه راه‌ها و مراکز خدماتی؛ خزش شهری؛ بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری؛ تصرف حقوقی اراضی (سازمانی و شخصی)؛ تقطیع زمین به‌واسطه قوانین ارث؛ برخورد ضعیف با قانون‌شکنان؛ فساد اداری و باندبازی دستگاه‌های مجری و ذی‌ربط؛ کمبود حمایت دولتی از فعالیت‌های کشاورزی؛ ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی؛ مهاجرت و جابجایی جمعیت روستاییان؛ تمایل جوانان به فعالیت‌های غیرکشاورزی؛ استقرار صنایع جدید و صنعتی‌شدن؛ کمبود اشتغال پایدار و بالتبع کاهش نیروی انسانی، بالا بودن قیمت زمین با کاربری‌های غیرکشاورزی و ارزش‌افزوده ناشی از آن؛ افزایش قیمت زمین و اراضی کشاورزی؛ واسطه‌گری، بورس‌بازی و رانت‌خواری زمین؛ افزایش هزینه تولید؛ دسترسی نامطلوب و گرانی قیمت نهاده‌های کشاورزی؛ پایین بودن قیمت محصولات کشاورزی و عدم خرید تضمینی محصولات و وجود واسطه‌گری
گویه‌های مؤثر تکمیلی	انتزاعی بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان؛ ناهماهنگی میان سازمان‌های ذی‌ربط؛ برنامه‌ریزی‌های تک‌بعدی حمایتی دولت از فعالیت‌های کشاورزی بدون ملاحظات محیطی؛ ضعف در سیاست‌گذاری و مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین؛ عدم انطباق تقسیمات کشوری با حوضه‌های آبریز در راستای مدیریت یکپارچه؛ ضعف در مشارکت بهره‌برداران در راستای مدیریت صحیح منابع و مصارف؛ فقدان نظارت لازم و ضمانت اجرایی پس از ارائه بسته‌های حمایتی دولت؛ مدگرایی، جدایی‌گزینی اجتماعی و فاصله طبقاتی؛ کمبود پهنه‌ها، شهرک‌ها و فضاهای تفریحی متناسب با نیاز جامعه و تدام کشاورزی سنتی و بی‌توجهی به کشاورزی پایدار
گویه‌های ردشده	افزایش فرسایش خاک؛ جنس و نوع خاک؛ شرایط ناهمواری‌ها و ویژگی‌های ارتفاعی؛ احداث مراکز خدمات گردشگری؛ طرح هادی و اجرای طرح‌های توسعه و عمران؛ حوزه نفوذ شهر؛ ادغام سکونتگاهی؛ فاصله زیاد از نقاط شهری؛ تبدیل روستاهای پرجمعیت به شهر؛ ضعف نهادهای نظارتی در آگاه‌سازی مالکین از قوانین؛ رشد جمعیت؛ تراکم بالای جمعیت؛ افزایش میانگین سن و جمعیت سالخورده؛ کمبود دانش و تخصص در شیوه‌های نوین کشاورزی؛ کاهش نیاز به نیروی انسانی؛ اتلاف و رهاسازی اراضی کشاورزی؛ تغییر الگوی کشت؛ اشباع بودن بازار و عدم توازن عرضه و تقاضای تولیدات؛ بازار رقابتی در تولید فرآورده‌های کشاورزی؛ کمبود مکانیزاسیون کشاورزی؛ کمبود صنایع تبدیلی، فرآوری و بسته‌بندی و افزایش تقاضای فروش زمین و اراضی کشاورزی

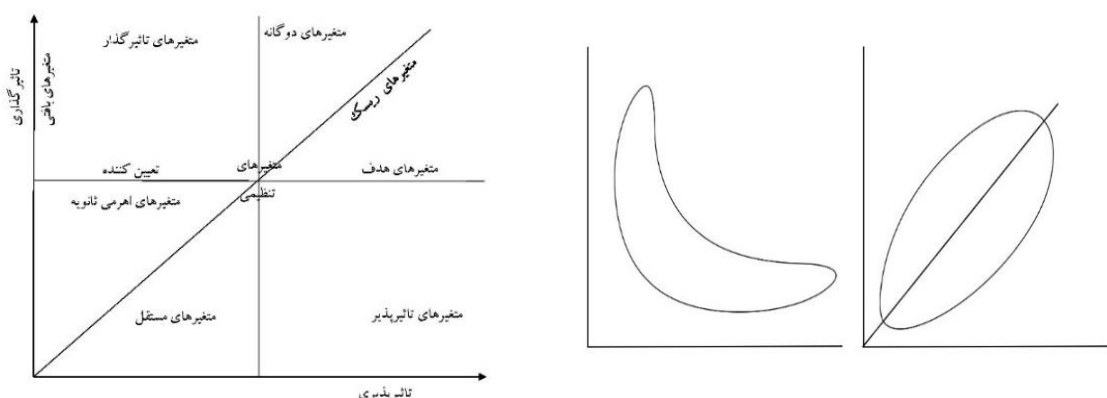
جدول ۵. پیشران‌های مرحله دوم پرسشگری و موردپذیرش گروه خبرگان

بعد	شاخص	گویه	شناسه کوتاه
کالبدی- محیطی	زیست‌محیطی	شرایط تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی	اقلیم و خشک
		محدودیت دسترسی به منابع آب	محدودیت آب
	گردشگری، طرح‌ها و زیرساخت	وجود جاذبه‌های گردشگری (تاریخی، تفریحی، طبیعی)	جاذبه گردش
		ساخت‌وساز خانه‌های دوم و باغ ویلاها و تبدیل‌شدن آن به عرف در جامعه	س باغ ویلا
		گسترش زیرساخت‌ها، شبکه راه‌ها و مراکز خدماتی	گ زیرساخت
	نزدیکی به شهر	خزش شهری	خزش شهری
سیاسی- مدیریتی	حقوقی	بازدارنده‌نبودن قوانین تغییر کاربری	باز قوانین
		انتزاعی‌بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان	انتزاعی قوانین
		تصرف حقوقی اراضی (سازمانی و شخصی)	تصرف اراضی
		فقدان نظارت لازم و ضمانت اجرایی پس از ارائه بسته‌های حمایتی دولت	فقدان نظارت
	اداری	تقطیع و تفکیک زمین به واسطه قوانین ارث	قوانین ارث
		برخورد ضعیف با قانون‌شکنان	برخورد ضعیف
		ناهماهنگی میان سازمان‌های مرتبط	ناهماهنگی
		برنامه‌ریزی‌های تک‌بعدی حمایتی دولت از فعالیت‌های کشاورزی بدون ملاحظات محیطی	برنامه تک‌بعدی
		ضعف در سیاست‌گذاری و مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین	ضعف سیاست
		عدم انطباق تقسیمات کشوری با حوضه‌های آبریز در راستای مدیریت یکپارچه	عدم انطباق
		ضعف در مشارکت بهره‌برداران در راستای مدیریت صحیح منابع و مصارف	ضعف مشارکت
		فساد اداری و باندبازی سازمان‌ها و مدیران اجرایی و ذی‌ربط	فساد اداری
		کمبود حمایت دولتی از فعالیت‌های کشاورزی	کمبود حمایت
		ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی	ضعف برنامه
اجتماعی - فرهنگی	جمعیت	مهاجرت و جابجایی جمعیت روستاییان	مهاجرت
		تمایل جوانان به فعالیت‌های غیرکشاورزی	تمایل جوان
	تغییر شیوه زندگی و فعالیت	مدگرایی، جدایی‌گزینی اجتماعی و فاصله طبقاتی	مدگرایی
		کمبود پهنه‌ها، شهرک‌ها و فضاهای تفریحی متناسب با نیاز جامعه	کمبود پهنه
		استقرار صنایع جدید و صنعتی‌شدن	صنعتی شدن
		کمبود اشتغال پایدار و بالتبع کاهش نیروی انسانی	اشتغال پایدار
اقتصادی	سودآوری تغییر کاربری	افزایش قیمت اراضی کشاورزی	قیمت اراضی کشاورزی
		افزایش تقاضای فروش زمین و اراضی کشاورزی ناشی از واسطه‌گری و رانت زمین	واسطه‌گری
		افزایش هزینه تولید	هزینه تولید
	بازار کشاورزی	دسترسی نامطلوب و گرانی قیمت نهاده‌های کشاورزی	نهاده‌ها
		پایین بودن قیمت محصولات کشاورزی	قیمت محصول
		تدام کشاورزی سنتی و بی‌توجهی به کشاورزی پایدار	کشاورزی سنتی
		عدم خرید تضمینی محصولات و وجود واسطه‌گری	عدم خرید تضمینی

پس از انجام محاسبات مربوطه در دور دوم، مشخص شد که توافق نظر و اجماع میان گروه خبرگان به‌دست‌آمده و ۳۴ پیشران پیشنهادی در دور دوم، عواملی با اهمیت بالا و مؤثر شناخته شده‌اند (جدول ۵). مقادیر به‌دست‌آمده در رابطه با هر گویه در دور دوم پرسشگری بیش‌ازحد شدت آستانه موردپذیرش پژوهش بوده و لذا به‌منظور شناسایی میزان اثرگذاری و اثرپذیری و همچنین روابط بین متغیرها، آن‌ها به ماتریس تحلیل اثرات متقابل وارد شد.

۵ تحلیل اثرات متقابل به‌منظور شناسایی پیشران‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک^۱

در این مطالعه به‌منظور تحلیل محاسبات ماتریس اثرات متقابل از نرم‌افزار میک‌مک استفاده شده است. تحلیل میک‌مک از یک ماتریس متقابل به‌عنوان ورودی برای شناسایی متغیرهای اصلی استفاده می‌کند که نقش عمده‌ای در توسعه سیستم در آینده دارد و تجزیه و تحلیل آن بر اساس ضرب ماتریس انجام می‌شود. روش کار این نرم‌افزار به این‌گونه است که ابتدا متغیرها و مؤلفه‌های مهم در حوزه موردنظر شناسایی شده و سپس در ماتریس تحلیل اثرات وارد شده و میزان ارتباط متغیرها با یکدیگر توسط گروه خبرگان مشخص می‌شود. متغیرهای موجود در سطرها بر متغیرهای موجود در ستون‌ها تأثیر می‌گذارد و به عبارتی متغیرهای سطر تأثیرگذار و متغیرهای ستون تأثیرپذیرند. این ماتریس، ماتریس تأثیر مستقیم^۲ نامیده می‌شود و میزان ارتباط با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود. بدین‌صورت که عدد صفر بدون تأثیر و خنثی، عدد یک تأثیر ضعیف، عدد دو تأثیر متوسط و عدد سه به معنی تأثیر زیاد است. اگر تعداد متغیر شناسایی‌شده، N در نظر گرفته شود، ماتریس اثرات متقابل متشکل از $N \times N$ است (میرنجف موسوی و کهکی، ۱۳۹۶). نحوه پراکنش متغیرها در داخل نمودار بیانگر میزان پایداری و ناپایداری سیستم است و چنانچه متغیرها به‌صورت L شکل در نمودار قرار گرفته باشند، سیستم پایدار است و چنانچه متغیرها از سمت محور مختصات به سمت انتهای نمودار و در حوالی آن پخش شده باشند، سیستم ناپایدار است (زیاری و ربانی، ۱۴۰۰). بدین ترتیب با بهره‌گیری از نتایج مرحله قبل، نهایتاً از مجموع ۵۶ پیشران شناسایی‌شده ۳۴ پیشران بااهمیت غربالگری شده و ماتریس تحلیل اثرات 34×34 تنظیم شد و گروه خبرگان میزان ارتباط میان این متغیرها را مشخص کردند. این نرم‌افزار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها و به عبارتی روابط آن‌ها را با استفاده از نتایج ماتریس مطابق شکل ۳ نشان می‌دهد.



شکل ۳. وضعیت پایداری و ناپایداری سیستم و نمودار تأثیر-وابستگی متغیرها (گودت و آدام^۳، ۲۰۰۶)

¹ Matrix Impact Cross- Multiplication Applied to Classification (MIC-MAC)

² Matrix of Direct Influence (MDI)

³ Godet & Adam

یکی از مزایای مهم ارائه نمودار تاثیر-وابستگی، آن است که بررسی کند که آیا آنچه بیان می‌گردد با آنچه که هست مرتبط است و یا خیر. تصاویر خروجی این نمودار دارای نکاتی است که می‌توان به واسطه آن به تحلیل وضعیت سیستم و شناسایی انواع متغیرها به‌ویژه متغیرهای اصلی و کلیدی پرداختیم؛ بنابراین نمودار وضعیت پایدار و ناپایدار در سیستم، بر نحوه تحلیل متغیرها اثرگذار است (گودت و آدام، ۲۰۰۶). بدین ترتیب به‌منظور تبیین پیشران‌های اصلی و تعیین فضای روابط آن‌ها، پیشران‌های مستخرج از مرحله دوم اجرای پرسشگری به‌عنوان عوامل در نرم‌افزار تعریف شد. سپس با توجه به اینکه این روش نیازمند بهره‌گیری از نظرات خبرگان و متخصصین در حیطه مربوطه است، پژوهش پیش‌رو به‌منظور پوشش دیدگاه‌های استادان دانشگاهی و مدیران اجرایی ماتریس تحلیل اثرات را به‌صورت پرسشنامه مجزا برای هریک از اعضای گروه خبرگان ارسال نموده و پس از آن به‌واسطه محاسبه میانگین و مدگرفتن نتیجه نهایی ماتریس به محیط نرم‌افزار وارد گردید (میرنجف موسوی و کهکی، ۱۳۹۶). تحلیل ماتریس به‌دست‌آمده در محیط نرم‌افزار، (جدول ۶) حاکی از آن است که درجه پرشدگی ماتریس ۶۹/۷٪ بوده است که نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری عوامل انتخاب‌شده بر یکدیگر است و به عبارتی ۳۰/۳ درصد از عوامل انتخابی بر یکدیگر اثر نداشته‌اند. همچنین ماتریس به‌دست‌آمده، بر اساس شاخص‌های آماری با سه بار تکرار داده‌ای به ثبات رسیده است که نشان‌دهنده روایی بالای پرسشنامه و پاسخ‌هاست. حوزه تأثیر متغیرها هرچند در نگاه اول، شاید در سطح محلی و ناحیه‌ای باشد، اما به توجه به اینکه هر سیستم خود در سیستمی فراتر یک زیرسیستم است؛ بنابراین تأثیر متغیرها در تمامی سطوح بسته به زمان قابل مشاهده است.

جدول ۶. مشخصات ماتریس تحلیل میک‌مک

شاخص	اندازه ماتریس	تعداد تکرار	تعداد صفر	تعداد یک	تعداد دو	تعداد سه	تعداد کل پرشدگی	درجه پرشدگی
ارزش	۳۴	۳	۳۵۰	۵۲۹	۲۶۰	۱۷	۸۰۶	۶۹/۷۲۳۱۸٪

به‌طورکلی عوامل و پیشران‌های پژوهش به شرح ذیل قابل تبیین است: الف) متغیرهای دوجویی: بر اساس نتایج، پیشران‌های «ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی و ضعف در سیاست‌گذاری و مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین» به‌عنوان متغیرهای دوجویی شناخته شده‌اند. این پیشران‌ها اثرگذاری و اثرپذیری بالایی دارند و هر عمل و تغییر در آن‌ها، به ایجاد تغییر در دیگر پیشران‌ها می‌انجامد. پیشران‌های «ساخت‌وساز خانه‌های دوم و باغ‌ویلاها و تبدیل‌شدن آن به عرف در جامعه، خزش شهری، افزایش تقاضای فروش زمین و اراضی کشاورزی ناشی از واسطه‌گری و رانت‌زمین» به‌عنوان متغیرهای ریسک و هدف شناسایی شده‌اند. متغیرهای ریسک در نمودار در محدوده خط قطری ناحیه شمال شرقی قرار دارد که این متغیرها ظرفیت بسیار بالایی برای تبدیل‌شدن به بازیگران کلیدی سیستم را دارند زیرا به علت ماهیت ناپایدارشان، پتانسیل تبدیل به نقطه انفصال سیستم را دارند و متغیرهای هدف در زیر خط قطری ناحیه شمال شرقی نمودار قرار دارند که آن‌ها بیش از آنکه تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیرند و آن‌ها را می‌توان با قطعیت مقبولی به‌منزله نتایج تکامل سیستم شناسایی کرد. با دست‌کاری این متغیرها می‌توان به تغییرات و تکامل سیستم به سمت مطلوب دست یافت؛ بنابراین این متغیرها بیش از آنکه نتایج از پیش تعیین‌شده‌ای به نمایش بگذارند، نمایانگر اهداف ممکن در سیستم‌اند. ب) متغیرهای مستقل: بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پیشران‌های مستقل پژوهش عبارت‌اند از «دسترس نامطلوب و گرانی قیمت نهاده‌های کشاورزی، کمبود پهنه‌ها، شهرک‌ها و فضاهای تفریحی متناسب با نیاز جامعه، تقطیع و تفکیک زمین به‌واسطه قوانین ارث، پایین بودن قیمت محصولات کشاورزی، فقدان نظارت لازم و ضمانت اجرایی پس از ارائه بسته‌های حمایتی دولت، وجود جاذبه‌های گردشگری (تاریخی، تفریحی، طبیعی)، عدم خرید تضمینی محصولات و وجود واسطه‌گری و عدم انطباق تقسیمات کشوری با حوضه‌های آبریز در راستای مدیریت یکپارچه»؛ این

پیشران‌ها دارای کمترین میزان اثرگذاری و اثرپذیری‌اند و به عبارتی نه بر سایر متغیرها تأثیر بالایی می‌گذارند و نه از آن‌ها تأثیر زیادی می‌پذیرند و لذا در سیستم اهمیت زیادی ندارند. همچنین متغیر «شرایط تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی» به‌عنوان متغیر اهرمی ثانویه شناخته‌شده که این متغیر بیش از آن‌که تأثیرپذیر باشد، تأثیرگذار قلمداد می‌شود و به‌مثابه نقاطی برای سنجش و به‌منزله‌ی معیار به کار می‌رود. (ج) متغیرهای تأثیرگذار: نتایج تحلیل ماتریس حاکی از آن است که پیشران‌های «فساد اداری و باندبازی سازمان‌ها و مدیران اجرایی و ذی‌ربط، ناهماهنگی میان سازمان‌های مرتبط، بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری، انتزاعی‌بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان» به‌عنوان متغیرهای اثرگذار در این پژوهش شناخته می‌شوند. این متغیرها توان اثرگذاری بالایی را بر سیستم را دارد و بیش از آنکه از سیستم تأثیر بپذیرد بر آن تأثیر می‌گذارد. (د) متغیرهای تأثیرپذیر: با توجه به نتایج، پیشران‌های «افزایش هزینه تولید، کمبود اشتغال پایدار و بالتبع کاهش نیروی انسانی، مدگرایی، جدایی‌گزینی اجتماعی و فاصله طبقاتی، تمایل جوانان به فعالیت‌های غیرکشاورزی و مهاجرت و جابجایی جمعیت روستاییان» به‌عنوان متغیر تأثیرپذیر شناخته شده و می‌توان آن را متغیر نتیجه بدانیم. این متغیر در سیستم اثرگذاری بسیار کم و تأثیرپذیری بالایی دارد و تابع شرایط و تغییر دیگر پیشران‌های سیستم است. (ه) متغیرهای تنظیمی: بر اساس نتایج پیشران‌های «افزایش قیمت اراضی غیرکشاورزی و ارزش‌افزوده ناشی از آن، تداوم کشاورزی سنتی و بی‌توجهی به کشاورزی پایدار، تصرف حقوقی اراضی (سازمانی و شخصی)، ضعف در مشارکت بهره‌برداران در راستای مدیریت صحیح منابع و مصارف، کمبود حمایت دولتی از فعالیت‌های کشاورزی، استقرار صنایع جدید و صنعتی شدن، برنامه‌ریزی‌های تک‌بعدی حمایتی دولت از فعالیت‌های کشاورزی بدون ملاحظات محیطی، برخورد ضعیف با قانون‌شکنان، گسترش زیرساخت‌ها، شبکه راه‌ها و مراکز خدماتی، محدودیت دسترسی به منابع آب و افزایش نسبی قیمت اراضی کشاورزی» در مرکز و ناحیه پنجم نمودار قرار دارد و به عبارتی به‌عنوان متغیرهای تنظیمی شناخته می‌شوند.

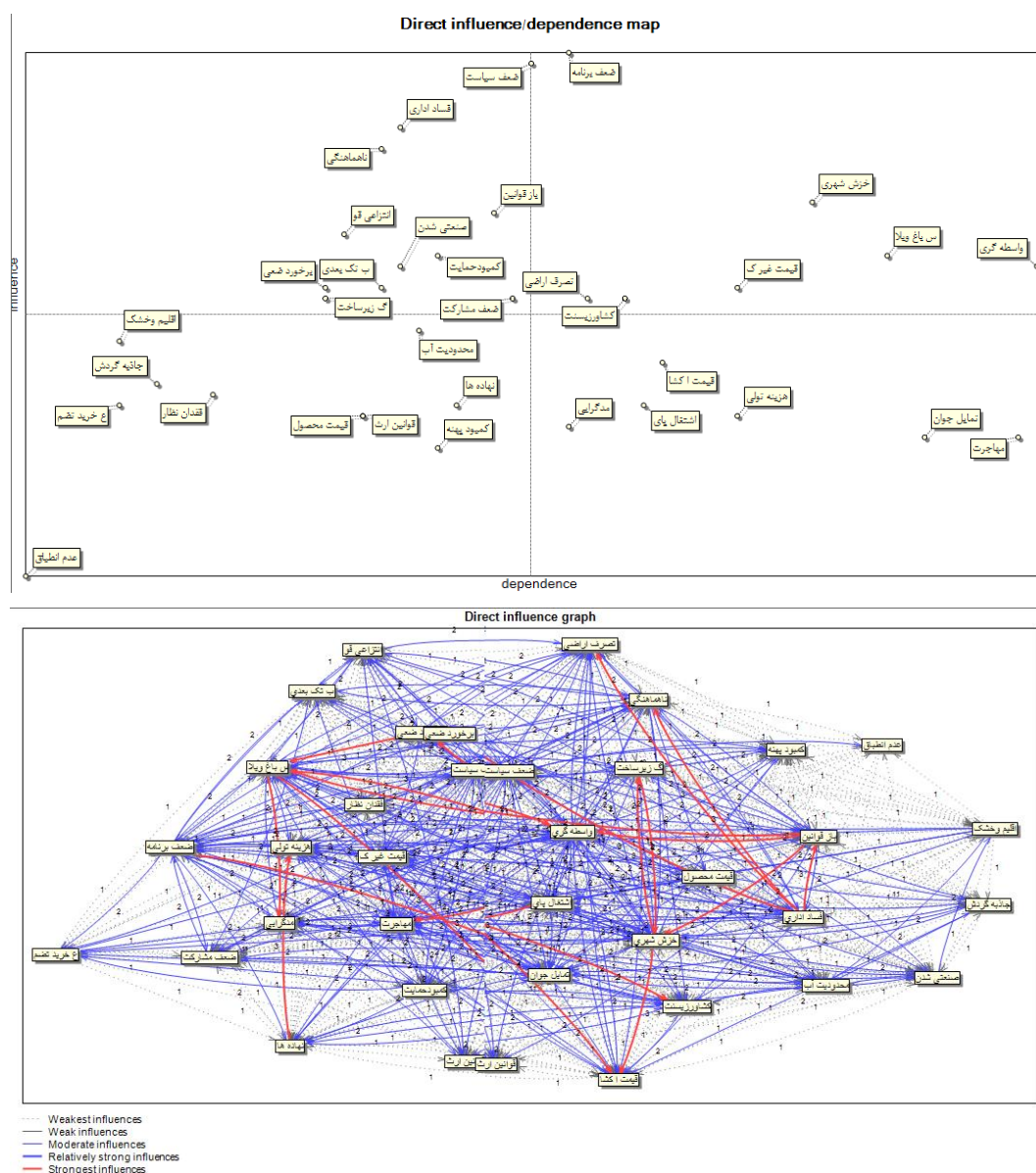
جدول ۷. رتبه‌بندی پیشران‌های پژوهش بر اساس نتایج تحلیل میک‌مک

رتبه	شناسه کوتاه	اثرگذاری مستقیم	شناسه کوتاه	اثرپذیری مستقیم	شناسه کوتاه	اثرگذاری غیرمستقیم	شناسه کوتاه	اثرپذیری غیرمستقیم
۱	ضعف برنامه	۵۱۸	واسطه‌گری	۵۵۴	ضعف برنامه	۵۱۲	واسطه‌گری	۵۵۲
۲	ضعف سیاست	۵۰۹	مهاجرت	۵۴۵	ضعف سیاست	۴۹۶	مهاجرت	۵۴۸
۳	فساد اداری	۴۵۴	تمایل جوان	۵۰۰	فساد اداری	۴۸۳	تمایل جوان	۵۱۰
۴	ناهماهنگی	۴۳۶	س باغ ویلا	۴۸۱	ناهماهنگی	۴۵۰	س باغ ویلا	۴۷۷
۵	خزش شهری	۳۹۰	خزش شهری	۴۴۵	باز قوانین	۴۰۵	خزش شهری	۴۴۸
۶	باز قوانین	۳۸۱	قیمت غیر ک	۴۰۹	انتزاعی قو	۳۹۹	قیمت غیر ک	۴۲۴
۷	انتزاعی قو	۳۶۳	هزینه تولی	۴۰۹	خزش شهری	۳۷۹	هزینه تولی	۴۱۹
۸	س باغ ویلا	۳۴۵	قیمت ا کشا	۳۷۲	برخورد ضعی	۳۴۳	قیمت ا کشا	۳۹۱
۹	کمبود حمایت	۳۴۵	اشتغال پای	۳۶۳	کمبود حمایت	۳۳۸	اشتغال پای	۳۶۹
۱۰	صنعتی شدن	۳۳۶	کشاورزی‌سنت	۳۵۴	واسطه‌گری	۳۳۵	تصرف اراضی	۳۶۰
۱۱	واسطه‌گری	۳۳۶	تصرف اراضی	۳۳۶	س باغ ویلا	۳۳۱	مدگرایی	۳۵۳

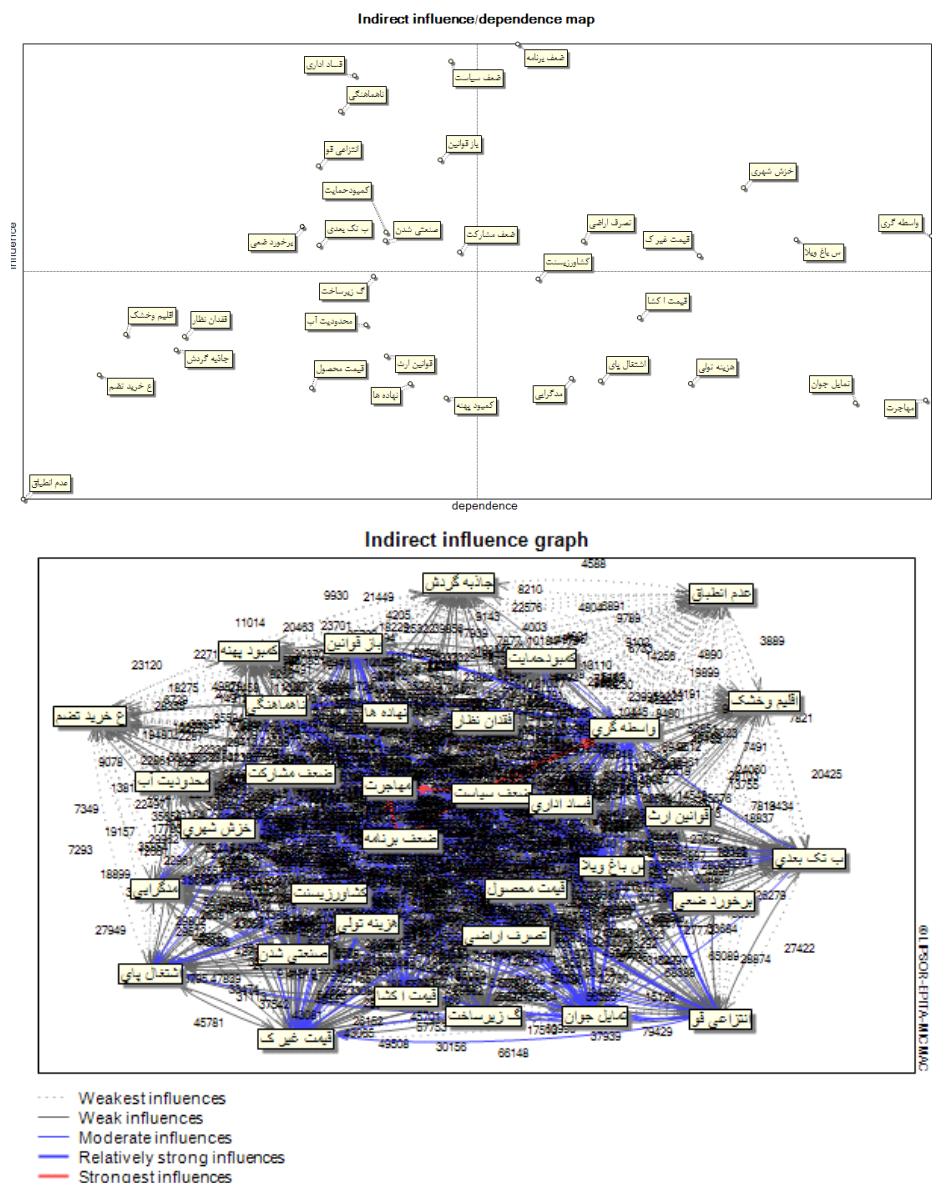
رتبه	شناسه کوتاه	اثرگذاری مستقیم	شناسه کوتاه	اثرپذیری مستقیم	شناسه کوتاه	اثرگذاری غیرمستقیم	شناسه کوتاه	اثرپذیری غیرمستقیم
۱۲	برخورد ضعیفی	۳۱۸	ضعف برنامه	۳۲۷	صنعتی شدن	۳۳۰	کشاورزیست	۳۳۵
۱۳	ب تک بعدی	۳۱۸	مدگرایی	۳۲۷	تصرف اراضی	۳۳۰	ضعف برنامه	۳۲۴
۱۴	قیمت غیر ک	۳۱۸	ضعف سیاست	۳۰۹	ب تک بعدی	۳۲۶	ضعف مشارکت	۲۹۲
۱۵	گ زیرساخت	۳۰۹	ضعف مشارکت	۳۰۰	ضعف مشارکت	۳۲۰	ضعف سیاست	۲۸۷
۱۶	تصرف اراضی	۳۰۹	باز قوانین	۲۹۰	قیمت غیر ک	۳۱۷	کمبود پهنه	۲۸۴
۱۷	ضعف مشارکت	۳۰۹	نهادها	۲۷۲	گ زیرساخت	۲۹۸	باز قوانین	۲۸۱
۱۸	کشاورزی سنت	۳۰۹	کمبود حمایت	۲۶۳	کشاورزیست	۲۹۵	نهادها	۲۶۴
۱۹	محدودیت آب	۳۸۱	کمبود پهنه	۲۶۳	قیمت ا کشا	۲۵۹	قوانین ارث	۲۵۱
۲۰	اقلیم و خشک	۲۷۲	محدودیت آب	۲۵۴	محدودیت آب	۲۵۳	کمبود حمایت	۲۵۱
۲۱	قیمت ا کشا	۲۵۴	فساد اداری	۲۴۵	اقلیم و خشک	۲۴۴	صنعتی شدن	۲۵۱
۲۲	جاذبه گردش	۲۳۶	صنعتی شدن	۲۴۵	فقدان نظار	۲۴۲	گ زیرساخت	۲۴۴
۲۳	فقدان نظار	۲۲۷	ناهماهنگی	۲۳۶	جاذبه گردش	۲۳۰	محدودیت آب	۲۴۰
۲۴	اشتغال پای	۲۱۸	ب تک بعدی	۲۳۶	قوانین ارث	۲۲۴	فساد اداری	۲۳۴
۲۵	نهادها	۲۱۸	قوانین ارث	۲۲۷	ع خرید تضم	۲۰۷	ناهماهنگی	۲۲۶
۲۶	ع خرید تضم	۲۱۸	قیمت محصول	۲۲۷	مدگرایی	۲۰۳	ب تک بعدی	۲۱۴
۲۷	قوانین ارث	۲۰۹	انتزاعی قو	۲۱۸	اشتغال پای	۲۰۱	انتزاعی قو	۲۱۴
۲۸	هزینه تولی	۲۰۹	گ زیرساخت	۲۰۹	هزینه تولی	۱۹۹	قیمت محصول	۲۱۰
۲۹	قیمت محصول	۲۰۹	برخورد ضعیفی	۲۰۹	نهادها	۱۹۹	برخورد ضعیفی	۲۰۵
۳۰	مدگرایی	۲۰۰	فقدان نظار	۱۵۴	قیمت محصول	۱۹۵	فقدان نظار	۱۴۰
۳۱	مهاجرت	۱۹۰	جاذبه گردش	۱۲۷	کمبود پهنه	۱۸۵	جاذبه گردش	۱۳۵
۳۲	تمایل جوان	۱۹۰	اقلیم و خشک	۱۰۹	مهاجرت	۱۸۳	اقلیم و خشک	۱۰۸
۳۳	کمبود پهنه	۱۸۱	ع خرید تضم	۱۰۹	تمایل جوان	۱۸۱	ع خرید تضم	۹۳
۳۴	عدم انطباق	۷۲	عدم انطباق	۶۳	عدم انطباق	۹۲	عدم انطباق	۵۱

۶ بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از ماتریس، از میان ۳۴ متغیر تقلیل یافته‌ی بااهمیت و مؤثر؛ در این پژوهش ۷ پیشران «ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی، ضعف در سیاست‌گذاری و مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین، فساد اداری و باندبازی برخی سازمان‌ها و مدیران اجرایی و ذی‌ربط، ناهماهنگی میان سازمان‌های مرتبط، خزش شهری، بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری و انتزاعی‌بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان» به دلیل کسب مقادیر بالا در تأثیر مستقیم، وابستگی مستقیم، تأثیر غیرمستقیم و وابستگی غیرمستقیم به‌عنوان پیشران‌های کلیدی و اصلی مؤثر بر نظام LULC در این زیرحوضه آبریز شناسایی شده است. طبق شکل ۴ و ۵ بر اساس پراکندگی متغیرها، قابل‌مشاهده است که چهار متغیر از پیشران‌های اصلی در ناحیه اول قرار گرفت که میزان تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کمتری نسبت به دیگر متغیرها دارد.



شکل ۴. نقشه پراکندگی و روابط متغیرها بر اساس اثرگذاری مستقیم



شکل ۵. نقشه پراکندگی و روابط متغیرها بر اساس اثرگذاری غیرمستقیم

این متغیرها عبارت‌اند از فساد اداری و باندبازی سازمان‌ها و مدیران اجرایی و ذی‌ربط، ناهماهنگی میان سازمان‌های مرتبط، بازدارنده نبودن قوانین تغییر کاربری، انتزاعی بودن قوانین و عدم تناسب و کارایی با توجه به زمان و مکان و همچنین دو متغیر ضعف در برنامه‌ریزی و مدیریت روستایی و ضعف در سیاست‌گذاری مدیریت یکپارچه منابع آب و زمین به‌عنوان متغیرهای دوجبهی است که جز عوامل اصلی انتخاب‌شده و با توجه به نمودار و نتایج تحلیل مقادیر اثرات خزش شهری به‌عنوان متغیر ریسک شناسایی شده و جز عوامل اصلی است. بدین ترتیب از بین ۳۴ پیشران در این پژوهش ۷ پیشران انتخاب‌شده به‌عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر بر تحولات نظام LULC در این زیر حوضه آبریز مطرح هستند.

در این رابطه در نظر داشتن ارتباط سیستمی و تنگاتنگ پیشران‌های بااهمیت و در رأس آن پیشران‌های کلیدی به‌منظور مدیریت خردمندانه و مطلوب نظام LULC در هر ناحیه الزامی و ضروری است و از آن‌جهت که روستا به‌عنوان زیستگاه جوامع انسانی و خارج از نواحی شهری در ارتباط تنگاتنگ با منابع محیطی مجاور خود است و

بروز تحولات و ناپایداری در منابع محیطی به ناپایداری در سکونتگاه‌های روستایی منجر می‌گردد. این زیرحوضه مطالعاتی با توجه به ناپایداری منابع آب‌و خاک با گسترش اراضی بایر و ساخته‌شده و کاهش اراضی مرتع، کشاورزی و پوشش گیاهی و عرصه‌های آبی روبرو بوده است این تغییر و تحولات به بروز پدیده‌هایی همچون فرونشست، تحت‌الشعاع قرار گرفتن معیشت جوامع روستایی، حاشیه‌نشینی، گسترش فقر، تغییر در سبک فعالیت و شیوه زندگی و تمایل روستائیان و کشاورزان به فعالیت‌های دیگر منجر گردیده است. امروزه پایداری نظام سکونتگاهی سرزمین درگرو پایداری نظام سکونتگاهی روستایی به‌عنوان یک زیرنظام اساسی است و با بروز ناپایداری در سکونتگاه‌های روستایی، ایجاد شرایط بحرانی و حرکت به سمت آینده نامطلوب در کل سیستم دور از انتظار نخواهد بود. بدین ترتیب با در نظر داشتن پیشران‌های کلیدی شناسایی‌شده در این زیرحوضه آبریز به نظر می‌رسد؛ در گام نخست به‌منظور کنترل و هدایت نظام LULC به سمت آینده مطلوب می‌بایست سازوکار اعمال مدیریت و روند اداری و هماهنگی میان دستگاه‌های ذی‌ربط به نحوی شایسته موردبازنگری و ارزیابی قرار گیرد و به دنبال آن سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌ها در مدیریت روستایی و مدیریت یکپارچه منابع سرزمینی با در نظر داشتن رویکردهای مکانی-زمانی و با نگرش سیستمی و همچنین با توجه به بحران‌های محیطی مورد بازبینی قرار گیرد. از طرفی کنترل این فرآیند نیازمند بازنگری در قوانین انتزاعی و تدوین و تنظیم قوانین کارآمد و اجرای مطلوب آن در سکونتگاه‌های روستایی است. همچنین با توجه به پدیده خزش شهری در این قلمرومکانی تخصیص نظام بهینه زمین و توجه به نقش روستاها در برنامه‌ها و عدم اجرای برنامه‌های انتزاعی و بخشی‌نگر جهت پیشگیری از گسترش نامتوازن و رشد بی‌رویه نظام سکونتگاهی در نواحی روستایی و پیراشهری الزامی است.

امروزه تلفیق و استفاده فنون آینده‌نگری و آینده‌نگاری با مباحث نظام کاربری زمین و پوشش اراضی از ضروریات هر جامعه‌ای محسوب می‌شود و چنانچه مدیران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران مربوطه از این مهم چشم‌پوشی نمایند، این غفلت نهایتاً به ازدست‌رفتن منابع و محیط طبیعی منجر می‌شود که این مهم می‌تواند تمامی زمینه‌ها و ابعاد جوامع را متأثر کند و به بروز ناپایداری در سیستم و چالش‌های اساسی تبدیل شود و لذا در راستای دستیابی به پایداری به‌ویژه در سکونتگاه‌های روستایی، شناخت عوامل و پیشران‌های کلیدی مؤثر بر نظام LULC از ضروریات محسوب می‌شود. در این پژوهش با بهره‌گیری از فنون و ابزارهای فراپارادایم نوین آینده‌پژوهی، پیشران‌های مؤثر بر نظام LULC در زیر حوضه آبریز کوهپایه-سگری، تبیین و پیشران‌های کلیدی شناسایی شد. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان اذعان نمود که نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات پژوهشگرانی همچون مهدوی و جلال‌آبادی (۱۴۰۱)؛ صادقی و عزیزپور (۱۴۰۰)؛ گراوندی (۱۳۹۹)؛ قرنی و همکاران (۱۳۹۸)؛ سلطانی مقدس (۱۳۹۸)؛ رحیمی‌پور شیخانی‌نژاد (۱۳۹۷)؛ خدادادی و همکاران (۱۳۹۶)؛ تیلاهون و همکاران (۲۰۲۴)؛ تونولی و همکاران (۲۰۲۴)؛ هایل و همکاران (۲۰۲۳) و وانگ و همکاران (۲۰۲۰) هم‌راستا است و نکته قابل‌توجه و تأمل این پژوهش به نسبت پژوهش‌های یادشده، ترکیب و تلفیق روش‌های آینده‌نگاری و شناسایی و تبیین پیشران‌های مؤثر بر نظام LULC با استفاده از ترکیب روش‌های آینده‌پژوهی و با توجه به قلمرو مکانی زیرحوضه آبریز کوهپایه-سگری است. در این زیرحوضه از مجموع ۳۴ پیشران بااهمیت شناسایی‌شده نهایتاً ۷ پیشران به‌عنوان عوامل اصلی و کلیدی شناسایی شد و نکته حائز اهمیت آن است که این پیشران‌های کلیدی مؤثر بر تحولات نظام LULC غالباً مربوط به بعد سیاسی-مدیریتی و شاخص‌های حقوقی-اداری بوده است و پس‌ازآن می‌توان به عوامل مرتبط به ابعاد کالبدی- محیطی و شاخص‌های گردشگری و نزدیکی به شهر اشاره نمود و بنابراین به‌منظور دستیابی به پایداری و به‌ویژه در سکونتگاه‌های روستایی ضروری است تدوین چشم‌اندازها، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و اجرای آن با در نظر داشتن پیشران‌ها و به‌ویژه پیشران‌های کلیدی انجام پذیرد و ضمن آن در راستای مدیریت مطلوب و شایسته سناریوپردازی‌های آینده با بهره‌گیری از فنون علمی انجام

پذیرد. بدین ترتیب آشکار است که پایداری منابع محیطی، درگرو در نظر داشتن پیشرانها و سناریوپردازی آینده آن و نیز اصلاح ساختار و سیاست‌گذاری‌ها، بازنگری در قوانین مربوطه، تدوین چارچوب ساختارمند در سازمان‌های متولی و ذی‌ربط، برنامه‌ریزی اصولی مبتنی بر نیازسنجی‌ها و اعمال مدیریت مطلوب در این زیرحوضه آبریز است. بدین ترتیب پیشنهادهای کاربردی و پژوهشی ذیل برای سیاست‌گذاران، مدیران اجرایی و پژوهشگران شایان توجه است:

- ✓ تنظیم و تدوین چشم‌اندازها، سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها با بهره‌گیری از روش‌های آینده‌پژوهی (آینده‌نگری-آینده‌نگاری) با رویکردهای مکانی-زمانی و با نگرش سیستمی؛
- ✓ اصلاح قوانین انتزاعی و تدوین، تنظیم و اجرای قوانین پیشگیرانه و کارآمد در راستای حفاظت از منابع محیطی؛
- ✓ اصلاح ساختار سازمان‌ها و تنظیم چارچوب مشخص به‌منظور مدیریت یکپارچه منابع سرزمین و طراحی سامانه‌های هوشمند و یکپارچه نظارت بر سازوکار اعمال مدیریت و اجرای قوانین به‌منظور پیشگیری از ناهماهنگی، موازی کاری و فساد اداری؛
- ✓ حمایت از فعالیت‌های کشاورزی از طریق تخصیص یارانه، ارز و کاهش نرخ تسهیلات؛
- ✓ نظارت بر روند تخصیص منابع حمایتی و پیگیری و ساماندهی محل و نحوه صرف منابع از طرف ذینفعان؛
- ✓ تبیین الگوهای علمی و ساماندهی کشاورزی سبز و گردشگری کشاورزی؛
- ✓ مکان‌یابی و استقرار پهنه‌های تفریحی مطلوب و فضای سبز ایمن و سالم با دسترسی آسان در سکونتگاه‌های شهری و روستایی؛
- ✓ تبیین الگوهای پایدار بهره‌برداری از منابع سرزمینی مبتنی بر نیازسنجی، قابلیت و با در نظر داشتن بحران‌های محیطی؛
- ✓ به‌روزرسانی اطلاعات مکانی نظام LULC به‌صورت پیوسته و ارزیابی آثار مطلوب و نامطلوب تحولات؛
- ✓ شناسایی پیشران‌های مؤثر بر تحولات نظام LULC با رویکرد مکانی-زمانی به‌صورت پیوسته؛
- ✓ شناسایی و ارائه الگوهای مطلوب پایش و آینده‌نگاری نظام LULC.

References

- Afuye, G. A; Nduku, L; Kalumba, A. M; Guimaraes Santos, C. A; Orimoloye, I. R; Ojeh, V. N; Thamaga, K. H; & Sibandze. P. (2024). Global trend assessment of land use and land cover changes: A systematic approach to future research development and planning. Journal of King Saud University – Science, 36, 103262. doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103262.
- Asayesh, H. (2012). Principles and methods of Rural planning. Payame Noor University Publications. Tehran. [In Persian]
- Ashraful Alam, A. F. M; Asad, R; Enamul Kabir, Md. (2016). Rural settlements dynamic and the prospects of densification strategy in rural Bangladesh, Springer Plus 2016, 5(254), 1-11. DOI:10.1186/s40064-016-1883-4.

- Ataei, M. (2016). Fuzzy multi-criteria decision making. Shahrood, Shahrood University. [In Persian]
- Azar, A; & Faraji. H. (2016). Fuzzy Management Science. Tehran, Mehrban Nashr. [In Persian]
- Baig, M. F; Ul Mustafa, M. R; Baig, I; Takaijudin, H. B; & Zeshan. M. T. (2022). Assessment of Land Use Land Cover Changes and Future Predictions Using CA-ANN Simulation for Selangor, Malaysia. Journal Water, 14, 402, 1-17. doi.org/10.3390/w14030402.
- Bala, S; & Nabi Dar, S. (2024). Dynamics of Land use, Land cover and its impact on Land surface temperature: a study of Faridabad District, India. Geo Journal, 30(89). [http://doi.org/10.1007/s10708-024-11011-y](https://doi.org/10.1007/s10708-024-11011-y).
- Bao Thien, B; Thi Phoung, V. (2023). Assessing the impact of Land Use/ Land Cover changes on agricultural Land in the Red River Delta, Vietnam. Journal Vegetos, <https://doi.org/10.1007/s42535-023-00769-0>
- Belay, T; Mengistu, A. D. (2019). Land use and Land cover dynamics and drivers in the Muga watershed, Upper Blue Nile basin, Ethiopia. Remote sensing Applications: society and Environment, 15, 100249. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.100249>.
- Dzanku, F. M; Tsikata, D. (2022). Implications of socioeconomic change for agrarian land and labour relations in rural Ghana. Journal of Rural Studies, 94, 385-398. doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.07.010.
- Doroudian H. R; & Doroudian A. (2018). Social and Ecological Impacts of Agricultural Land Use Change. Journal of land Management (Soil and Water sci.), 7. [In Persian]
- Eftekhari, A. R; Badri, S. A; & Sojasi Qeidari. H. (2014). Theoretical Foundations of Physical Planning of rural areas. Tehran, Islamic Revolution Housing Foundation. [In Persian]
- Emami. M. (2020). Future Study of threats to the Supply of basic goods in the field of food security. Tehran, Niloofaran. [In Persian]
- Faal Jalali, A; & Ghasemi, M. (2024). Analysis of Legal Agricultural Land Use Conversions in Binalood County. *Journal of Geography and Regional Development*, 22(2). [In Persian]. [doi:10.22067/jgrd.2022.47286.0](https://doi.org/10.22067/jgrd.2022.47286.0).
- Fikodu, G; & Olika. G. (2023). Impact of land use land cover change using remote sensing with integration of socio – economic data on Rural livelihoods in the Nashe watershed, Ethiopia. Journal Heligon, [doi. 10.1016/j.heligon.2023.e13746](https://doi.org/10.1016/j.heligon.2023.e13746).
- Gharani Arani, B; Taromi, A. A; & Norouzi. A. (2019). Investigating the Drivers of Rural Agricultural Land use Change to Villa Gardens: A Case Study of South Baraan and Kararaj Rural Districts in Isfahan County. Journal of Rural Research, 10(2), 294-309, [In Persian]. [http://dx.doi.org/ 10.22059/jrur.2019.277593.1340](https://dx.doi.org/10.22059/jrur.2019.277593.1340).
- Ghadimi, S. A. R; Papzen, A. H; Amini. A. (2018). Investigating the process of agricultural land use change and its impact on the components of sustainable development (Case study:

- Zayandeh River Basin, Isfahan Province). Agricultural education and extension research quarterly, 3, 41-58. [In Persian]
- Gravendi, Sh. (2022). Future research on the development of garden plots in agricultural lands (case study: Kermanshah city). Scientific-Extension Journal of Land Management, 9. [In Persian]
 - Girma, R; Furst, C; & Moges. A. (2022). Land use land cover change modeling by integrating artificial neural network with cellular Automata-Markov chain model in Gidabo river basin, main Ethriopian Rift. Enviromental challenges, 6, 100419, 1-15.
 - Gidley. J. M. Translated & Edited by Abouzar Seifi Kalestan. (2017). The Future; A Very Short Introduction. Tehran. Farhikhtegan. [In Persian]
 - Godet, M; & Adam. G. (2006). Creating Futures Scenario Planning as a Strategic Management Tool, First published, in France, Brookings Institution Press.
 - Gomes, L.C; Bianchi, F.J.J.A; Cardoso, I.M; Schulte, R.P.O; Arts, B.J.M; & Fernandes Filho. E.I. (2020). Land use and land cover scenarios: Aninterdisciplinary approach integrating localconditions and the global shared socioeconomic pathways. Land Use Policy, 97,104723. doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104723.
 - Habibia, A; Firouzi Jahantighb, F; & Sarafrazic. A. (2015). Fuzzy Delphi Technique for Forecasting and Screening Items. Asian Journal of Research in Business Economics and Management, 5, No. 130-143. DOI NUMBER-10.5958/2249-7307.2015.00036.5.
 - Hailu, T; Assefa, E; & Zeleke. T. (2023). Land Use planning implementation and its effect on the ecosystem in Addis Ababa, Ethiopia. Journal Enviromental Challenges, 1-19. doi.org/10.1016/j.envc.2023.100798.
 - Hajiani. E. (2018). The Foundation, Principles and Methods of Future Studies. Tehran. Imam Sadiq University. [In Persian]
 - Hassan, Z; Shabbir, R; Ahmad, S. S; Malik, A. H; Aziz Neelam; B. A' Erum, S. (2016). Dynamic of Land use and Land cover change (LULC) using geospatial techniques: a case study of Islamabad Pakistan. Springer Plus, 2016. 5:812, [doi.10.1186/s40064-016-2414-z](https://doi.org/10.1186/s40064-016-2414-z)
 - Hinz, R; Sulser, T. B; Hufner, R; Mason-D'croz, D; Dunston, S; Nautiyal, S; Ringler, C; Schungel, J; Tikhile, P; Wimmer, F; Schaldach, R. (2019). Agricultural Development and Land use change in India: A scenario Analysis of trade- offs between UN sustainable Development Goals. (SDGS). Earth's Future. 8(2), <https://doi.org/10.1029/2019EF001287>
 - Holman, I. P; Brown, C; Janes, V; Samadars, D. (2017). Can we certain about future land use change in Europe? Amulti- Scenario- integrated – assessment analysis. Agricultural systems, 151, 126-135.
 - Jalalian, H; Ziaian, P; Darouei, P; & Karimi. Kh. (2013). Analysis of urban creep and land use changes (Comparative studies of the cities of Urmia and Isfahan). Physical Space Planning Quarterly, 4, 73-98. [In Persian]

- Jeshari, S; & Moradi, A. (2019). Developing strategies for the development of agricultural economy in the rural areas of Sistan and Baluchistan province with a future research approach. *Journal Space Economy & rural Development*. 8 (3), 51-66. URL: <http://serd.khu.ac.ir/article-1-3353-fa.html>. [In Persian]
- Katusiime, J; Schutt, B; & Mutai. N. (2023). The relationship of Land tenure, Land use and Land cover changes in Lake Victoria basin. *Journal Land Use Policy*, 126, 106542. doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106542.
- Kassis, G; Bertrand, N; & Pecqueur. B. (2021). Rethinking the place of agricultural land preservation for the development of Food systems in planning of Peri-Urban areas: Insights from two French municipalities. *Journal Rural Studies*, 366-375. doi.org/10.1016/j.jruralstud.2021.07.003.
- Keson, J; Silalertruksa, T; Gheewala, S. H. (2023). Land Suitability Class and implications to Land –water – food Nexus: A case of rice cultivation in Thailand. *Journal Nexus*, doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100205.
- Khodadadi, A; Sarvar, Rahim; Vali Shariat Panahi. Majid. (2018). Determining changes in land use and land cover in 2025 using cellular automata model A case study in the north of Isfahan city. *Quarterly of New Attitudes in Human Geography*, 10, 229-243. [In Persian]
- Koko, F. A; Yue, W; Abubakar, G. A; Hamed, Roknisadeh, A; Akram Ahmed, N. A. (2020). Monitoring and Predicting Spatio-Temporal Land use / Land cover changes in Zaria city, Nigeria, through an integrated an integrated cellular automata and Markov Chain model (Ca-Markov), MDPI. *Journals Sustainability*, 12(24), 1-21. DOI:[10.3390/su122410452](https://doi.org/10.3390/su122410452)
- Liang, J; Chen, J; Tong, D; Li, X. (2022). Planning control over rural land transformation in Hong Kong: A remote sensing analysis of Spatio-temporal land use change patterns. *Journal Land Use Policy*, 119, DOI:[10.1016/j.landusepol.2022.106159](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106159).
- Mahdavi. M. (2018). An Introduction to Rural Geography in Iran. Tehran. Samt. [In Persian]
- Mahdavi, A; & Jalalabadi, L. (2022). Identification of Key Sustainable Development Drivers in Shahr-e Babak Rural System Based on a Futures Studies Approach. *Journal of Village and Space Sustainable Development*, 3, 58-82. [In Persian] [Doi.org/10.22077/vssd.2022.5372.1112](https://doi.org/10.22077/vssd.2022.5372.1112)
- Ma, S; Wang, L.J; Jiang, J; & Zhao. Y.G. (2023). Land use/land cover change and soilproperty variation increased flood risk in the black soil region, China, in the last40 years. *Environmental Impact Assessment Review*,104, 107314. doi.org/10.1016/j.eiar.2023.107314.
- Mardukhi. B. (2017). Prospective Methodology. Tehran. Nashre Ney. [In Persian]
- Management and planning organization of Isfahan province. (2020). Statistical yearbook of Isfahan province 2019. First edition. Publication of the country's program and budget organization. [In Persian]

- Moreda, T. (2023). The social dynamics of access to land, livelihoods and the rural youth in an era of rapid rural change: Evidence from Ethiopia. *Journal Land Use Policy*, 128. doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106616.
- Mousavi, M; & Kahaki. F. S. (2017). Futures Study in territorial Spatial Arrangement (An Investigation of MICMAC and Senario Wizard Software). Orumiyeh, Orumiyeh University. [In Persian]
- Mousavi, M., & yazdan Panah, M. (2021). Factors Affecting Agricultural Land Use Change in of Bavi County Khuzestan Province. *Land Management Journal*, 9(1), 13-23. [In Persian]. [doi: 10.22092/lmj.2021.122973](https://doi.org/10.22092/lmj.2021.122973)
- Ministry of Energy, Isfahan Regional Water Company. (2020). Statistical report on the sources and uses of surface and underground water in the study area of Koohpayeh-Segzi (4201). Published by Iran Water Resources Management Company, Ministry of Energy. [In Persian]
- Nazari, A. H; Rostami, Sh; Taleshi, M; & Khoran. M. (2021). The Role of Government Policies in Strengthening Urban-Rural Links and its Impact on Structural-Functional Developments in Rural Housing in Marivan Township. *Journal of Physical Development Planning*, 6, 29-50. [In Persian]
- Palotti, P. S; Dasilva, P. V; Rita. M; Pompeu, J; Ferreira, Y. C; Rudriguesde, S. E; Augusto Barbosa, A; Henry B. O; & jean. p. (2021). Analysing the dynamics of land use in the context of current conservation policies and land tenure in the cerrado-MATOPIBA region (Brazil). *Land use policy*, 109, 105713.
- Rahimi Pour Sheikhan Nejad. M. A. (2018). Patterning of Sustainable Allocation in East of Guilan Rural Lands. Payame Noor University, Department of Geography, Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the requirement for the Degree of Ph.D, In Geography and Rural Planning. [In Persian]
- Rezayan Ghayehbashi, A; Marzban. E. (2024). Identification of drivers, uncertainties and future scenarios of Iran's environment. *Iranian Environmental Health Scientific Association*, 4, 531-544. [In Persian]
- Rezvani, M. R. (2012). An Introduction to Rural Development Planning in Iran. Tehran. Ghoomes. [In Persian]
- Saadi, H. A; & Avatefi Akmal, F. (2018). Factors affecting agricultural land use change in the villages of Hamadan city. *Journal Space Economy & rural Development*. 7(24), 211-226. URL: <http://serd.khu.ac.ir/article-1-3102-fa.html>. [In Persian]
- Sadeghi1, M. A; & Azizpour. F. (2021). Land use Change in Rural Areas Around Kashan. *Journal of Geography*, 19, 71-82. [In Persian]. doi.net/doi/20.1001.1.27172996.1400.19.69.8.6
- Saidi, A; Azizpour, F; Riyahi, Vahid; & Amini Qovaqlu. E. (2019). Measuring Settlement Sustainability in Rural Areas (Case study: Rural Area of Baruq, West Azarbaijan). *Journal of Physical Development Planning*, 4, 11-26. [In Persian]

- Saidi, A; & Hosseini Hasel, S. (2017). The foundation of locating and establishing new villages. Islamic Revolution Housing Foundation Publications, Rural Development Deputy, Tehran. [In Persian]
- Sedighi, E; Salman Mahini, A; Mirkarimi, S. H; Daliri, H; & Fath. B. (2019). Identification and Analysis of Key Drivers of Change in Regional Land Use Planning based on Foresight Approach in Gorgan Township. Journal Town & Country Planning, 11, 205-233. [In Persian]. [doi:10.22059/jtcp.2019.285863.670010](https://doi.org/10.22059/jtcp.2019.285863.670010)
- Soltanimoghadas, R. (2019). Spatial Consequences of Land Use Change in Rural Settlements (Case Study: Qarchak County, Tehran Province). Journal of Physical Development Planning, 4, 79-94. [In Persian]
- Shanks, S; Schalkwyk, M. C; & Cunningham. A. A. (2022). A call to priorities prevention: Action is needed to reduce the risk of zoonotic disease emergence. The Lancet Regional Health - Europe, doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100506.
- Talebian, H; Mowlaei, M. M; & Gharari. F. (2019). Structural Analysis with Fuzzy MICMAC in Iran Strategic Foresight. Journal Research gate, <https://www.researchgate.net/publication/336743165>.
- Taleshi, M; Rostami, Sh; GharaniArani, B; & Taromi. A. A. (2024). Monitoring the Evolution of the Land Use & Land Cover System Using Satellite images and the Decision Tree Algorithm Study case: Koohpayeh-Segzi Sub-basin. in the Central Iran basin. Physical Social Planning, 11 (2), 33-52. [In Persian]. <https://doi.org/10.30473/PSP.2024.71571.2730>
- Taleshi, M., Rostami, S., Aliakbari, E., & Vejdani, H. (2019). Explaining the Fundamental Effective Factors of Land Use Changes: A political Ecology Approach (Case Study: Hamedan County). *Physical Social Planning*, 6(2), 95-110. [In Persian] [doi: 10.30473/psp.2019.6070](https://doi.org/10.30473/psp.2019.6070)
- Taleshi, M; & Rahimi Pour Sheikhan Nejad. M. A. (2018). Modeling sustainable allocation of land use in the rural areas of east Gilan. Space Economy and Rural Development Quarterly, 4, 119-146.
- Tamirat, H; Argaw, M. & Tekalign, M. (2023). Support vector machine based spatiotemporal land use land cover change analysis in a complex urban and rural landscape of Akaki River cathments, a suburb of Addis Ababa, Ethiopia. Journal Heliyon. (9). <http://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22510>.
- Teffera, Z. L; Li, J, Debsu, T. M; Menegsha, B. Y. (2018). Assessing Land use and Land cover dynamics using composites of spectral indices and principal component analysis: A case study in middle Awash Sub basin, Ethiopia. Applied Geography, 96, 109-129. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.05.015>
- The Government office for science London. (2010). Foresight Land use futures project. Final project Report.

- Tilahun, Z. A; Bizuneh, Y. K; & Mekonnen. A. G. (2024). A Spatio – temporal analysis of the magnitude and trend of Land Use / Land Cover changes in Gilgel Gibe Catchment, Southwest Ethiopia. *Journal Heliyon*, 1-21. doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24416.
- Tonoli, A; Pisciotto, A; Scolenghe, R; & Gristina. L. (2023). From grapes to getaways: Unraveling the residential tourism impact on Land Use change and soil erosion processes in Menfi district. *Journal Land Use Policy*, doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.107013, 1-9.
- Wangyel Wang, S; Gebru, B. M; Lamchin, M; Kayastha, R. B; & Lee. W. K. (2021). Land use and Land cover change detection and prediction in Bhutan's high altitude city of Thimphu, using cellular automata and markov chain. *Environmental challenges* 2, 100017.
- Wangyel Wang, S; Gebru, B. M; Lamchin, M; Kayastha, R. B; & Lee. W. K. (2020). Land use and Land cover change Detection and prediction in the Kathmandu district of Nepal using Remot sensing and GIS. *Journal Sustainability*, 12, 3925; [doi.10.3390/su12093925](https://doi.org/10.3390/su12093925).
- Xie, H; He, Y; Choi, Y; Chen, Q; & Cheng. Hao. (2020). Warning of negative effects of land-use changes on ecological security based on GIS. *Science of The Total Environment*, 704, 135427. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135427.
- Yao, X; & Wo, D. (2023). Spatiotemporal change and Influencing Factors of Rural settlements in the Middle Reaches of the Yangtze River Region 1990-2020. *Journal Land*. (12): 1-23. <http://doi.org/10.3390/Land12091741>, 1-23.
- Ziari, K; Rabbani, T; & Saed. R. (2022). *Futures Studies*. Tehran. Tehran University. [In Persian]
- Zhou, Y; Li, X; & Lia. Y. (2020). Land use change and driving factors in rural China during the period 1995-2015. *Journal Land Use Policy*, doi.org/10.1016/j.Landusepol.2020.105048.