



Scenario Development for Optimizing Land Use Changes in the Peri-Urban Rural Areas of Urmia

Sara JamshidJambalo ¹, Mirnajaf Mousavi ², Alireza Jamshidi ³ , Hassan Heidari⁴

¹. M.Sc. Student in the Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.

². Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.

³. Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran.

⁴. Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Urmia University, Urmia, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

Land Use Change, Futures Studies, Scenario Planning, Urmia City.

Received:

xx March 2022

Received in revised form:

xx June 2022

Accepted:

xx August 2022

Published Date:

xx August 2022

pp.x-xx

ABSTRACT

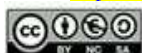
Land use changes in the peri-urban areas, especially in villages located within the sphere of influence of metropolitan cities, are considered one of the most important challenges of spatial planning, because the physical expansion of cities and changes in land use patterns threaten the sustainability of natural resources and agricultural lands. Despite numerous studies on monitoring land use changes, less attention has been paid to developing future-oriented scenarios to guide these changes. Accordingly, the present study aimed to develop effective scenarios for optimizing land use changes in the villages surrounding Urmia. This study is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical and exploratory in nature. First, land use changes were extracted and analyzed using satellite images from 2000, 2011, and 2024; then, the drivers affecting land use changes were identified through a survey of experts and examined using structural analysis and future scenario writing. The results showed that during the study period, the expansion of residential uses and the reduction of lands with "other" uses indicate the continued pressure of urban development on the peripheral villages, while changes in vegetation cover and water areas have been relatively limited. The structural analysis also identified six key drivers as the most effective factors shaping the future of land use changes, which served as the basis for developing plausible and desirable scenarios. These scenarios indicate that guiding land use changes requires a simultaneous focus on controlling physical development, protecting agricultural lands, and strengthening spatial governance mechanisms.

Corresponding author (Email: m.mousavi@urmia.ac.ir)

Cite this article:

JamshidJambalo, S., Mousavi, M.N., Jamshidi, A.R. & Heidari, H. (2025). Scenario Development for Optimizing Land Use Changes in the Peri-Urban Rural Areas of Urmia. *Journal of Urban Peripheral Development*, 5(1), 1-

16. <http://doi.org/10.22034/jpusd.2023.351180.1215>



2676-4172 © Iranian Association of Geography and Rural Planning.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

The rapid expansion of human settlements and the physical growth of cities in recent years have led to significant changes in land use patterns in surrounding rural areas. These transformations have not only resulted in the reduction of agricultural lands and orchards but have also generated considerable economic, social, and environmental consequences, highlighting the growing need for scientific and forward-looking planning to achieve sustainable land use management. In this context, the application of a futures studies approach and the development of alternative scenarios provide an effective framework for identifying key driving forces and proposing appropriate strategies to guide land use changes toward sustainable development.

Methodology

This research is applied in terms of its purpose and descriptive-analytical and exploratory in terms of its nature and methodology. To develop the theoretical framework and identify the research indicators and variables, library-based studies, including books, scientific articles, theses, and other reliable sources, were reviewed. Furthermore, a specialized questionnaire was employed to collect the required data for the futures studies section. The questionnaire was completed by 10 experts and faculty members with expertise in the research topic, and the collected data were subsequently analyzed.

Results and discussion

The findings of the study indicate that, during the study period, land use in the villages surrounding Urmia was significantly influenced by urban expansion as well as economic, demographic, and managerial factors. The MICMAC analysis identified six key driving forces, including environmental vulnerability, transportation infrastructure, rural-urban connectivity, economic demand, demographic structure, and the land-use change permit system, as the most influential factors affecting land

use changes. Furthermore, the scenario analysis revealed that effective management of these driving forces can play a significant role in preserving agricultural lands, controlling spatial development, and directing land use changes toward sustainable development. Therefore, planning based on futures studies and strategic scenarios can provide an appropriate framework for effective decision-making and the optimal management of the villages surrounding Urmia.

Conclusion

The findings of this study indicate that changes in land use patterns in the villages surrounding Urmia are the result of interactions among various environmental, economic, social, and managerial factors. The management of these factors plays a significant role in guiding the development process. Identifying key drivers and developing future scenarios provide an appropriate foundation for forecasting future trends and making informed decisions in land use planning. Accordingly, applying a foresight approach alongside conservation and management policies can help reduce undesirable changes, protect agricultural lands and natural resources, and simultaneously promote balanced and sustainable development for the villages surrounding Urmia.

Funding

According to the responsible author, this article has no financial support

Authors' Contribution

Given that this article is an extract from a master's thesis, the contribution and role of the first author was as a thesis student, the second and third authors as supervisors, and the fourth author as an advisor.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.



شاپا الکترونیکی: ۲۶۷۶-۴۱۷۲

مجله توسعه فضاهای پیراشهری

Journal Homepage: <https://jpusd.ir>



مقاله پژوهشی

تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه

سارا جمشیدجم‌بالو^۱، میرنجف موسوی^۲✉، علی‌رضا جمشیدی^۳، حسن حیدری^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲. استاد گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳. استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۴. دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

تغییرات کاربری اراضی در نواحی پیرامون شهرها، به‌ویژه در روستاهای واقع در حوزه نفوذ کلان‌شهرها، یکی از مهم‌ترین چالش‌های برنامه‌ریزی فضایی محسوب می‌شود؛ زیرا گسترش فیزیکی شهرها و تغییر الگوی بهره‌برداری از اراضی، پایداری منابع طبیعی و اراضی کشاورزی را با تهدید مواجه می‌کند. با وجود مطالعات متعدد درباره پایش تغییرات کاربری اراضی، توجه کمتری به تدوین سناریوهای آینده‌نگر برای هدایت این تغییرات معطوف شده است. بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه انجام شد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی و اکتشافی است. ابتدا تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۲۴ استخراج و تحلیل شد؛ سپس پیرامون‌های اثرگذار بر تغییرات کاربری از طریق نظرخواهی از خبرگان شناسایی و با بهره‌گیری از تحلیل ساختاری و سناریونویسی آینده بررسی شدند. نتایج نشان داد که طی دوره مورد مطالعه، گسترش کاربری‌های مسکونی و کاهش اراضی با کاربری «سایر» بیانگر تداوم فشار توسعه شهری بر روستاهای پیرامونی است، در حالی که تغییرات پوشش گیاهی و پهنه‌های آبی نسبتاً محدود بوده است. تحلیل ساختاری نیز شش پیرامون کلیدی را به‌عنوان مؤثرترین عوامل شکل‌دهنده آینده تغییرات کاربری اراضی شناسایی کرد که مبنای تدوین سناریوهای محتمل و مطلوب قرار گرفتند. این سناریوها نشان می‌دهند که هدایت تغییرات کاربری اراضی مستلزم تمرکز هم‌زمان بر کنترل توسعه کالبدی، حفاظت از اراضی کشاورزی و تقویت سازوکارهای حکمرانی فضایی است.

واژگان کلیدی:

تغییرات کاربری اراضی،
آینده‌پژوهی، سناریونویسی،
شهر ارومیه.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۱/۰۱/۰۵

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۱/۰۳/۱۱

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۵/۰۵

تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۰۵/۰۵

صص. ۱۶-۱

نویسنده مسئول (رایانامه: m.mousavi@urmia.ac.ir)

ارجاع به مقاله: جمشیدجم، سارا؛ موسوی، میرنجف؛ جمشیدی، علی‌رضا و حیدری، حسن. (۱۴۰۴). تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه سازی

تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه. مجله توسعه فضاهای پیراشهری، ۱۵(۱)، ۱-۱۶.

doi: <http://doi.org/10.22034/jpusd.2023.351180.1215>

ناشر: انجمن جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی ایران

نویسندگان



تغییرات کاربری اراضی در نواحی پیرامون شهری حاصل برهم کنش مجموعه‌ای از نیروهای جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و محیطی است و به همین دلیل، نمی‌توان آن را صرفاً پیامد گسترش فیزیکی شهرها دانست. افزایش تقاضا برای زمین، رشد جمعیت، توسعه زیرساخت‌ها، افزایش ارزش اقتصادی زمین و تغییر در الگوی فعالیت‌های سکونت و اقتصادی، از مهم‌ترین عواملی هستند که مسیر تحول کاربری اراضی را در این پهنه‌ها شکل می‌دهند. از این منظر، مدیریت تغییرات کاربری اراضی مستلزم شناخت روابط متقابل میان توسعه انسانی و ظرفیت‌های سرزمین و حرکت به سوی الگویی است که بتواند نیازهای توسعه‌ای را با حفاظت از منابع پایه هماهنگ سازد (امانپور و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۶؛ Verbarg et al., 2019: 78; Lambin et al., 2001: 261). این مسئله در نواحی پیرامون شهرها اهمیت بیشتری پیدا می‌کند؛ زیرا روستاهای مجاور شهر در فضای واسط میان نظام شهری و روستایی قرار گرفته و هم‌زمان تحت تأثیر نیروهای توسعه شهری و کارکردهای تولیدی و زیست‌محیطی روستایی قرار دارند. گسترش فیزیکی شهر و پیوستن تدریجی برخی سکونتگاه‌های روستایی به حوزه عملکردی شهر می‌تواند ساختار فضایی این نواحی را دگرگون کند و به شکل‌گیری کارکردهای جدید، تغییر الگوی ساخت‌وساز، افزایش ارزش زمین و تغییر روابط اقتصادی و اجتماعی میان شهر و روستا بینجامد. در چنین شرایطی، روستاهای پیرامون شهری را نمی‌توان سکونتگاه‌هایی منفصل از فرآیند توسعه شهری تلقی کرد؛ بلکه باید آن‌ها را بخشی از یک نظام فضایی پیوسته دانست که در آن، تغییرات یک بخش می‌تواند پیامدهای مستقیم و غیرمستقیمی بر بخش دیگر داشته باشد (فیروزه و همکاران، ۱۴۰۵: ۷۵؛ منشی‌زاده و صادقی، ۱۳۸۹: ۱۳۲). یکی از مهم‌ترین پیامدهای این فرایند، افزایش تقاضا برای تبدیل اراضی کشاورزی و باغی به کاربری‌های مسکونی و خدماتی است. توسعه نامتوازن شهری، به‌ویژه هنگامی که بدون توجه به ظرفیت محیطی و ضوابط برنامه‌ریزی انجام شود، می‌تواند موجب قطعه‌قطعه شدن اراضی کشاورزی، کاهش پیوستگی فضایی پهنه‌های تولیدی، افزایش ساخت‌وسازهای پراکنده و تشدید تعارض میان کارکردهای شهری و روستایی شود. پژوهش‌های انجام‌شده درباره محرک‌های تبدیل اراضی کشاورزی نیز نشان می‌دهند که این فرایند معمولاً حاصل اثرگذاری هم‌زمان عوامل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فناوریانه، نهادی و محیطی بوده و عواملی مانند افزایش سودآوری فعالیت‌های غیرکشاورزی، رشد قیمت زمین، بی‌ثباتی درآمد کشاورزان، خردشدن اراضی و پراکنده‌رویی شهری می‌توانند نقش تعیین‌کننده‌ای داشته باشند (زندی و همکاران، ۱۴۰۴: ۲۸؛ Azadi et al., 2016: 592). بنابراین، مسئله مدیریت اراضی پیرامون شهری بیش از آنکه صرفاً به کنترل ساخت‌وساز محدود باشد، به شناخت سازوکارهای شکل‌دهنده تغییر و تعیین مسیر مطلوب تحول سرزمین نیاز دارد.

از منظر برنامه‌ریزی سرزمین، تغییر کاربری اراضی زمانی به یک مسئله جدی تبدیل می‌شود که بدون ارزیابی ظرفیت‌ها و محدودیت‌های محیطی و بدون توجه به نیازهای آینده صورت گیرد. تبدیل اراضی طبیعی و کشاورزی می‌تواند بر رژیم رواناب، چرخه آب، کیفیت خاک، پوشش گیاهی و سایر فرایندهای محیطی اثرگذار باشد و در صورت تداوم، هزینه‌های محیطی و اجتماعی قابل توجهی ایجاد کند (محمدی و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۸). در مقابل، برنامه‌ریزی کاربری اراضی با تلفیق ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌تواند زمینه استفاده کارآمدتر

از زمین و کاهش تعارض میان کارکردهای مختلف را فراهم کند (داداش پور و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۳). از این منظر، شناخت تغییرات گذشته به تنهایی برای تصمیم‌گیری کافی نیست؛ زیرا برنامه‌ریزان باید بدانند چه نیروهایی این تغییرات را شکل می‌دهند و تحت شرایط مختلف، چه مسیرهایی برای آینده محتمل‌تر یا مطلوب‌تر خواهند بود (سالاریان و همکاران، ۱۴۰۰: ۴۸).

این ضرورت در شهرستان ارومیه اهمیت ویژه‌ای دارد. از منظر جمعیتی نیز ارومیه با توجه به جایگاه خود به عنوان مرکز استان آذربایجان غربی، یکی از کانون‌های اصلی تمرکز جمعیت و فعالیت در منطقه است. بر اساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۹۵)، جمعیت شهرستان ارومیه به ۱۰۴۰،۵۶۵ نفر رسیده بود و بخش قابل توجهی از این جمعیت در نقاط شهری سکونت داشتند؛ این ساختار جمعیتی، همراه با تمرکز خدمات و فعالیت‌های اقتصادی در شهر، پیوندهای عملکردی میان شهر و روستاهای پیرامونی را تقویت کرده است. در چنین فضایی، تغییر کاربری اراضی در روستاهای پیرامونی را باید بخشی از یک فرایند گسترده‌تر گذار فضایی پیرامون شهری دانست که در آن زمین، از یک منبع تولیدی روستایی به یک کالای دارای تقاضای فزاینده برای سکونت، سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های شهری تبدیل می‌شود. این فرایند در ادبیات برنامه‌ریزی زمین به عنوان یکی از عوامل مهم تبدیل اراضی کشاورزی پیرامون شهرها شناخته شده است (Azadi et al., 2016: 592). همچنین، شواهد حاصل از مطالعات سنجش‌ازدور نشان می‌دهد که سطح کاربری شهری ارومیه در دوره‌های بلندمدت افزایش محسوسی داشته و این توسعه با تغییر بخشی از اراضی کشاورزی، باغی و سایر پوشش‌های پیرامونی همراه بوده است (مهرران و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۸). نتایج مطالعه نقیعی^۱ و همکاران (۲۰۱۶) نیز با بررسی رشد شهری ارومیه نشان داد که توسعه شهری در این منطقه با تبدیل بخشی از اراضی پیرامونی، به ویژه اراضی کشاورزی، همراه بوده است. بنابراین، تحولات کاربری اراضی در ارومیه را نمی‌توان صرفاً در محدوده اداری شهر تحلیل کرد؛ بخش مهمی از پیامدهای این توسعه در روستاهای پیرامونی بروز می‌یابد، جایی که زمین همچنان کارکرد تولیدی و روستایی خود را حفظ کرده، اما هم‌زمان تحت فشار تقاضای شهری قرار دارد.

این وضعیت در روستاهای پیرامون شهر، پیامدهایی فراتر از تغییر کالبدی کاربری زمین ایجاد می‌کند. افزایش ارزش زمین و جذابیت ساخت‌وساز می‌تواند انگیزه تغییر کاربری را افزایش دهد و هم‌زمان، کاهش مالکیت و بهره‌برداری کشاورزی، تغییر ساختار فعالیت‌های اقتصادی و گرایش بخشی از جمعیت روستایی به فعالیت‌های غیرکشاورزی را در پی داشته باشد. از سوی دیگر، افزایش مهاجرت، سوداگری زمین و تغییر نقش روستاهای پیرامون شهری می‌تواند رابطه سنتی میان سکونتگاه روستایی و اراضی تولیدی آن را تضعیف کند (منشی‌زاده و صادقی، ۱۳۸۹: ۱۳۴؛ خرم‌بخت، ۱۳۹۶: ۶۶). در چنین شرایطی، مدیریت کاربری اراضی نیازمند رویکردی است که علاوه بر ویژگی‌های کالبدی، پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و محیطی تغییرات را نیز در نظر گیرد. با وجود مطالعات انجام‌شده درباره تغییرات کاربری اراضی در ارومیه و تحلیل روند گسترش شهری، بخش قابل توجهی از پژوهش‌های موجود عمدتاً بر آشکارسازی و اندازه‌گیری تغییرات گذشته متمرکز بوده‌اند. وجود این، دانش موجود

هنوز به طور کافی مشخص نمی کند که در روستاهای پیرامون شهر ارومیه، مجموعه این محرک ها چگونه با یکدیگر تعامل کرده و تحت ترکیب های متفاوت آن ها، چه مسیرهایی برای آینده تغییر کاربری اراضی شکل خواهد گرفت. از این رو، شکاف موضوعی پژوهش حاضر در فاصله میان «شناخت تغییرات» و «طراحی مسیر مطلوب آینده» قرار دارد. مطالعات پیشین عمدتاً یا به سنجش روند تغییرات کاربری اراضی پرداخته اند یا عوامل مؤثر بر تبدیل اراضی را به صورت جداگانه بررسی کرده اند؛ در حالی که برای نواحی پیرامون شهری ارومیه، نیاز به چارچوبی وجود دارد که بتواند شواهد مربوط به تغییرات واقعی کاربری اراضی را با شناسایی پیشران های کلیدی و تحلیل برهم کنش آن ها پیوند دهد و از این طریق، سناریوهای بدیل آینده را برای بهینه سازی مسیر تغییرات کاربری اراضی تدوین کند. این خلأ از آن جهت اهمیت دارد که در شرایط چندعاملی و همراه با عدم قطعیت، ادامه روندهای گذشته الزاماً به معنای تحقق یک آینده مطلوب نیست و برنامه ریزی مؤثر نیازمند بررسی وضعیت های بدیل و شناسایی عواملی است که بیشترین نقش را در شکل دهی به آینده دارند.

بر همین اساس، پژوهش حاضر با تمرکز بر روستاهای پیرامون شهر ارومیه، از یک رویکرد آینده پژوهانه برای عبور از مرحله توصیف تغییرات گذشته به مرحله شناخت پیشران های کلیدی، تحلیل تعامل میان آن ها و تدوین سناریوهای آینده استفاده می کند. هدف اصلی پژوهش، شناسایی و تحلیل پیشران های کلیدی مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی و تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه سازی مسیر این تغییرات در روستاهای پیرامون شهر ارومیه است. در این چارچوب، تغییرات کاربری اراضی به عنوان نقطه شروع تحلیل، پیشران های اثرگذار به عنوان سازوکارهای شکل دهنده آینده و سناریوها به عنوان ابزار بررسی وضعیت های بدیل در نظر گرفته می شوند. بنابراین، نوآوری پژوهش حاضر در صرف شناسایی تغییرات کاربری اراضی یا پیش بینی روند آن ها نیست؛ بلکه در پیوند دادن شواهد فضایی تغییرات با تحلیل ساختاری پیشران ها و سناریونویسی برای دستیابی به مسیرهای مطلوب مدیریت و بهینه سازی تغییرات کاربری اراضی در مقیاس روستاهای پیرامون شهری قرار دارد.

مبانی نظری

مطالعات متعددی در زمینه تغییرات کاربری اراضی، عوامل مؤثر بر آن و پیامدهای ناشی از این تغییرات انجام شده است که هر یک از زاویه ای خاص به بررسی این موضوع پرداخته اند.

جلالیان و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی تحلیلی از گسترش بی رویه شهری و تغییرات کاربری زمین به این نتیجه رسیدند که گسترش سریع شهرها و رشد کالبدی نامتوازن آن ها که «پراکنده روی شهری» نامیده می شود، پیامدهایی همچون از میان رفتن روستاها و اراضی کشاورزی پیرامونی، تغییر کاربری زمین های کشاورزی و تخریب منابع زیست محیطی را به همراه دارد. این وضعیت در کلان شهرهای منطقه ای نمود شدیدتری دارد. اصفهان و ارومیه دو کلان شهر مهم منطقه ای با ساختارهای زیست محیطی و اقتصادی متفاوت هستند که هر دو در سال های اخیر گسترش سریعی را تجربه کرده اند. معبودی و حکیمی (۱۳۹۴) در مطالعه ای با هدف تحلیلی بر تغییرات کاربری اراضی به این نتیجه رسیدند که شهرنشینی یکی از مهم ترین عوامل تغییرات کاربری اراضی است. به اعتقاد آنان، توسعه کنترل شده شهری می تواند فرصت هایی برای توسعه فراهم کند، اما در صورت نبود مدیریت مناسب، پیامدهای

زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای به دنبال خواهد داشت. سعیدی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای با هدف نقش خزش روستایی و تغییر کاربری اراضی نشان دادند خزش سکونتگاه‌های انسانی در پیرامون شهرها از مهم‌ترین عوامل تغییر پوشش و کاربری زمین در جهان محسوب می‌شود.

صدیقی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل کالبدی و سیاسی مؤثر بر تغییر کاربری اراضی دریافتند که آگاهی از روند تغییرات کاربری زمین یکی از پیش‌نیازهای اساسی برنامه‌ریزی فضایی است. نتایج پژوهش نشان داد که عواملی نظیر توریستی بودن منطقه، فشار توسعه شهری، افزایش ساخت‌وساز و توسعه شبکه‌های حمل‌ونقل از مهم‌ترین عوامل کالبدی مؤثر بر تغییر کاربری هستند. همچنین ضعف در اجرای قوانین، ناکارآمدی دستگاه‌های اجرایی و فساد اداری از مهم‌ترین عوامل سیاسی و حقوقی مؤثر بر این پدیده به شمار می‌روند. شایسته‌مند و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی عوامل مؤثر بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی، حفاظت از اراضی کشاورزی را یکی از مهم‌ترین الزامات دستیابی به توسعه پایدار دانستند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که تبدیل اراضی کشاورزی به کاربری‌های غیر کشاورزی، سالانه بخش قابل توجهی از اراضی تولیدی کشور را از چرخه تولید خارج می‌کند. هرچند این تغییرات می‌تواند فرصت‌های شغلی و درآمدی جدیدی ایجاد کند، اما در بلندمدت آثار منفی گسترده‌ای بر امنیت غذایی و منابع طبیعی خواهد داشت.

محسنی (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با موضوع محیط‌شناسی روستا و اثر آن بر تصمیم‌گیری قضایی پیرامون تغییر کاربری اراضی بیان کرد که حفاظت از محیط زیست و اراضی کشاورزی از وظایف اساسی نظام مدیریتی کشور است. عواملی همچون نزدیکی به شهرها، توسعه زیرساخت‌ها و عوامل اقتصادی، از مهم‌ترین محرک‌های تغییر کاربری در مناطق روستایی هستند که پیامدهایی نظیر افزایش قیمت زمین، خرد شدن اراضی و مهاجرت روستاییان را به دنبال دارند. اسکندری دامنه و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای درباره مدل‌سازی تغییرات مکانی و زمانی کاربری و پوشش اراضی نتیجه گرفتند که فعالیت‌های انسانی، افزایش جمعیت، توسعه شهرها، تغییر سطح اراضی کشاورزی و کاهش پهنه‌های آبی از مهم‌ترین عوامل تغییرات کاربری و پوشش زمین در این منطقه هستند. صوفی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه با هدف پیش‌بینی تغییرات احتمالی کاربری اراضی حوضه دریاچه ارومیه بر اساس داده‌های سنجش از دور نشان دادند که کاهش سطح آب دریاچه ارومیه و افزایش شوری آن، موجب کاهش پوشش گیاهی و تهدید زیستگاه‌های طبیعی منطقه شده است. نتایج پژوهش آنان نقش همزمان عوامل اقلیمی و انسانی را در بروز این تغییرات تأیید می‌کند. علوی‌زاده و ایزدی (۱۴۰۱) در پژوهشی با هدف بررسی عوامل مؤثر بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی، مشخص شد که گسترش ساخت‌وساز و تصرف اراضی طبیعی در روستاهای پیرامون شهرهای بزرگ، به‌ویژه مناطق خوش آب‌وهوا، به چالشی جدی تبدیل شده است. از آنجا که زمین نقش اساسی در اقتصاد روستایی و فعالیت‌های کشاورزی دارد، تغییرات ناشی از فعالیت‌های انسانی بدون برنامه‌ریزی و توجه به اصول توسعه پایدار، موجب تخریب منابع و تهدید پایداری محیطی روستاها شده است. موسی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش بررسی روابط متقابل شهر و روستا از بعد اقتصادی بیان کردند که روابط متقابل شهر و روستا به عنوان یک پدیده فضایی و جغرافیایی، نقش مهمی در تحولات اقتصادی و اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی دارد. گسترش ارتباطات میان شهر و روستا، موجب تغییر الگوهای کاربری اراضی، افزایش مهاجرت و دگرگونی

ساختارهای اقتصادی و اجتماعی روستاها شده است. زیاری و حمیدی (۱۴۰۴) در تحقیقی با عنوان تحلیل عوامل مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی شهری به این نتیجه دست یافتند که تعاملات متقابل انسان و محیط زیست طبیعی همواره به طور مستقیم و غیرمستقیم موجب تغییرات کاربری اراضی می شود؛ تغییراتی که به مشکلات زیست محیطی بسیاری دامن زده و حیات سیاره را به مخاطره می اندازد. از این رو، شناخت این تغییرات و عوامل مؤثر بر آن ها برای تداوم حیات و کاهش تغییرات کاربری اراضی جهت غلبه بر مشکلات مذکور، ضروری است نقش محوری انسان در این فرآیند شامل افزایش جمعیت، تغییر در انواع کاربری اراضی و دگرگونی در اکوسیستم است. توسعه شهری و پیشرفت جهانی موجب شده است که روند گسترش شهرها با شتاب بیشتری صورت گیرد؛ امری که انواع مشکلات زیست محیطی را به همراه داشته و حیات تمامی موجودات زنده را به مخاطره انداخته است.

مبارکی و همکاران (۲۰۱۲) در رابطه با فرم شهری و توسعه پایدار به مطالعه پرداخته اند اهمیت فرم شهری در توسعه پایدار در سال های اخیر شناخته شده است. از اواخر قرن بیستم، تعدادی از کشورها سیاست های فرم شهری را در برنامه ریزی محیطی اتخاذ کرده اند. فرم شهری از طریق مصرف، تکه تکه شدن و یا جایگزینی پوشش طبیعی با یک سطح نفوذناپذیر، مستقیماً بر زیستگاه اکوسیستم ها، گونه های در معرض خطر و کیفیت آب تأثیر می گذارد. هاوتون و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی، برآوردهای مختلف مربوط به انتشار خالص کربن ناشی از تغییرات کاربری و پوشش اراضی با استفاده از مدل ها، داده ها و روش های گوناگون بررسی و مقایسه شد. تغییرات پوشش زمین، به ویژه تبدیل جنگل ها به سایر کاربری ها، یکی از مهم ترین عوامل افزایش انتشار کربن و تأثیرگذاری بر تغییرات اقلیمی است. همچنین، این مطالعه بر پیچیدگی تفکیک اثرات مستقیم فعالیت های انسانی از عوامل طبیعی و غیرمستقیم تأکید کرده و ضرورت استفاده از داده ها و روش های دقیق تر برای مدیریت پایدار کاربری اراضی و کاهش پیامدهای زیست محیطی آن را مورد توجه قرار داده است.

بصیری و صومی (۲۰۱۶) در مطالعه ای تحت عنوان پیش بینی تغییرات کاربری زمین در شهرهای متوسط به این نتایج دست یافتند که ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی و شهری واقع در شمال غربی ایران است. در سال های اخیر، گسترش سریع اراضی و پهنه های شهری در این شهر، منجر به رشدی نامتوازن و وسیع شده است. جهان امروز با چالش ها و مشکلات نوینی دست به گریبان است که پیامد صنعتی شدن، تمرکز تولید و خدمات در شهرها، مکانیزاسیون کشاورزی و توسعه و گسترش شهری محسوب می شوند. این روند توسعه شهری به تدریج به بهره برداری بی رویه و تخریب منابع تجدیدناپذیر و همچنین گرمایش جهانی منجر شده است. امروزه، چنین تهدیدهای زیست محیطی و شهری، پژوهشگران را به سوی مفهوم «پایداری» سوق داده و توجه آنان را به این موضوع جلب کرده است.

عزیزی و همکاران (۲۰۲۲) با مطالعه هدف رویکرد مدل سازی یکپارچه برای رشد شهری و کاربری/پوشش اراضی دریافتند که یکی از بارزترین نمونه های تغییرات انسانی بر روی کره زمین، تبدیل اکوسیستم های طبیعی به چشم اندازهای انسان ساخت است روند سریع شهرنشینی در سراسر جهان، دنیا را به شیوه هایی بنیادین دگرگون می سازد. رشد سریع و اخیر جمعیت، منجر به توسعه ای چشمگیر در شماری از کلان شهرها شده است تغییرات کاربری و پوشش اراضی به دلیل رشد و گسترش سریع مناطق شهری، حائز اهمیت و قابل توجه هستند. نیونگسا و

همکاران (۲۰۲۲) با مطالعه هدف پیش‌بینی گسترش شهری ناشی از تغییرات در کاربری و پوشش زمین ناشی از شهرنشینی در یافتند که عمدتاً توسط عوامل زیادی مانند: فعالیت‌های انسانی، فرهنگ، اقتصاد، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و محیط زیست تحریک می‌شود. شهرنشینی سریع و کنترل نشده یک مسئله مهم در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته است. شهرنشینی کنترل نشده منجر به گسترش برنامه‌ریزی نشده مناطق مسکونی و تجاری، سکونتگاه‌های غیررسمی، کمبود مسکن و استفاده برنامه‌ریزی نشده از زمین شده است. درک و کمی‌سازی الگوهای مکانی-زمانی گسترش شهری برای اطلاع‌رسانی در مورد توسعه سیاست‌های مناسب برای مدیریت مؤثر و پایدار استفاده از زمین بسیار مهم است.

راماچادران و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای، پیامدهای تغییرات کاربری و پوشش اراضی بر محیط‌زیست، تغییرات اقلیمی و خدمات اکوسیستمی مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که پایش الگوهای فضایی تغییرات سرزمین با استفاده از فناوری‌هایی مانند سنجش از دور و GIS، نقش مهمی در برنامه‌ریزی کاربری اراضی، حفاظت از منابع طبیعی و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی دارد. نتایج این پژوهش بر ضرورت تدوین سیاست‌های مدیریت زمین مبتنی بر داده‌های علمی برای دستیابی به توسعه پایدار و تعادل میان اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تأکید می‌کند. لیو و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی، تأثیر تغییرات کاربری اراضی بر تنوع زیستی و عملکرد اکوسیستم‌های خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که خاک‌ها به دلیل تنوع ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، زیستگاه جوامع میکروبی متنوعی هستند که نقش مهمی در فرآیندهای اکولوژیکی مانند چرخه کربن و نیتروژن دارند. همچنین، تغییرات ناشی از فعالیت‌های انسانی و توسعه شهری با تغییر پوشش گیاهی، کاهش تنوع زیستی و ورود آلاینده‌های انسان‌ساخت، موجب تغییر در ساختار جوامع میکروبی و عملکرد خاک می‌شود. این مطالعه بر اهمیت بررسی اثرات تغییرات کاربری زمین بر فرآیندهای زیستی خاک و پایداری اکوسیستم‌ها تأکید کرده است.

ندوشن^۱ (۲۰۲۲) در یک چشم‌انداز کشاورزی-شهری در اصفهان، رشد شهری را با استفاده از داده‌های سری زمانی لندست، تحلیل شدت کشت و مدل SLEUTH تحت دو سناریوی رشد شهری شبیه‌سازی کردند. نتایج نشان داد که سناریوی محدودکننده توسعه می‌تواند در حفاظت از اراضی کشاورزی پیرامون شهری مؤثر باشد. این مطالعه از نظر پیوند مستقیم میان رشد شهری، حفاظت از اراضی کشاورزی و سناریوهای آینده، به موضوع مقاله شما بسیار نزدیک است. یانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۳) با توسعه چارچوب CA-Markov-SSPs، سناریوهای مختلف تغییر کاربری زمین را با پیوند دادن مدل‌سازی فضایی و مسیرهای مختلف توسعه اجتماعی-اقتصادی شبیه‌سازی کردند. اهمیت این مطالعه برای پژوهش حاضر در آن است که نشان می‌دهد پیش‌بینی تغییرات کاربری زمانی برای پشتیبانی از سیاست‌گذاری ارزش بیشتری پیدا می‌کند که سناریوهای توسعه و الزامات پایداری نیز وارد فرآیند مدل‌سازی شوند. زرندیان^۳ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای درباره کلان‌شهر کرج، از تلفیق داده‌های سنجش از دور و GIS

¹ Nadoushan

² Yang

³ Zarandian

با Land Change Modeler و InVEST برای شبیه‌سازی تغییرات کاربری و ارزیابی پیامدهای آن استفاده کردند. این مطالعه نشان می‌دهد که ارزش مدل‌های تغییر کاربری زمانی افزایش می‌یابد که خروجی آن‌ها مستقیماً به ارزیابی پیامدها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری متصل شود.

آزاددفتری و سونار (۲۰۲۴) تغییرات کاربری و توسعه شهری را در دو محدوده طی یک دوره ۲۰ ساله با استفاده از سنجش‌ازدور و CA-Markov بررسی کردند. آنان پس از ایجاد نقشه‌های مطلوبیت با ارزیابی چندمعیاره، تغییرات آینده را تا سال ۲۰۵۰ شبیه‌سازی کردند و افزایش مناطق ساخته‌شده و کاهش برخی پوشش‌های طبیعی را پیش‌بینی نمودند. این مطالعه بر اهمیت ترکیب پیش‌بینی فضایی با تحلیل مطلوبیت زمین برای شناخت مسیرهای آینده تأکید دارد.

لوان^۲ و همکاران (۲۰۲۴) با مقایسه مدل‌های CA-Markov، FLUS و PLUS در یک منطقه شهری چین، تغییرات کاربری زمین را تحت چهار سناریوی توسعه شبیه‌سازی کردند و نشان دادند که انتخاب مدل و نحوه تعریف سناریوها می‌تواند به نتایج متفاوتی درباره مسیر آینده کاربری اراضی و خدمات اکوسیستمی منجر شود. این مطالعه اهمیت رویکرد سناریومحور را در کنار مدل‌سازی فضایی نشان می‌دهد. صدیقی^۳ و همکاران (۲۰۲۵) یک چارچوب فضایی برای سناریونویسی تصمیم‌های کاربری زمین در شهرستان گرگان ایران ارائه کردند. این چارچوب از تعریف فضای مسئله و ارزیابی سازگاری و احتمال تا تولید سناریو و مکان‌مند کردن آن‌ها پیش می‌رود. یافته‌های آنان نشان داد که سناریوهای آینده می‌توانند پیامدهای متفاوتی برای منابع طبیعی، کشاورزی و توسعه شهری داشته باشند و از این رو، سناریونویسی می‌تواند به عنوان ابزار پشتیبان تصمیم در برنامه‌ریزی منطقه‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

مرور مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که تغییرات کاربری اراضی در نواحی شهری و پیرامون شهری حاصل برهم‌کنش مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، اجتماعی، جمعیتی، کالبدی، محیطی و نهادی است و پیامدهای آن می‌تواند از تغییر ساختار فضایی سکونتگاه‌ها و کاهش اراضی کشاورزی تا تشدید فشار بر منابع طبیعی و کاهش پایداری سرزمین گسترش یابد (زیاری و حمیدی کای، ۱۴۰۴: ۳۳۶؛ وربورگ^۴ و همکاران، ۲۰۱۹: ۷۹). در مطالعات داخلی نیز عواملی همچون گسترش شهری، افزایش قیمت زمین، توسعه زیرساخت‌ها، تغییر روابط شهر و روستا، ضعف در اجرای ضوابط و فشارهای اقتصادی، از محرک‌های مهم تغییر کاربری اراضی شناخته شده‌اند (صدیقی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۱؛ شایسته‌مند و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۳۹؛ محسنی، ۱۳۹۹: ۹۰؛ علوی‌زاده و ایزدی، ۱۴۰۱: ۹۵). مجموعه این مطالعات نشان می‌دهد که شناخت محرک‌های تغییر برای مدیریت سرزمین ضروری است، اما صرف شناسایی عوامل مؤثر الزاماً نمی‌تواند مشخص کند که ترکیب متفاوت این عوامل در آینده چه مسیرهایی را برای تغییر کاربری اراضی ایجاد خواهد کرد.

¹ Azabdaftari and Sunar

² Luan

³ Sedighi

⁴ Verburg

با وجود مطالعات مختلف، خلأ اصلی در مطالعات مربوط به روستاهای پیرامون شهر ارومیه در پیوند میان سه سطح تحلیل قرار دارد: نخست، شناسایی و تبیین تغییرات واقعی کاربری اراضی؛ دوم، شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌هایی که این تغییرات را شکل می‌دهند؛ و سوم، تبدیل روابط میان پیشران‌ها به سناریوهای بدیل و قابل استفاده برای مدیریت آینده. بخش عمده مطالعات انجام‌شده در ارومیه بر پایش تغییرات کاربری و گسترش شهری متمرکز بوده‌اند (بصیری و صومی، ۲۰۱۶: ۱۰؛ مهرران و همکاران، ۱۴۰۲: ۳۷؛ صوفی و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۵)، در حالی که مطالعات سناریو محور اخیر نشان داده‌اند که برای مواجهه با عدم قطعیت‌های آینده، صرفاً برون‌یابی روندهای گذشته کافی نیست و لازم است تعامل میان نیروهای شکل‌دهنده آینده نیز در فرایند برنامه‌ریزی لحاظ شود (Yang et al., 2023: 1; Sedighi et al., 2025: 25403). بنابراین، پژوهش حاضر با تمرکز مشخص بر روستاهای پیرامون شهر ارومیه، از مطالعات پیشین متمایز می‌شود؛ زیرا به جای محدود شدن به توصیف تغییرات گذشته یا تحلیل منفرد عوامل مؤثر، درصدد است پیشران‌های کلیدی را شناسایی و روابط میان آن‌ها را تحلیل کرده و بر مبنای این روابط، سناریوهای مؤثر بر بهینه‌سازی مسیر آینده تغییرات کاربری اراضی را تدوین کند. از این منظر، ارزش افزوده پژوهش حاضر در اتصال تحلیل تغییرات کاربری اراضی به آینده‌پژوهی و سناریونویسی و تبدیل یافته‌های فضایی به اطلاعات قابل استفاده برای برنامه‌ریزی و مدیریت پایدار نواحی روستایی پیرامون شهری است.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی و اکتشافی است. به منظور تدوین مبانی نظری، شناسایی شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش، از مطالعات کتابخانه‌ای شامل کتاب‌ها، مقالات علمی، پایان‌نامه‌ها و سایر منابع معتبر استفاده شد. همچنین، برای گردآوری داده‌های پژوهش، از دو منبع اصلی بهره گرفته شد؛ اطلاعات مربوط به تغییرات کاربری اراضی از طریق تصاویر ماهواره‌ای گردآوری و پردازش شد و اطلاعات مورد نیاز در بخش آینده‌پژوهی نیز از طریق پرسشنامه محقق ساخته جمع‌آوری گردید. پرسشنامه محقق ساخته در اختیار ۱۰ نفر از اساتید دانشگاهی و کارشناسان مجرب آشنا با حوزه برنامه‌ریزی و کاربری اراضی قرار گرفت و نتایج حاصل از آن برای شناسایی پیشران‌های کلیدی و تدوین سناریوهای آینده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از دو بخش اصلی گردآوری شد. در بخش نخست، داده‌های مربوط به تغییرات کاربری اراضی از طریق تصاویر ماهواره‌ای لندست استخراج و تحلیل گردید و در بخش دوم، اطلاعات مورد نیاز برای آینده‌پژوهی از طریق پرسشنامه محقق ساخته و با بهره‌گیری از نظرات اساتید دانشگاهی و کارشناسان مجرب آشنا با حوزه برنامه‌ریزی و کاربری اراضی جمع‌آوری شد. در بخش تحلیل تغییرات کاربری اراضی، تصاویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۲۴ از پایگاه داده USGS دانلود و در نرم‌افزار ENVI مورد پردازش قرار گرفتند. در ابتدا، تصاویر تحت عملیات پیش‌پردازش قرار گرفته و تصحیح اتمسفری بر روی آن‌ها انجام شد تا اثرات ناشی از شرایط جوی حذف و کیفیت داده‌ها بهبود یابد. سپس تصاویر به منظور افزایش دقت طبقه‌بندی آماده‌سازی شده و با ایجاد نمونه‌های آموزشی^۱ کلاس‌های کاربری اراضی شامل اراضی

¹ Region of Interest - ROI

کشاورزی، مناطق مسکونی، سایر و پهنه‌های آبی تعریف گردید. پس از تهیه نمونه‌های آموزشی، طبقه‌بندی نظارت‌شده تصاویر با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان¹ (SVM) انجام شد و نقشه‌های کاربری اراضی برای هر یک از سال‌های مورد مطالعه استخراج گردید. در ادامه، نقشه‌های طبقه‌بندی‌شده به محیط نرم‌افزار ArcGIS منتقل شدند. در این مرحله، عملیات پردازش، تهیه نقشه‌های نهایی، تحلیل تغییرات کاربری اراضی، ایجاد محدوده بافر ۵ کیلومتری پیرامون شهر ارومیه، استخراج اطلاعات مکانی و محاسبه مساحت هر یک از کلاس‌های کاربری انجام گرفت و تغییرات کاربری اراضی طی دوره زمانی مورد مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت. در بخش آینده‌پژوهی، به منظور تحلیل روابط میان عوامل مؤثر بر بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی، از نرم‌افزار MICMAC استفاده شد. میزان تأثیرگذاری متغیرها بر یکدیگر بر اساس نظر خبرگان در قالب ماتریس اثرات متقاطع و در مقیاس صفر تا سه و در صورت وجود تأثیر بالقوه با مقدار چهار تعیین گردید؛ به طوری که عدد صفر بیانگر عدم تأثیر، عدد یک نشان‌دهنده تأثیر ضعیف، عدد دو بیانگر تأثیر متوسط، عدد سه بیانگر تأثیر زیاد و عدد چهار بیانگر تأثیر بالقوه متغیرها است. پس از ورود داده‌ها به نرم‌افزار، میزان تأثیرگذاری (قدرت نفوذ) و تأثیرپذیری (وابستگی) هر یک از متغیرها محاسبه و عوامل کلیدی مؤثر بر سیستم شناسایی شدند. نتایج حاصل از این مرحله، مبنای تدوین سناریوهای آینده با استفاده از نرم‌افزار Scenario Wizard قرار گرفت. جدول ۱ مولفه‌ها و پیشران‌های مؤثر بر تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه قابل مشاهده است.

جدول (۱) مولفه‌ها و پیشران‌های مؤثر بر تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه

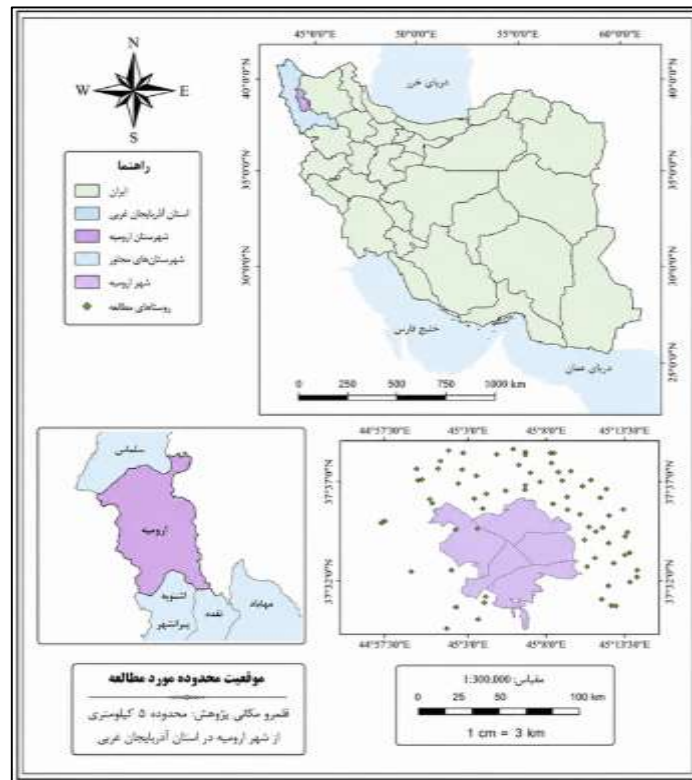
مولفه	پیشران‌ها	مولفه	پیشران‌ها
عوامل اقتصادی	رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مسکن (VAR1)	عوامل کالبدی و محیطی	موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه (VAR17)
	افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی (VAR2)		کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی (VAR18)
	گسترش فرصت‌های شغلی در شهر و تغییر الگوی اشتغال روستاییان (VAR3)		ویژگی‌های طبیعی زمین مانند شیب، جنس خاک و منابع آب (VAR19)
	افزایش ارزش اقتصادی زمین‌های پیرامونی شهر (VAR4)		وجود یا نبود محدودیت‌های زیست‌محیطی (VAR20)
	نبود طرح‌های توسعه اقتصادی در روستاها (VAR5)		وضعیت زیرساخت‌های موجود مانند آب، برق، گاز و مخابرات (VAR21)
	ضعف سرمایه‌گذاری در بخش‌های مولد (VAR6)		قابلیت اراضی برای ساخت‌وساز یا کشاورزی (VAR22)
	نبود برنامه‌های گردشگری و اشتغال‌زای محلی (VAR7)		فاصله تا مراکز خدماتی و حمل‌ونقل (VAR23)
			آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی (VAR24)

¹ Support Vector Machine - SVM

		وابستگی معیشت روستاییان به درآمدهای غیرکشاورزی (VAR8)	
قوانین و مقررات مربوط به تغییر کاربری زمین (VAR25) نقش و هماهنگی نهادهای دولتی و محلی (VAR26) نبود یا ضعف طرح‌های جامع و تفصیلی کاربری اراضی (VAR27) سیاست‌های حمایتی یا محدودکننده دولت (VAR28) برنامه‌های توسعه پایدار و آمایش سرزمین (VAR29) محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری (VAR30) ضعف نظارت و کنترل بر ساخت‌وسازها (VAR31) میزان شفافیت و کارآمدی نظام تصمیم‌گیری (VAR32) کارآمدی سازوکارهای اجرایی در مدیریت تغییرات کالبدی و کاربری (VAR33)	عوامل مدیریتی و قانونی	رشد جمعیت روستاها و شهرها (VAR9) افزایش مهاجرت روستا به شهر (VAR10) تغییر الگوهای مهاجرت معکوس و فصلی (VAR11) افزایش آگاهی و مشارکت روستاییان در تصمیم‌گیری‌ها (VAR12) تغییر سبک زندگی و الگوهای سکونت (VAR13) تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت (VAR14) کاهش تمایل نسل جوان به فعالیتهای کشاورزی (VAR15) افزایش انتظارات اجتماعی برای خدمات و امکانات شهری (VAR16)	عوامل اجتماعی و جمعیتی

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵

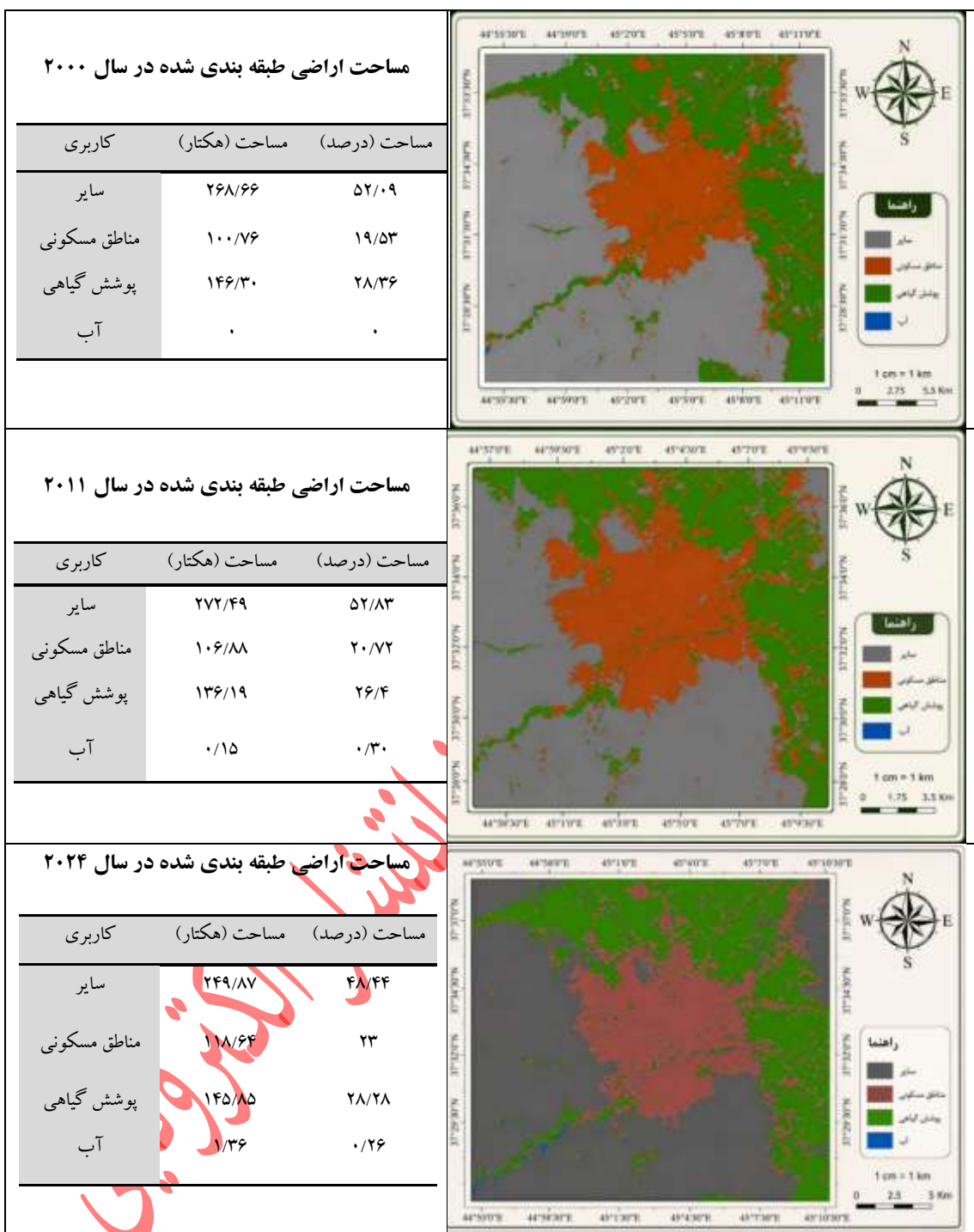
پژوهش حاضر در روستاهای پیرامون شهر ارومیه (شکل ۱)، مرکز استان آذربایجان غربی، انجام شده است. این منطقه با موقعیت جغرافیایی $37^{\circ}27'$ تا $38^{\circ}18'$ عرض شمالی و $44^{\circ}47'$ تا $46^{\circ}18'$ طول شرقی، به دلیل مجاورت با شهر ارومیه و قرارگیری در مسیر کریدورهای ارتباطی مهم، همواره تحت تأثیر تحولات شهری و تغییرات کاربری اراضی قرار داشته است. رشد سریع جمعیت شهری، گسترش کالبدی شهر و افزایش تقاضا برای زمین در سال‌های اخیر، الگوی کاربری اراضی روستاهای این محدوده را به شدت دستخوش تغییر ساخته و موجب کاهش سطح اراضی کشاورزی و باغی، افزایش ساخت‌وسازهای غیرمجاز و بروز ناپایداری‌های محیطی گردیده است. از این رو، این منطقه به عنوان نمونه‌ای مناسب برای تدوین سناریوهای بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی روستایی انتخاب شده است.



شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۵

یافته‌های پژوهش

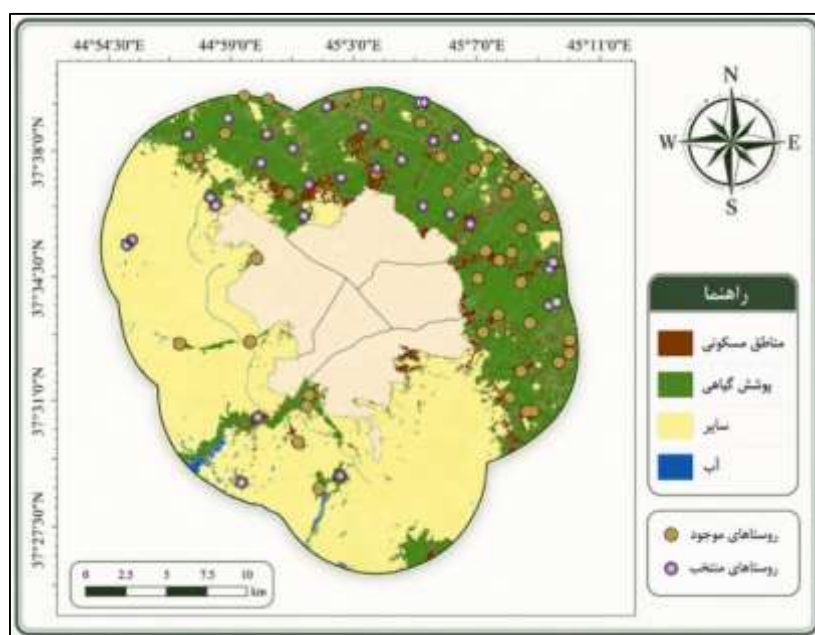
بر اساس نتایج طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای (شکل ۲ و جدول ۲)، طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴، مساحت مناطق مسکونی از ۱۰۰/۷۶ هکتار (۵۳/۱۹ درصد) به ۱۱۸/۶۴ هکتار (۲۳ درصد) افزایش یافته که بیانگر گسترش ساخت‌وساز و توسعه کالبدی در روستاهای پیرامون شهر ارومیه است. در مقابل، مساحت اراضی با کاربری سایر از ۲۶۸/۶۶ هکتار (۵۲/۰۹ درصد) به ۸۷/۲۴۹ هکتار (۴۸/۴۴ درصد) کاهش یافته است. همچنین، پوشش گیاهی با وجود نوسانات طی دوره مطالعه، از ۱۴۶/۳۰ هکتار (۲۸/۳۶ درصد) در سال ۲۰۰۰ به ۸۵ هکتار (۲۸/۲۸ درصد) در سال ۲۰۲۴ رسیده و در مجموع تغییر اندکی را تجربه کرده است. علاوه بر این، مساحت پهنه‌های آبی از صفر هکتار در سال ۲۰۰۰ به ۱/۳۶ هکتار (۰/۲۶ درصد) در سال ۲۰۲۴ افزایش یافته که نشان‌دهنده تغییرات محدود این کاربری در محدوده مورد مطالعه است.



شکل ۲. نقشه و مساحت هر یک از کاربری ها طی دهه های (۲۰۰۰، ۲۰۱۱، ۲۰۲۴) مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۴۰۵

جدول ۲. مقایسه مساحت و درصد کاربری های اراضی محدوده ۵ کیلومتری شهر ارومیه طی سال های ۲۰۰۰، ۲۰۱۱ و ۲۰۲۴

کاربری اراضی	تغییر مساحت سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۱۱	تغییر مساحت سال ۲۰۱۱ تا سال ۲۰۲۴	تغییر مساحت سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۲۴
	هکتار	درصد	درصد
سایر	۳/۸۳	۰/۷۴	-۴/۳۹
مناطق مسکونی	۶/۱۲	۱/۱۹	۲/۲۸
پوشش گیاهی	-۹/۸۱	-۱/۹۶	۱/۸۸

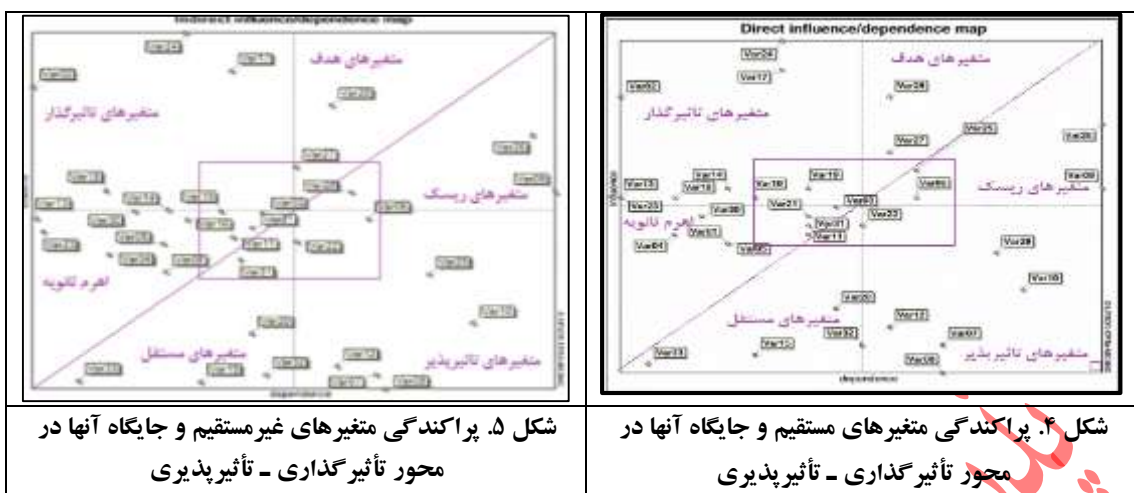


شکل ۳. وضعیت روستاهای انتخابی و قرار گیری آنها در کاربری‌های مختلف منبع: نگارندگان، ۱۴۰۵

مطابق شکل ۳، محدوده مطالعه شامل روستاهای واقع در شعاع ۵ کیلومتری شهر ارومیه می‌باشد. در این منطقه، از مجموع ۷۴ روستا، تعداد ۳۰ روستا بر اساس روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی انتخاب شده است. از مجموع ۳۰ روستای مورد بررسی، ۹ روستا (۳۰ درصد) بیشترین تغییرات کاربری اراضی را تجربه کرده‌اند. همچنین ۱۳ روستا (۴۳/۳ درصد) در گروه تغییرات متوسط و ۸ روستا (۲۶/۷ درصد) در گروه کم‌تغییر قرار گرفته‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از روستاهای پیرامون شهر ارومیه در معرض تغییرات متوسط تا شدید کاربری اراضی قرار داشته و شدت این تغییرات عمدتاً با میزان نزدیکی به شهر و دسترسی به زیرساخت‌های ارتباطی مرتبط بوده است.

عوامل کلیدی مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه

باتوجه به هدف اصلی مطالعه حاضر یعنی تدوین سناریوهای مؤثر بر بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه، در ادامه در ابتدا به بررسی مهمترین پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه با استفاده از نرم‌افزار MICMAC پرداخته شده که نتایج نهایی آن در شکل ۴ و ۵ قابل مشاهده است.



مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵

بر اساس نتایج شکل ۴، جدول ۳، نتایج تحلیل اثرات مستقیم نشان داد که متغیرهای افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی (VAR2)، آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی (VAR24)، موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه (VAR17)، تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت (VAR14)، کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی (VAR18)، تغییر سبک زندگی و الگوهای سکونت (VAR13) و فاصله تا مراکز خدماتی و حمل‌ونقل (VAR23) متغیرهای پیشران بوده و باعث تغییر در سیستم خواهد شد و به عبارتی دارای تأثیرگذاری بالایی هستند. همچنین، براساس نتایج شکل ۵ در بخش اثرات غیرمستقیم می‌توان عنوان کرد که متغیرهای افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی (VAR2)، نقش و هماهنگی نهادهای دولتی و محلی (VAR26)، موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه (VAR17) و کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی (VAR18) دارای بالاترین تأثیرگذاری و کمترین تأثیرپذیری هستند.

در نهایت براساس نتایج نهایی این بخش که در جدول ۵ قابل مشاهده است می‌توان عنوان کرد که متغیرهای "آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی"، "موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه"، "افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی"، "کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی"، "تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت" و "محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری" به عنوان پیشران‌های کلیدی تأثیرگذار بر تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه شناخته شده و برای انتخاب سناریوهای مورد نظر انتخاب شدند.

جدول ۳. اثرگذاری و اثرپذیری عوامل مستقیم در زمینه بهینه سازی تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه

متغیرهای دو وجهی	هدف	نبود یا ضعف طرح‌های جامع و تفصیلی کاربری اراضی (VAR27)، سیاست‌های حمایتی یا محدودکننده دولت (VAR28)
	ریسک	نقش و هماهنگی نهادهای دولتی و محلی (VAR26)، رشد جمعیت روستاها و شهرها (VAR9)
متغیرهای تأثیرگذار	متغیرهای افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی (VAR2)، آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی (VAR24)، موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه (VAR17)، تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت (VAR14)، کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی (VAR18)، تغییر سبک زندگی و الگوهای سکونت (VAR13) و فاصله تا مراکز خدماتی و حمل‌ونقل (VAR23)	

متغیرهای مستقل	مستقل	میزان شفافیت و کارآمدی نظام تصمیم‌گیری (VAR32)، کاهش تمایل نسل جوان به فعالیت‌های کشاورزی (VAR15)، وجود یا نبود محدودیت‌های زیست‌محیطی (VAR20)، کارآمدی سازوکارهای اجرایی در مدیریت تغییرات کالبدی و کاربری (VAR33)
متغیرهای مستقل	اهرم ثانویه	محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری (VAR30)، افزایش ارزش اقتصادی زمین‌های پیرامونی شهر (VAR4)، نبود طرح‌های توسعه اقتصادی در روستاها (VAR5)، رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای مسکن (VAR1)
متغیرهای تأثیر پذیر		برنامه‌های توسعه پایدار و آمایش سرزمین (VAR29)، افزایش مهاجرت روستا به شهر (VAR10)، نبود برنامه‌های گردشگری و اشتغال‌زای محلی (VAR7)، وابستگی معیشت روستاییان به درآمدهای غیرکشاورزی (VAR8)، افزایش آگاهی و مشارکت روستاییان در تصمیم‌گیری‌ها (VAR12)

مآخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵

تدوین و نگارش سناریوها

۶ عامل به عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر وضعیت آینده تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه، نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند و به عنوان بازیگران اصلی این حوزه شناخته شدند. این عوامل در فرایند برنامه‌ریزی آینده، می‌توانند در وضعیت‌های مختلفی ظاهر شوند و همین وضعیت‌های احتمالی، از اهمیت بالایی برای آینده مدیریت تغییرات کاربری برخوردارند. از این رو، تحلیل و تعریف وضعیت‌های محتمل، گامی ضروری در تدوین سناریوها به شمار می‌آید. در همین راستا، برای شناسایی و تدوین وضعیت‌های احتمالی، از نظرات کارشناسان متخصص استفاده شد. در نهایت و با جمع‌بندی دیدگاه‌های آنان، ۱۸ وضعیت محتمل برای ۶ عامل کلیدی تعریف گردید. وضعیت‌های محتمل هر عامل، متناسب با ماهیت آن عامل متفاوت بود؛ با این حال، وجه مشترک همه آن‌ها قرار گرفتن در طیفی از وضعیت‌های مطلوب تا بحرانی است. این طیف، بر اساس شرایط کلیدی، به سه سطح اصلی تفکیک شده است. جدول ۴، وضعیت‌های محتمل را به تفکیک هر عامل کلیدی نشان می‌دهد.

جدول ۴. عوامل اصلی و وضعیت‌های محتمل آن در آینده

عامل	وضعیت خوش‌بینانه	وضعیت میانه	وضعیت بدبینانه
آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی	کاهش آسیب‌پذیری با اجرای اقدامات حفاظتی و کاهش خسارات	تداوم مخاطرات در سطح متوسط بدون تغییر جدی	افزایش آسیب‌پذیری و تشدید خسارات ناشی از مخاطرات طبیعی
موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه	نزدیکی و هم‌پیوندی بالا با ارومیه و تقویت ارتباطات	فاصله و ارتباط متوسط با شهر	دوری از ارومیه و کاهش اثرپذیری از شهر
افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی	رشد بالا و پایدار تقاضا برای واحدهای تجاری و خدماتی	رشد تدریجی و محدود تقاضا	کاهش تقاضا به دلیل رکود، مهاجرت یا افت جمعیت
کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی	بهبود محسوس راه‌ها، دسترسی آسان و ایمن	دسترسی قابل قبول با برخی محدودیت‌ها	ضعف شدید در کیفیت راه‌ها و دشواری دسترسی
تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت	جوان‌تر شدن جمعیت و تعادل نسبی جنسیتی	تغییرات محدود و نسبی در ساختار جمعیت	پیرشدن جمعیت، کاهش نیروی کار و برهم خوردن تعادل جنسیتی

محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری	کاهش محدودیت‌ها و تسهیل صدور مجوز	تداوم محدودیت‌ها با امکان صدور در شرایط خاص	تشدید سخت‌گیری قانونی و دشوار شدن صدور مجوز
مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵			

جدول ۵. تابلوی سناریوهای سازگاری

آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی: افزایش آسیب‌پذیری و تشدید خسارات ناشی از مخاطرات طبیعی	آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی: افزایش آسیب‌پذیری و تشدید خسارات ناشی از مخاطرات طبیعی	آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی: تداوم مخاطرات در سطح متوسط بدون تغییر جدی	آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی: کاهش آسیب‌پذیری با اجرای اقدامات حفاظتی و کاهش خسارات
موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه: فاصله و ارتباط متوسط با شهر			
افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی: رشد بالا و پایدار تقاضا برای واحدهای تجاری و خدماتی	افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی: رشد تدریجی و محدود تقاضا		
کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی: بهبود محسوس راه‌ها، دسترسی آسان و ایمن			
تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت: پیرشدن جمعیت، کاهش نیروی کار و برهم خوردن تعادل جنسیتی			
محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری: تشدید سخت‌گیری قانونی و دشوار شدن صدور مجوز		محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری: تداوم محدودیت‌ها با امکان صدور در شرایط خاص	

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۵

نتایج حاصل از تحلیل سناریوها در نرم‌افزار Scenario Wizard نشان داد (جدول ۵) که آینده تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه بیش از هر چیز تحت تأثیر شش عامل کلیدی شامل آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی، موقعیت مکانی روستا نسبت به شهر ارومیه، افزایش تقاضا برای کاربری‌های تجاری و خدماتی، کیفیت و دسترسی راه‌های ارتباطی، تغییر ساختار سنی و جنسیتی جمعیت و محدودیت‌های قانونی در صدور مجوز تغییر کاربری قرار دارد. برای هر یک از این عوامل، سه وضعیت خوش‌بینانه، میانه و بدبینانه تعریف شد و بر اساس میزان سازگاری میان وضعیت‌ها، سناریوهای محتمل آینده استخراج گردید. بررسی نتایج نشان داد که سناریوی مطلوب زمانی شکل می‌گیرد که آسیب‌پذیری محیطی از طریق اجرای اقدامات حفاظتی کاهش یابد، ارتباط روستاها با شهر ارومیه تقویت شود، تقاضا برای فعالیت‌های تجاری و خدماتی به صورت پایدار افزایش یابد، کیفیت راه‌های ارتباطی بهبود پیدا کند و محدودیت‌های قانونی نیز با حفظ اصول توسعه پایدار تا حدی تسهیل شوند. تحقق

این شرایط می تواند زمینه را برای هدایت مطلوب تغییرات کاربری اراضی، توسعه متوازن روستاها و افزایش پایداری فضایی فراهم کند. در مقابل، سناریوهای ناسازگار بیانگر آن هستند که افزایش مخاطرات طبیعی، ضعف زیرساخت های ارتباطی، تشدید محدودیت های قانونی، کاهش تقاضای اقتصادی و پیرشدن جمعیت، روند توسعه روستاها را با چالش های جدی مواجه کرده و می تواند موجب تغییرات نامطلوب کاربری اراضی، کاهش سرمایه گذاری، افت پویایی اقتصادی و افزایش آسیب پذیری محیطی شود. در نهایت، سناریوی قوی استخراج شده نشان می دهد که مدیریت آینده تغییرات کاربری اراضی در محدوده مورد مطالعه مستلزم اتخاذ سیاست های یکپارچه در زمینه حفاظت محیط زیست، توسعه زیرساخت های حمل و نقل، برنامه ریزی فضایی هماهنگ با شهر ارومیه، حمایت از فعالیت های اقتصادی و اصلاح سازوکارهای قانونی مرتبط با تغییر کاربری است. بنابراین، برنامه ریزی مبتنی بر این عوامل کلیدی می تواند نقش مؤثری در دستیابی به توسعه پایدار و مدیریت بهینه تغییرات کاربری اراضی روستاهای پیرامون شهر ارومیه ایفا کند.

بحث و نتیجه گیری

هم افزایی یافته های حاصل از تحلیل تغییرات کاربری اراضی و سناریوهای توسعه یافته در نرم افزار Scenario Wizard نشان دهنده همخوانی معنادار میان الگوی تغییرات مکانی-زمانی و پیشران های کلیدی مؤثر بر آن است. روستاهای واقع در کمربند نزدیک به شهر ارومیه، با بهره مندی از موقعیت مکانی ممتاز، شبکه دسترسی مطلوب و تقاضای فزاینده برای کاربری های مسکونی، خدماتی و تجاری، با محدودیت های توسعه ای کمتری مواجه بوده و در نتیجه، بالاترین نرخ تغییرات کاربری را تجربه کرده اند. این یافته با نتایج پژوهش های انجام شده درباره ارومیه و سایر مناطق ایران همخوان است. بصیری و فرخی سومه (۲۰۱۶) نشان دادند که توسعه سریع ارومیه طی دهه های گذشته با تبدیل بخش قابل توجهی از اراضی پیرامونی، به ویژه اراضی کشاورزی، به کاربری های شهری همراه بوده است. در مقیاس ملی نیز حسینی و حاجیلو (۲۰۱۹) نشان دادند که رشد جمعیت، ارزش زمین، سوداگری، سیاست های حمل و نقل، فشارهای بیرونی و نظام مدیریت زمین در شکل گیری و تشدید پراکنده رویی شهری در ایران نقش هم زمان دارند. همچنین، آزادی و همکاران (۲۰۱۶) در شمال شرق ایران، سودآوری فعالیت های غیرکشاورزی، افزایش قیمت زمین، ناپایداری درآمد کشاورزان، خردشدگی اراضی، پراکنده رویی شهری و قوانین اثر را از مهم ترین محرک های تبدیل اراضی کشاورزی معرفی کردند. این شواهد نشان می دهد که الگوی مشاهده شده در روستاهای پیرامون ارومیه را نمی توان صرفاً با نزدیکی به شهر توضیح داد؛ بلکه موقعیت فضایی زمانی بیشترین اثر را پیدا می کند که با جذابیت اقتصادی زمین، دسترسی و تقاضای توسعه همراه شود. در سوی مقابل، روستاهای دده سقی، توپراق قلعه، گنج آباد، آشنا آباد، شورکند، مشک آباد علیا، مشک آباد سفلی و گجین، کمترین میزان تغییرات را ثبت کرده اند. در این محدوده ها، بخش عمده اراضی کشاورزی، باغات و پوشش گیاهی حفظ شده و توسعه کالبدی با محدودیت بیشتری مواجه بوده است. عوامل زمینه ساز این الگوی نسبتاً پایدار را می توان در تقاضای پایین تر برای ساخت و ساز، اعمال ضوابط قانونی، فاصله نسبی از کانون توسعه شهری و

محدودیت‌های محیطی جست‌وجو کرد. این نتیجه با یافته‌های علیجانی^۱ و همکاران (۲۰۲۰) نیز هم‌راستا است که در منطقه چالوس نشان دادند تغییر اراضی کشاورزی به کاربری‌های ساخته‌شده فقط تابع ویژگی‌های کالبدی نیست، بلکه از دسترسی، قیمت زمین، فعالیت گردشگری، ویژگی‌های فیزیوگرافی و حمایت‌های نهادی نیز تأثیر می‌پذیرد. بنابراین، پایداری بیشتر برخی روستاهای پیرامون ارومیه را می‌توان حاصل برهم‌کنش فاصله، دسترسی، محدودیت‌های محیطی و ظرفیت اقتصادی توسعه دانست، نه صرفاً یک عامل منفرد.

گروه میانی، شامل روستاهای انهر علیا، ریحان‌آباد، قره‌حسنلو، ترخراب، زینالو، شملکان، تازه‌کند انهر، کانی‌قوزان، سامسالو، مرنگلوی کوچک، پیرمراد، قصور و حیدرلو، الگوی متفاوتی را نشان می‌دهد. در این سکونتگاه‌ها توسعه مسکونی به صورت تدریجی و مرحله‌ای رخ داده و با وجود تغییر در بخشی از کاربری‌ها، ساختار کلی زمین‌داری هنوز دچار تحول بنیادین نشده است. این وضعیت با نتایج مطالعات جدید درباره مدیریت رشد شهری در ایران سازگار است. سلطانی^۲ و همکاران (۲۰۲۵) با شناسایی ۴۰ عامل و شش بعد اصلی مؤثر بر پراکنده‌رویی شهری در ایران، بر تعامل عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فناورانه، محیطی و حقوقی تأکید کردند؛ در همین راستا، صدیقی و همکاران (۲۰۲۴) نیز در تدوین چارچوب برنامه‌ریزی سناریویی برای شهرستان گرگان نشان دادند که تصمیم‌گیری درباره آینده کاربری زمین نیازمند عبور از تحلیل یک‌بعدی و توجه هم‌زمان به سازگاری، احتمال وقوع و پیامدهای فضایی سناریوهای مختلف است. یافته‌های پژوهش حاضر نیز مؤید همین منطق است؛ زیرا وضعیت گروه میانی روستاها را نمی‌توان در قالب دو گانه ساده «توسعه یافته/توسعه نیافته» توضیح داد، بلکه این سکونتگاه‌ها در فضایی بین فرصت‌های توسعه و قیود محیطی و قانونی قرار گرفته‌اند.

از دیگر یافته‌های کلیدی پژوهش، نقش تعیین‌کننده آسیب‌پذیری محیطی و مخاطرات طبیعی در تشدید یا مهار تغییرات است. روستاهایی که از شرایط طبیعی مساعدتر و ظرفیت بیشتری برای توسعه کالبدی برخوردار بوده‌اند، رشد بیشتری در کاربری‌های مسکونی داشته‌اند؛ در مقابل، در مناطقی که محدودیت‌های محیطی و ضرورت حفاظت از باغات و اراضی کشاورزی پررنگ‌تر بوده است، سرعت تغییرات کاهش یافته است. این یافته با نتایج علیجانی و همکاران (۲۰۲۰) همخوانی دارد که در منطقه چالوس، ویژگی‌هایی مانند شیب، ارتفاع و خاک را در کنار عوامل اقتصادی و اجتماعی از عوامل تعیین‌کننده تغییر کاربری اراضی معرفی کردند. در عین حال، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در پیرامون ارومیه، عوامل طبیعی به تنهایی عمل نمی‌کنند، بلکه از طریق تعامل با دسترسی، تقاضای زمین، مقررات و پیوندهای عملکردی شهر و روستا، شدت و جهت تغییرات را تعیین می‌کنند. از این رو، رویکرد مناسب برای تحلیل تغییر کاربری در این منطقه، رویکردی چندعاملی و فضایی است.

بررسی روند تحولات در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴ نشان می‌دهد که این تغییرات از الگوی یکنواختی پیروی نکرده و شدت آن در نواحی مختلف روستایی به طور قابل توجهی متفاوت بوده است. تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های طبقه‌بندی‌شده بیانگر آن‌اند که بارزترین الگوی تغییر، گسترش پهنه‌های مسکونی به بهای کاهش اراضی دارای پوشش گیاهی، باغات و سایر کاربری‌ها بوده است. این نتیجه با شواهد مطالعات موردی ارومیه همخوانی دارد؛

¹ Alijani

² Soltani

بصیری و فرخی سومه (۲۰۱۶) نشان دادند که در فاصله ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ حدود ۵۴ درصد از توسعه شهری ارومیه عمدتاً از اراضی کشاورزی پیرامون شهر تأمین شده است. مطالعه زیاری و همکاران (۲۰۲۵) نیز با بررسی تغییرات ۱۹۹۳ تا ۲۰۲۳ در ارومیه، افزایش ۶۶ درصدی اراضی شهری را گزارش کرده و نشان داده است که باغات یکی از اصلی‌ترین کاربری‌های از دست‌رفته در فرآیند گسترش شهری بوده‌اند. بنابراین، یافته حاضر از این منظر با روند تاریخی توسعه ارومیه همخوان است، اما تفاوت آن در این است که این فرایند را در مقیاس روستاهای پیرامون شهری و در ارتباط مستقیم با پیشران‌های آینده بررسی می‌کند.

مقایسه نظام‌مند نتایج تحلیل ساختاری و سناریونویسی با وضعیت عینی روستاها، گویای آن است که روستاهای دارای تغییرات شدید عمدتاً از مزیت‌های نسبی در زمینه دسترسی، پیوند با شهر و تقاضای توسعه برخوردار بوده‌اند، حال آنکه روستاهای با تغییرات اندک بیشتر تحت تأثیر قیود محیطی و قانونی قرار داشته‌اند. این یافته با نتایج آزادی و همکاران (۲۰۱۶) درباره چندبعدی بودن محرک‌های تبدیل اراضی کشاورزی و نیز با پژوهش سلطانی و همکاران (۲۰۲۵) درباره تعامل عوامل اقتصادی، اجتماعی، زیرساختی، محیطی و حقوقی در شکل‌گیری پراکنده‌رویی شهری همخوان است. در عین حال، ارزش افزوده پژوهش حاضر در آن است که این عوامل را صرفاً به عنوان مجموعه‌ای از متغیرهای اثرگذار گزارش نمی‌کند، بلکه تعامل آن‌ها را در قالب سناریوهای بدیل آینده بررسی می‌کند. چنین رویکردی با چارچوب سناریونویسی فضایی صدیقی و همکاران (۲۰۲۴) نیز سازگار است که سناریو را ابزار پیوند دادن وضعیت موجود، عدم قطعیت‌های آینده و تصمیم‌گیری فضایی می‌داند. سناریوی قوی مستخرج از این پژوهش تأکید می‌کند که بهینه‌سازی تغییرات کاربری اراضی، تنها در سایه برقراری تعادل پویا میان توسعه کالبدی و حفاظت از منابع طبیعی میسر خواهد بود. این برداشت با نتایج مطالعات جدید سناریومحور نیز همخوان است؛ برای نمونه، ندوشن (۲۰۲۲) در یک پهنه کشاورزی-شهری در اصفهان نشان دادند که انتخاب مسیرهای متفاوت رشد شهری می‌تواند پیامدهای متفاوتی برای حفاظت از اراضی کشاورزی داشته باشد. بنابراین، سیاست مطلوب در روستاهای پیرامون ارومیه نه توقف مطلق توسعه، بلکه هدایت فضایی و کنترل‌شده توسعه به سمت پهنه‌هایی است که کمترین تعارض را با اراضی کشاورزی، باغات و محدودیت‌های محیطی دارند. در این چارچوب، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی باید هم‌زمان با کنترل تغییر کاربری و حفاظت از پهنه‌های حساس انجام شود و بهبود دسترسی نباید به صورت خودکار به معنای فراهم کردن زمینه توسعه پراکنده تلقی شود.

از منظر کاربردی، یافته‌های پژوهش امکان تبدیل نتایج سناریوها به مجموعه‌ای از اقدامات مشخص را فراهم می‌کند. نخست، برای روستاهای واقع در کمربند توسعه شدید، ایجاد پهنه‌های کنترل‌شده توسعه و تعیین مرزهای روشن برای گسترش ساخت‌وساز ضروری است تا دسترسی مناسب به شهر به محرکی برای تبدیل گسترده اراضی کشاورزی و باغی تبدیل نشود. دوم، در روستاهای دارای تغییرات متوسط، لازم است مجوزهای تغییر کاربری به ارزیابی هم‌زمان ظرفیت محیطی، کیفیت اراضی کشاورزی، فاصله از محدوده‌های ساخته‌شده و ظرفیت شبکه دسترسی مشروط شود. سوم، در روستاهای کم‌تغییر و دارای ارزش بالای کشاورزی و باغی، سیاست حفاظت پیشگیرانه باید بر کنترل سوداگری زمین، جلوگیری از قطعه‌قطعه شدن اراضی و تقویت فعالیت‌های سازگار با ساختار تولیدی روستا متمرکز شود. چهارم، پیشنهاد می‌شود پایگاه مکانی یکپارچه‌ای برای ثبت و پایش تغییرات کاربری

اراضی ایجاد شود تا هرگونه تغییر کاربری در پهنه پیرامون شهری به صورت دوره‌ای با داده‌های سنجش از دور و GIS پایش شده و تصمیم‌های صدور مجوز بر مبنای اطلاعات بهنگام اتخاذ شوند.

در سطح مدیریتی، فرآیند صدور مجوز تغییر کاربری نیز نیازمند بازنگری است. پیشنهاد می‌شود به جای بررسی موردی و منفرد درخواست‌ها، یک نظام ارزیابی چندمعیاره فضایی ایجاد شود که در آن موقعیت روستا نسبت به شهر، کیفیت شبکه دسترسی، ارزش تولیدی زمین، حساسیت محیطی، خطرپذیری طبیعی و ظرفیت زیرساختی به صورت هم‌زمان ارزیابی شود. چنین رویکردی می‌تواند از تمرکز تصمیم‌گیری بر ارزش فعلی زمین جلوگیری کرده و هزینه‌های بلندمدت تخریب منابع را وارد فرآیند تصمیم‌سازی کند.

در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که تحولات کاربری زمین در نواحی روستایی پیرامون ارومیه، زائیده تعامل پیچیده عوامل محیطی، اقتصادی، کالبدی، اجتماعی و مدیریتی است و نمی‌توان آن را صرفاً به رشد جمعیت یا توسعه فیزیکی شهر تقلیل داد. مقایسه یافته‌های پژوهش با مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که دسترسی، ارزش و تقاضای زمین، توسعه شهری، عوامل اقتصادی و نهادی و محدودیت‌های محیطی، از پیشران‌های مشترک تغییر کاربری در بسیاری از مناطق هستند؛ اما شدت و ترکیب اثرگذاری آن‌ها به زمینه فضایی هر منطقه وابسته است. تفاوت اصلی پژوهش حاضر با بخش مهمی از مطالعات پیشین در آن است که این پیشران‌ها را در بستر مشخص روستاهای پیرامون ارومیه وارد فرآیند سناریونویسی کرده و از نتایج تحلیل فضایی برای تدوین راهبردهای کاربردی استفاده می‌کند. بر این اساس، مدیریت آینده‌نگرانه تحولات کاربری اراضی مستلزم برنامه‌ریزی یکپارچه، مهار توسعه‌های بی‌رویه، حفاظت فعال از اراضی کشاورزی و باغی و استقرار نظام پایش و تصمیم‌گیری سناریومحور است؛ رویکردی که می‌تواند میان نیازهای توسعه‌ای ارومیه و ظرفیت‌های اکولوژیک و تولیدی روستاهای پیرامون آن تعادل ایجاد کند.

حامی مالی

بنا به اظهار نظر نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

با توجه اینکه مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد، سهم و نقش نویسنده اول، به عنوان دانشجوی پایان‌نامه، نویسنده دوم و سوم به عنوان راهنما و نویسنده چهارم به عنوان استاد مشاور بود.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکت آنها در این مقاله تشکر و قدرانی می‌نمایند.

اسکندری دامنه، هادی، غلامی، حمید، خسروی، حسن، مهدوی، رسول، خورانی، اسداله، ولی، جوران. (۱۳۹۹). مدل سازی تغییرات مکانی و زمانی کاربری و پوشش اراضی حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از ترکیب سلول خودکار و زنجیره مارکوف. جغرافیا و پایداری محیط، ۱۰(۳۵)، ۵۷-۷۲. doi:10.22126/ges.2020.5303.2238

امانپور، سعید، ملکی، سعید، حسینی سیاه گلی، مهناز. (۱۴۰۱). مدل سازی عوامل موثر بر تغییرات کاربری اراضی شهری کلان شهر اهواز. جغرافیا و پایداری محیط، ۱۲(۴)، ۵۵-۷۰. doi:10.22126/ges.2022.7891.2542

جلالیان، حمید، ضیائی، پرویز، دارویی، پرستو، کریمی، خدیجه. (۱۳۹۴). تحلیل خزش شهری و تحولات کاربری اراضی (مطالعات تطبیقی شهرهای ارومیه و اصفهان). برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۲(۴)، ۷۳-۹۸. https://psp.journals.pnu.ac.ir/article_2414.html

خرم بخت، احمدعلی. (۱۳۹۶). تعیین راهبردهای توسعه کارآفرینی در روستاهای پیراشهری: مطالعه موردی روستاهای پیرامون شهر لار. روستا و توسعه، ۲۰(۳)، ۶۵-۸۳. doi:10.30490/rvt.2017.61254

داداش پور، هاشم، رفیعیان، مجتبی، جهانزاد، نریمان. (۱۳۹۸). تدوین الگوی بهینه ی کاربری اراضی با رویکرد اکولوژیک در مجموعه شهری مشهد. برنامه ریزی و توسعه کالبدی، ۱۴(۱ پایی ۱۳)، ۷۱-۸۲. <https://doi.org/10.30473/psp.2019.5832>

زندى، رحمان، شهریار، فاطمه، زنگنه، مهدی، زنگنه، یعقوب. (۱۴۰۴). ارزیابی توسعه فضاهای پیراشهری و پیش بینی تغییرات کاربری اراضی (مطالعه موردی: شهر تربت حیدریه). توسعه فضاهای پیراشهری، ۱۷(۱)، ۲۷-۵۴. doi: 10.22034/jpusd.2024.431524.1297

زیاری، کرامت اله، حمیدی کای، شهریار. (۱۴۰۴). تحلیل عوامل موثر بر تغییرات کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: شهر ارومیه). جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۹(۹۲)، ۳۳۳-۳۵۵. doi:10.22034/gp.2024.60785.3240

سالاریان، فاطمه، طایبان، محمدرضا، قانقرمه، عبدالعظیم، تمرتاش، رضا. (۱۴۰۰). مدل سازی تغییرات پوشش اراضی استان گلستان با استفاده از مدل سازی تغییرات کاربری (Land Change Modeler). نشریه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۴(۱۲)، ۴۷-۷۰. <http://dori.net/dor/20.1001.1.26767082.1400.12.4.3.0>

سعیدی، عباس، طالشی، مصطفی، موسی کاظمی، سیدمهدی، ضیانوشین، محمدمهدی. (۱۳۹۵). نقش خزش روستایی و تغییر کاربری اراضی، مطالعه موردی: روستاهای پیرامون شهر همدان. جغرافیا، ۱۴(۵۰)، ۳۲-۵. https://mag.iga.ir/article_253514.html

شایسته مند، مهناز، حیاتی، باب اله، حق جو، مریم. (۱۳۹۸). عوامل موثر بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی در شهرستان تبریز. دانش کشاورزی و تولید پایدار (دانش کشاورزی)، ۲۹(۱)، ۲۳۷-۲۴۹. https://sustainagriculture.tabrizu.ac.ir/article_8776.html

صدیقی، صابر، دربان آستانه، علیرضا، رضوانی، محمدرضا. (۱۳۹۶). بررسی عوامل کالبدی و سیاسی موثر بر تغییر کاربری اراضی شهرستان محمودآباد. برنامه ریزی فضایی، ۷(۲)، ۳۹-۵۸. doi:10.22108/sppl.2018.81442.0

صوفی، معصومه، علیجانی، بهلول، بنا، رضا، اسدیان، فریده. (۱۴۰۰). پیش بینی تغییرات احتمالی کاربری اراضی حوضه دریاچه ارومیه بر اساس داده های سنجش از دور. فضای جغرافیایی، ۲۱(۷۵)، ۷۴-۵۵. doi:10.1001.1.1735322.1400.21.75.5.1

علوی زاده، سید امیر محمد، ایزدی، علی. (۱۴۰۱). واکاوی عوامل موثر بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی و تبدیل آن به باغ و ویلا مطالعه موردی: روستای سیرج در شهرستان کرمان. فصلنامه علمی برنامه ریزی منطقه ای، ۱۲(۴۶)، ۹۳-۱۱۱. doi:10.30495/jzpm.2022.5382

فیروزه، زهرا، زنگانه، احمد، سلیمانی مهنجانی، محمد، خزاعی نژاد، فروغ. (۱۴۰۵). تحلیل پیامدهای فضایی ادغام روستایی در شهر (مورد مطالعه: روستای ملکش در شهر بجنورد). توسعه فضاهای پیراشهری، ۸(۱)، ۷۳-۹۸. doi:10.22034/jpusd.2025.493060.1329

محسنی، حسن. (۱۳۹۹). محیط شناسی «روستا» و اثر آن بر اتخاذ تصمیم فضایی پیرامون تغییر کاربری اراضی آن (مطالعه موردی: دامداری در روستا، موضوع رای وحدت رویه شماره ۷۶۰ دیوان عالی کشور). محیط شناسی، ۴۶(۱)، ۸۷-۱۰۲. doi: 10.22059/jes.2020.303141.1008019

محمدی، مجید، دستورانی، جعفر. (۱۴۰۱). بهینه سازی تغییرات کاربری اراضی آینده با استفاده از مدل CLUE-S در شهرستان رامیان. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۴(۸)، ۷۷-۸۷. doi:10.22034/jest.2018.18459.2721

- معبودی، محمدتقی. حکیمی، هادی. (۱۳۹۴). تحلیلی بر تغییرات کاربری اراضی و شبیه سازی گسترش شهری شهرهای میانه اندام (مطالعه موردی: شهر خوی). پژوهش‌های جغرافیای برنامه ریزی شهری، ۳(۲)، ۲۱۱-۲۲۶.
doi:10.22059/jurbangeo.2015.55350
- منشی‌زاده، رحمت اله. و صادقی، مظفر. (۱۳۸۹). تحولات فضایی روستاهای پیرامون شهر با تاکید بر تعامل روستا - شهری (مورد: روستاهای پیرامون شهر نورآباد ممسنی). مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی (چشم انداز جغرافیایی)، ۵(۱۲)، ۱۳۱-۱۵۳.
https://sanad.iau.ir/fa/Journal/jshsp/Article/1032750
- موسی زاده، صدیقه. میری، غلامرضا. انوری، محمودرضا. (۱۴۰۱). بررسی روابط متقابل شهر و روستا از بعد اقتصادی (نمونه موردی شهر جیرفت و روستاهای پیرامون). تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۲(۶۷)، ۵۷-۷۲. doi:10.52547/jgs.22.67.57
- مهران، سحر. تقی‌لو، علی اکبر، جوان، خدیجه. (۱۴۰۲). تحلیلی بر تغییرات کاربری اراضی بخش نازلو شهرستان ارومیه در دوره زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۸. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۳۷-۵۴. doi:10.61186/jgs.23.70.37
- Alijani, Z., Hosseinali, F., & Biswas, A. (2020). Spatio-temporal evolution of agricultural land use change drivers: A case study from Chalous region, Iran. *Journal of Environmental Management*, 262, 110326. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110326>
- Azabdaftari, A., & Sunar, F. (2024). Predicting urban tomorrow: CA-Markov modeling and district evolution. *Earth Science Informatics*, 17, 3215–3232. <https://doi.org/10.1007/s12145-024-01340-4>
- Azadi, H., Barati, A. A., Rafiaani, P., et al. (2016). Agricultural land conversion drivers in northeast Iran: Application of structural equation model. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 9, 591–609. <https://doi.org/10.1007/s12061-015-9160-4>
- Azizi, P., Soltani, A., Bagheri, F., Sharifi, S., & Mikaeili, M. (2022). An integrated modelling approach to urban growth and land use/cover change. *Land*, 11(10), 1715. <https://doi.org/10.3390/land11101715>
- Basiri, M., & Someh, M. F. (2016). Predicting Changes in the Land Use in Midsize Cities (Case Study: Urmia City of Iran in 2025). *International Journal of Geography and Geology*, 5(1), 10–25. DOI: 10.18488/journal.10/2016.5.1/10.1.10.25
- Hosseini, S. H., & Hajilou, M. (2019). Drivers of urban sprawl in urban areas of Iran. *Papers in Regional Science*, 98(2), 1137–1158. <https://doi.org/10.1111/pirs.12381>
- Houghton, R. A., House, J. I., Pongratz, J., Van Der Werf, G. R., Defries, R. S., Hansen, M. C., ... & Ramankutty, N. (2012). Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9(12), 5125–5142. <https://doi.org/10.5194/bg-9-5125-2012>
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., et al. (2001). The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261–269. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)
- Liao, H., Li, H., Duan, C. S., Zhou, X. Y., Luo, Q. P., An, X. L., ... & Su, J. Q. (2022). Response of soil viral communities to land use changes. *Nature Communications*, 13(1), 6027. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33771-2>
- Luan, C., Liu, R., Li, Y., & Zhang, Q. (2024). Comparison of various models for multi-scenario simulation of land use/land cover to predict ecosystem service value: A case study of Harbin-Changchun Urban Agglomeration, China. *Journal of Cleaner Production*, 478, 144012. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144012>
- Mahmoudzadeh, H., Abedini, A., & Aram, F. (2022). Urban Growth Modeling and Land-Use/Land-Cover Change Analysis in a Metropolitan Area (Case Study: Tabriz). *Land*, 11, 2162. <https://doi.org/10.3390/land11122162>
- Mobaraki, O., Mohammadi, J., & Zarabi, A. (2012). Urban form and sustainable development: The case of Urmia City. *Journal of Geography and Geology*, 4(2), 1-12. DOI:10.5539/jgg.v4n2p1
- Mohammadi, J., Zarabi, A., & Mobaraki, O. (2012). Urban sprawl pattern and effective factors on them: The case of Urmia City, Iran. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 4(1), 77–89. <https://doi.org/10.37043/JURA.2012.4.1.5>
- Nadoushan, M. A. (2022). Advancing urban planning in arid agricultural-urbanized landscapes of Iran: Spatial modeling evidence from a rapidly developing region. *Sustainable Cities and Society*, 87, 104230. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104230>
- Naghbi, F., Delavar, M. R., & Pijanowski, B. (2016). Urban growth modeling using cellular automata with multi-temporal remote sensing images calibrated by the artificial bee colony optimization algorithm. *Sensors*, 16(12), 2122. <https://doi.org/10.3390/s16122122>
- Nyongesa, S. K., Maghenda, M., & Siljander, M. (2022). Assessment of urban sprawl, land use and land cover changes in Voi Town, Kenya using remote sensing and landscape metrics. *Journal of Geography. Environment and Earth Science International*, 26(4), 50–61. DOI: 10.9734/jgeesi/2022/v26i430347

- Roy, P. S., Ramachandran, R. M., Paul, O., Thakur, P. K., Ravan, S., Behera, M. D., ... & Kanawade, V. P. (2022). Anthropogenic land use and land cover changes—A review on its environmental consequences and climate change. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(8), 1615-1640. <https://doi.org/10.1007/s12524-022-01569-w>
- Sedighi, E., Salmanmahiny, A., Fath, B. D., & Daliri, H. (2024). A spatial scenario planning framework for land use decision-making: Case study of Gorgan township, Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 27, 25403–25428. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04639-w>
- Soltani, A., Azizi, P., Javadpoor, M., Allan, A., & Bagheri, B. (2025). Determining and quantifying urban sprawl drivers: A Delphi-DANP approach. *Land*, 14(2), 311. <https://doi.org/10.3390/land14020311>
- Verburg, P. H., Alexander, P., Evans, T., Magliocca, N. R., Malek, Z., Rounsevell, M. D. A., & van Vliet, J. (2019). Beyond land cover change: Towards a new generation of land use models. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 38, 77–85. [10.1016/j.cosust.2019.05.002](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.05.002)
- Xu, Q., Wang, Q., Liu, J., & Liang, H. (2021). Simulation of land-use changes using the partitioned ANN-CA model and considering the influence of land-use change frequency. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 346. <https://doi.org/10.3390/ijgi10050346>
- Yang, D., Luan, W., Li, Y., Zhang, Z., & Tian, C. (2023). Multi-scenario simulation of land use and land cover based on shared socioeconomic pathways: The case of coastal special economic zones in China. *Journal of Environmental Management*, 335, 117536. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117536>
- Zarandian, A., Mohammadyari, F., Mirsanjari, M. M., & Visockiene, J. S. (2023). Scenario modeling to predict changes in land use/cover using Land Change Modeler and InVEST model: a case study of Karaj Metropolis, Iran. *Environmental monitoring and assessment*, 195(2), 273. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10740-2>
- Ziari, K., Pourahmad, A., Molaei Qelichi, M., & Hamidi Kay, S. (2025). Analysis of factors affecting urban land use changes (1993–2023): A case study of Urmia City, Iran. *TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment*, (2), 91–116. <https://doi.org/10.6093/1970-9870/12674>

References

- Firoozeh, Z., Zanganeh, A., Soleimani Mehranjani, M., Khazaeezhad, F. (2026). Analysis of the spatial consequences of rural integration in the studied city: Malekesh village in Bojnourd city. *Preipheral Urban Spaces Development*, 8(1), 73-98. doi: 10.22034/jpusd.2025.493060.1329.[In Persian].
- Soufi, M., Alijani, B., Borna, R. (2021). asadian F. Predicting Possible Land Repurposing in the Urmia Lake Basin Based on Remote Sensing Data. *Journal of Geographic Spaace*, 21(75), 55-74. doi:10.1001.1.1735322.1400.21.75.5.1.[In Persian].
- Mohseni, H . (2020). Environmental Study of “Village” and its Effects to Judging about the Rural Land Use Change (Case Study: Ranching in Environment of a Village in Unification Judgment No 760 of Supreme Court). *Journal of Environmental Studies*, 46(1), 87-102. doi: 10.22059/jes.2020.303141.1008019.[In Persian].
- Sedighi, S., Darban Astane, A., Rezvani, M. R. (2018). An Investigation of the physical and political Factors Affecting land Use Changing of Mahmoudabad Town. *Spatial Planning*, 7(2), 39-58. doi:10.22108/sppl.2018.81442.0.[In Persian].
- Alavizadeh, S.A.M., Izadi , A. (2022). Analysis of the Factors Affecting the Agricultural Land Use Change to Villa Gardens: A Case of Sirch Village in Kerman City. *Regional Planning*, 12(46), 93–111. doi:10.30495/jzpm.2022.5382.[In Persian].
- Jalalian , H., Zeaiean, P., Darouei, P., & Karimi, K. (2015). An analysis of urban sprawl and land use alterations (A comparative study of Isfahan and Urmia). *Physical Social Planning*, 2(4), 73–98 . https://psp.journals.pnu.ac.ir/article_2414.html. [In Persian].
- Shayestemand, M., Hayati, B., Haghjou, M. (2019). Factors Affecting the Agricultural Lands Use Change in Tabriz County. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 29(1), 237-249. https://sustainagriculture.tabrizu.ac.ir/article_8776.html. [In Persian].
- Saidi, A., Taleshi, M., Kazemi, M., Zianoosh, M. (2016). The role of rural creep and land use change / case study: a village around the city of Hamadan. *Geography*, 14(50), 1-32. https://mag.iga.ir/article_253514.html. [In Persian].
- Mokshizadeh, R., Sadeghi, M. (2010). Spatial developments in villages around the city with emphasis on rural-urban interaction (case: villages around the city of Nourabad Mamasani). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 5(12), 117-137. <https://sanad.iau.ir/fa/Journal/jshsp/Article/1032750>. [In Persian].

- Maboodi, M.T., Hakimi, H. (2015). Analysis of Land Use Changes and Urban Sprawl Simulation in Mid-Sized Cities (Case Study: Khoy City). *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 3(2), 211-226. doi:10.22059/jurbangeo.2015.55350.[In Persian].
- Mohammady, M., Dastorani, J. (2022). Optimization of future land use changes using CLUE-s model in the Ramian Township. *Journal of Environmental Science and Technology*, 24(8), 77-87. doi:10.22034/jest.2018.18459.2721.[In Persian].
- Mehrran, S., Taghilou, A. A., Javan, K. (2023). Analysis of Land Use Changes In the period 2018-2005 in Nazloo District of Urmia City. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences*. 23(70), : 3 doi:10.61186/jgs.23.70.37.[In Persian].
- Mosazade, S., Miri, G. R., Anvari, M. (2026). Analyzing the Relationship Between City and its influence From Economic Dimension(Case study of Jiroft city). *Applied Research in Geographical Sciences*, 22(67), 57-72. doi:10.52547/jgs.22.67.57.[In Persian].
- Salarian, F., Tatian, M., Ghanghermeh, A., Tamartash, R. (2021). Modeling land cover changes in Golestan province using land change modeler (LCM).” *Journal of RS and GIS for Natural Resources*, vol. 12, no. 4, 2021, pp. 47-70. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.26767082.1400.12.4.3.0>. [In Persian].
- Zandi, R., Shahriar, F., Zanganeh, M., Zangane, Y. (2025). Evaluation and prediction of physical development of peri-urban spaces based on CA-MARKOV model (Case study: Torbat Heydarieh city). *Preipheral Urban Spaces Development*, 7(1), 27-54. doi:10.22034/jpusd.2024.431524.1297.[In Persian].
- Dadashpoor, H., Refieian, M., Jahanzad, N. (2019). Formulating an Optimal Ecological Land Use Pattern in Mashhad Metropolitan Area. *Physical Social Planning*, 6(1), 71-82. doi: 10.30473/psp.2019.5832.[In Persian].
- Ziari, K., Hamidy kay, S. (2025). Analysis of Effective Factors on Urban Land Use Changes (Case Study:Urmia city). *Journal of Geography and Planning*, 29(92), 355-333. doi:10.22034/gp.2024.60785.3240.[In Persian].
- Khorrambakht, A A . (2017). Determination of Entrepreneurship Development Strategies in Peri-Urban Villages: A Case Study of Villages around Lar City of Iran. *Village and Development*, 20(3), 65-83. doi: 10.30490/rvt.2017.61254.[In Persian].
- Amanpour, S., Malaki, S., & Hoseini Siah Goli, M. (2022). Modeling Factors Affecting Land Use Change in Ahvaz Metropolis. *Geography and Environmental Sustainability*, 12(4), 55-70. doi:10.22126/ges.2022.7891.2542.[In Persian].
- Eskandari Damaneh, H., Gholami, H., Khosravi, H., Mahdavi Najafabadi, R., Khorani, A., & Li, G. (2020). Modeling Spatial and Temporal Changes in Land-Uses and Land Cover of the Urmia Lake Basin Applying Cellular Automata and Markov Chain. *Geography and Environmental Sustainability*, 10(2), 57-72. doi: 10.22126/ges.2020.5303.2238.[In Persian].
- Alijani, Z., Hosseinali, F., & Biswas, A. (2020). Spatio-temporal evolution of agricultural land use change drivers: A case study from Chalous region, Iran. *Journal of Environmental Management*, 262, 110326. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110326>
- Azabdaftari, A., & Sunar, F. (2024). Predicting urban tomorrow: CA-Markov modeling and district evolution. *Earth Science Informatics*, 17, 3215–3232. <https://doi.org/10.1007/s12145-024-01340-4>
- Azadi, H., Barati, A. A., Rafiaani, P., et al. (2016). Agricultural land conversion drivers in northeast Iran: Application of structural equation model. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 9, 591–609. <https://doi.org/10.1007/s12061-015-9160-4>
- Azizi , P., Soltani, A., Bagheri, F., Sharifi, S., & Mikaeili, M. (2022). An integrated modelling approach to urban growth and land use/cover change. *Land*, 11(10), 1715. <https://doi.org/10.3390/land11101715>
- Basiri , M., & Someh, M. F. (2016). Predicting Changes in the Land Use in Midsize Cities (Case Study: Urmia City of Iran in 2025). *International Journal of Geography and Geology*, 5(1), 10–25. DOI: 10.18488/journal.10/2016.5.1/10.1.10.25
- Hosseini, S. H., & Hajilou, M. (2019). Drivers of urban sprawl in urban areas of Iran. *Papers in Regional Science*, 98(2), 1137–1158. <https://doi.org/10.1111/pirs.12381>
- Houghton, R. A., House, J. I., Pongratz, J., Van Der Werf, G. R., Defries, R. S., Hansen, M. C., ... & Ramankutty, N. (2012). Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9(12), 5125-5142. <https://doi.org/10.5194/bg-9-5125-2012>
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., et al. (2001). The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261–269. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)

- Liao, H., Li, H., Duan, C. S., Zhou, X. Y., Luo, Q. P., An, X. L., ... & Su, J. Q. (2022). Response of soil viral communities to land use changes. *Nature Communications*, 13(1), 6027. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33771-2>
- Luan, C., Liu, R., Li, Y., & Zhang, Q. (2024). Comparison of various models for multi-scenario simulation of land use/land cover to predict ecosystem service value: A case study of Harbin-Changchun Urban Agglomeration, China. *Journal of Cleaner Production*, 478, 144012. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144012>
- Mahmoudzadeh, H., Abedini, A., & Aram, F. (2022). Urban Growth Modeling and Land-Use/Land-Cover Change Analysis in a Metropolitan Area (Case Study: Tabriz). *Land*, 11, 2162. <https://doi.org/10.3390/land11122162>
- Mobaraki, O., Mohammadi, J., & Zarabi, A. (2012). Urban form and sustainable development: The case of Urmia City. *Journal of Geography and Geology*, 4(2), 1-12. DOI:10.5539/jgg.v4n2p1
- Mohammadi, J., Zarabi, A., & Mobaraki, O. (2012). Urban sprawl pattern and effective factors on them: The case of Urmia City, Iran. *Journal of Urban and Regional Analysis*, 4(1), 77-89. <https://doi.org/10.37043/JURA.2012.4.1.5>
- Nadoushan, M. A. (2022). Advancing urban planning in arid agricultural-urbanized landscapes of Iran: Spatial modeling evidence from a rapidly developing region. *Sustainable Cities and Society*, 87, 104230. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104230>
- Naghbi, F., Delavar, M. R., & Pijanowski, B. (2016). Urban growth modeling using cellular automata with multi-temporal remote sensing images calibrated by the artificial bee colony optimization algorithm. *Sensors*, 16(12), 2122. <https://doi.org/10.3390/s16122122>
- Nyongesa, S. K., Maghenda, M., & Siljander, M. (2022). Assessment of urban sprawl, land use and land cover changes in Voi Town, Kenya using remote sensing and landscape metrics. *Journal of Geography. Environment and Earth Science International*, 26(4), 50-61. DOI: 10.9734/jgeesi/2022/v26i430347
- Roy, P. S., Ramachandran, R. M., Paul, O., Thakur, P. K., Ravan, S., Behera, M. D., ... & Kanawade, V. P. (2022). Anthropogenic land use and land cover changes—A review on its environmental consequences and climate change. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(8), 1615-1640. <https://doi.org/10.1007/s12524-022-01569-w>
- Sedighi, E., Salmanmahiny, A., Fath, B. D., & Daliri, H. (2024). A spatial scenario planning framework for land use decision-making: Case study of Gorgan township, Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 27, 25403-25428. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04639-w>
- Soltani, A., Azizi, P., Javadpoor, M., Allan, A., & Bagheri, B. (2025). Determining and quantifying urban sprawl drivers: A Delphi-DANP approach. *Land*, 14(2), 311. <https://doi.org/10.3390/land14020311>
- Verbarg, P. H., Alexander, P., Evans, T., Magliocca, N. R., Malek, Ž., Rounsevell, M. D. A., & van Vliet, J. (2019). Beyond land cover change: Towards a new generation of land use models. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 38, 77-85. [10.1016/j.cosust.2019.05.002](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.05.002)
- Xu, Q., Wang, Q., Liu, J., & Liang, H. (2021). Simulation of land-use changes using the partitioned ANN-CA model and considering the influence of land-use change frequency. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 346. <https://doi.org/10.3390/ijgi10050346>
- Yang, D., Luan, W., Li, Y., Zhang, Z., & Tian, C. (2023). Multi-scenario simulation of land use and land cover based on shared socioeconomic pathways: The case of coastal special economic zones in China. *Journal of Environmental Management*, 335, 117536. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117536>
- Zarandian, A., Mohammadyari, F., Mirsanjari, M. M., & Visockiene, J. S. (2023). Scenario modeling to predict changes in land use/cover using Land Change Modeler and InVEST model: a case study of Karaj Metropolis, Iran. *Environmental monitoring and assessment*, 195(2), 273. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-10740-2>
- Ziari, K., Pourahmad, A., Molaei Qelichi, M., & Hamidi Kay, S. (2025). Analysis of factors affecting urban land use changes (1993-2023): A case study of Urmia City, Iran. *TeMA: Journal of Land Use, Mobility and Environment*, (2), 91-116. <https://doi.org/10.6093/1970-9870/12674>