

Application of Natural Capacities in the Formulation of the Urban Development Vision Document Based on the Foresight Approach (Case Study: Royan City)

Sosan Sodagar dreh Gergi ¹, Sadrodain Motevalli ^{*2}, Gholamreza Janbazi Ghobadi ³, Azita Rajabi ⁴

1. Noor Unit, Islamic Azad University, Noor, Iran
2. Islamic Azad University Noor branch,
1. Noor Unit, Islamic Azad University, Noor, Iran
4. Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ARTICLE INFO

Research Paper

Article history:

Received: 2025/09/4

Accepted: 2025/12/9

Published online:
2025/12/10



Keywords:

Natural Capacities.
Vision Document Urban
Development.
Foresight Approach.
Royan City

Abstract

One of the prominent topics in urban planning is the formulation of an urban vision based on sustainable development, which helps create resilient, sustainable, and livable cities. This approach, especially in recent decades, has been recognized as one of the necessities of urban planning. Futures studies have been introduced as one of the effective tools for managing global changes in urbanization, climate change, and the decline of biodiversity. This research aims to formulate the urban vision of Royan by 2041 (1420 in the Iranian calendar) using a foresight approach with an emphasis on sustainable development. The primary goal is to leverage natural capacities to solve the existing issues in Royan, develop comprehensive development scenarios, enhance the city's competitiveness, and reduce potential risks. The research methodology combines descriptive, analytical, and survey methods. The statistical population consists of 350 managers and experts from various sectors such as the Noor governorate and judiciary domain (municipality, members of the Royan City Council, and engineers' supervisors), and using stratified sampling, 183 individuals were selected. Utilizing the MICMAC model for data analysis and the Delphi technique for collecting expert opinions, the research results show that potential crises in natural resources—especially threats—can degrade the quality of life for citizens and regional development. Futures studies aid in managing changes in the urban ecosystem and lead to the coordination of urban policies with global challenges, as well as drafting laws and frameworks to better manage natural resources. Proposals include: formulating policies for natural resource protection, optimal use of existing resources alongside managing environmental challenges, and implementing strategies tailored to sustainable socio-economic development needs while anticipating future challenges

Citation: sodagar dreh gori, S., et all. (2024). **Application of Natural Capacities in the Formulation of the Urban Development Vision Document Based on the Foresight Approach (Case Study: Royan City)**, *Journal of Future Cities vision*, 6(24), 113-130.



© The Author(s). Publisher: Iranian Geographical Association

* **Corresponding author:** Sadrodain Motevalli, **Email:** sa.motevalli@iau.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Natural resources management in such circumstances is a complex and multifaceted process aimed at the sustainable utilization and preservation of existing resources for future generations. This management includes biodiversity conservation, water and land resources management, and environmentally aligned economic development (Abbasi et al., 2019). In Iran, rapid and uncontrolled urbanization, without considering the natural potential of areas, has led to habitat degradation and ineffective urban growth (Pourmohammadi et al., 2016; Alavitarab et al., 2018). Urban planning under these circumstances must take sustainability principles into account to meet human needs while maintaining harmony with the region's natural capacities (Forouzandeh & Alavi-Tabar, 2020). One prominent issue in this regard is the formulation of an urban vision based on sustainable development, which contributes to creating resilient, sustainable, and livable cities (Rezaei et al., 2017). This approach, particularly in recent decades, has been recognized as one of the necessities of urban planning (Slaughter, 2016). Futures studies have been introduced as one of the effective tools for managing global urbanization changes, climate change, and biodiversity loss, helping societies align urban planning to address future challenges (Hatami & Jabbari, 2018). Cities striving for sustainable development and natural resource conservation require forward-looking planning and methods that account for uncertainties, innovations, and future changes (Karimi & Valipour, 2021). Royan city, in Mazandaran Province, is an example of a city with significant potential for sustainable development due to its location and natural endowments. Situated on the Caspian Sea coast between the cities of Noor and Nowshahr, envisioning its future can effectively mitigate environmental issues, uncontrolled urbanization, and optimize resource use.

Urban visioning refers to providing a clear goal for the urban community to guide collective efforts and define a desirable future (Shipley, 2017). This study seeks to examine the role of natural capacities in developing the urban development vision document for Royan City toward the horizon of 2041 (1420 in the Persian calendar). The main research question investigates how natural capacities can contribute to addressing existing issues and employing scenarios such as "comprehensive development," "city competitiveness," and "risk reduction" in line with sustainable development. The study also emphasizes

that sustainable natural resource management through effective scenario development will not only lead to environmental improvement and reduced degradation but will also provide the basis for enhancing citizens' quality of life.

Methodology

Overall, the examination of these scenarios indicates that achieving sustainable development in Royan City critically depends on the proper management of natural resources and proactive engagement with environmental challenges. In certain scenarios, Royan may encounter crises in natural resource availability that could severely impact both the quality of life of its residents and the region's developmental trajectory. To preempt further problems and potential crises, it is essential to formulate protective policies, ensure the optimal utilization of natural resources, and integrate climate change considerations into planning strategies.

The subcategories for each primary factor were evaluated under varying conditions across optimistic, intermediate, and pessimistic scenarios, as follows:

- Climate factors: Temperature (*pessimistic*), Precipitation (*optimistic*), Humidity (*optimistic*), Atmospheric pressure (*pessimistic*), Solar radiation (*pessimistic*).
- Water resources: Groundwater (*optimistic*), Rivers (*optimistic*), Sea (*intermediate*), Springs (*intermediate*), Waterfalls (*intermediate*), Reservoirs (*intermediate*), Coastline (*intermediate*).
- Land cover and vegetation: Forests (*optimistic*), Parks and green spaces (*optimistic*), Rangelands (*optimistic*), Fisheries (*optimistic*).
- Wildlife: Birds (*pessimistic*), Domestic animals (*intermediate*), Wild animals (*pessimistic*).
- Topography: Slope (*intermediate*), Slope aspect (*pessimistic*), Elevation (*pessimistic*).
- Soil: Fertile soil (*optimistic*), General soil (*intermediate*).

Results and Discussion

As one of Iran's economic sectors, cooperation is of particular importance. As stated in the

Conclusion

The findings of this research highlight that

The important issue is how to deal with the disputes that have arisen and the relevant authorities to resolve the disputes, in order to prevent the

disintegration of cooperative companies and to prevent material and moral damages. Since cooperative companies are different from other commercial companies listed in the commercial law in terms of members' rights, they have special laws, regulations and executive instructions, therefore the legislator has also considered special rights for its shareholders and in case of disputes, different authorities considered to solve disputes. In fact, despite the fact that cooperative companies are among capital companies in the division of companies, but in terms of the priority that the law gives to the members of these types of companies

(so that each person with each capital has one vote), It is safe to say that what is important from the point of view of the legislator is the preservation of the rights of individuals in cooperatives and the superiority of the individual over the capital. That is why the resolution of disputes requires its own measures. A process that is completely different from other commercial companies. What is often considered as a dispute in such companies are the disputes between the members of the board of directors and inspectors on issues such as shares, capital,

References

1. Abbasi, H., Mohammadi, M., & Rezaei, S. (2019). Multi-faceted management of natural resources with a sustainable exploitation approach: Challenges and solutions. *Iranian Journal of Natural Resources Science and Engineering*, 34(2), 123–140.
2. Alavitabar, A., Ghanbari, M., & Mohammadi, S. (2018). Examining the lack of compatibility between urban physical development and natural environment in Iranian cities. *Journal of Urban and Regional Planning*, 10(4), 80–96.
3. Albrechts, L. (2006). Strategic (spatial) planning reexamined: Visioning and the role of processes in shaping futures. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 33(5), 743–758.
4. Bebbington, A. (1999). Capitals and capabilities: A framework for analyzing sustainability and poverty reduction in rural areas. *World Development*, 27(12), 2021–2044.
5. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.
6. Butler, R. W. (1980). The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographer*, 24(1), 5–12.
7. [Earth.org](https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/). (2025). 15 Biggest Environmental Problems of 2025. Retrieved from <https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>
8. FAO (Food and Agriculture Organization). (2020). Sustainable management of natural resources. Retrieved from: www.fao.org
9. Fisher, B. (2020). *Managing Natural Resources for Future Generations: Strategies for*
10. *Sustainability and Conservation*. Cambridge University Press.
11. Gavaahi, A. (2017). *Future studies in foresight: A causal layered analysis of future studies challenges in Iran*. [Journal Name], [Volume(Issue)], pages. <https://doi.org/xx.xxx/yyyy>
12. Gordon, T. J. (2020). *Futures research methodology—V.3.0*. The Millennium Project.
13. Hatami, A., & Jabbari, M. (2018). Foresight and megatrends in urban planning of Iran: Challenges and solutions. *Journal of Strategic Urban Studies*, 8(1), 64–84.
14. Hatami, M. (2018). Analysis of concepts and principles of visioning processes with emphasis on local conditions. *Quarterly Journal of Urban Studies*, 9(3), 56–73.
15. Heywood, V. H., & Watson, R. T. (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press.
16. Karimi, P., & Valipour, Sh. (2021). The role of urban intelligence and information technology in urban futures studies. *Journal of Contemporary Urban Management*, 7(1), 88–104.
17. Kasaeipour, A. (2014). *The vision document and the coverage analysis approach* [In Persian]. Publisher: [Name of Publisher].
18. Khadembashi, R., & Karimi, M. (2019). Social welfare policies and sustainable development: A step toward poverty reduction. *Journal of Social Sciences and Welfare*, 5(2), 20–45.
19. Kristóf, T. (2024). Development tendencies and turning points of futures studies. *European Journal of Futures Research*. Retrieved April 15, 2024, from [link].

20. Williams, K. A. (2025). From insight to action: Possible pathways for sustainable futures in a Canadian university. *Cleaner Production Letters*, 8, Article 266679162400037X. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2025.100037>
21. McMichael, A. (2021). The Impact of Population Growth on Natural Resources and Farmers' Capacity to Adapt to Climate Change in Low-Income Countries. Retrieved from <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021FSE...5...271M/abstract>
22. Pourahmad, A., Salimi, A., & Ghaderi, M. (2020). The role of vision in strategic urban planning: An analysis of concepts and approaches. *Journal of Urban Planning and Development*, 14(4), 105–123.
23. Mehregan, M., & Dalvand, A. (2022). Environmental capacity assessment and its role in urban development (Case study: Zaghaleh, Khorramabad). *Scientific Journal of Urban and Regional Management and Planning*, 14(51), [Page Numbers].
24. Pourmohammadi, M., Salimi, A., & Gahramani, M. (2016). Consequences of uncontrolled urban growth on the urban environment of Iran. *Journal of Geography and Environmental Planning*, 27(3), 45–65.
25. Rezaei, F., Moghadam, H., & Kazemi, R. (2017). New approaches to sustainable development in Iranian cities: Concepts, challenges, and opportunities. *Journal of Human Geography and Environmental Planning*, 22(1), 33–48.
26. Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.
27. Sardar, Z. (Original publication date unknown). *Future: All That Matters* (Translator: [Translator's Name if known]).
28. Sardar, Z. (2019). *Future Studies: Mapping the Future for Sustainable Urban Development*. Springer.
29. ScienceDirect. (n.d.). *Futures studies as social science: An analytic scheme and its implications*.
30. Seidbeigi, A., et al. (2022). Identifying key factors for urban development with a foresight approach (Case study: Sari City). *Urban Management and Development Research Journal*, 5(3), 85–102.
31. Sharifipour, M., Hosseini, A., & Ahmadi, F. (2021). Investigating the effects of habitat destruction on biodiversity: A review of human and natural factors. *Iranian Journal of Environmental Science and Biodiversity*, 12(4), 101–115.
32. Salavarzizadeh, M., Sheykhi, H., & Goldousti, Z. (2021). Identifying and analyzing factors affecting urban development based on the foresight approach (Case study: Ilam City). *Journal of Human Geography Research*. Retrieved from https://jhgr.ut.ac.ir/article_80146.html
33. Shipley, R. (2017). Visioning in urban planning: Helping cities create a desired future. *Progress in Planning*, 106, 1–29.
34. Taheri, M., & Aghajani, A. (2016). Sustainable management of natural resources: Challenges and solutions. *Environmental Research and Sustainable Development Quarterly*, 7(2), 43–58.
35. United Nations Environment Programme (UNEP). (2025). We're gobbling up the Earth's resources at an unsustainable rate. Retrieved from <https://www.unep.org/news-and-stories/story/were-gobbling-earths-resources-unsustainable-rate>
36. Molaei, M. M., & Talebian, H. (2016). Foresight of Iran's Issues Using Structural Analysis. *Majles and Rahbord (Parliament and Strategy)*, 23(86), 5–32. Retrieved from <https://ensani.ir/fa/article/361475>
37. Zangeneh Shahreki, M., et al. (2021). Prioritization of urban development strategies for Rasht city using the SWOT model.

تبیین کاربرد توان های طبیعی در تدوین سند چشم انداز توسعه شهری مبتنی بر رویکرد آینده پژوهی (مطالعه موردی: شهر رویان)

سوسن سوداگر دره گرگی: واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

صدرالدین متولی: واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران^۱

غلامرضا جانباز قبادی: واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

آزیتا رجبی: واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸

چکیده

یکی از موضوعات برجسته در زمینه برنامه ریزی شهری، تدوین چشم انداز شهری مبتنی بر توسعه پایدار است که به ایجاد شهرهایی مقاوم، پایدار و قابل زیست کمک می کند. این رویکرد، به ویژه در دهه های اخیر به عنوان یکی از ضرورت های برنامه ریزی شهری شناخته شده است. آینده پژوهی به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر برای مدیریت تغییرات جهانی در حوزه شهرنشینی، تغییرات اقلیمی، و کاهش تنوع زیستی معرفی شده است. هدف اصلی شامل استفاده از توان های طبیعی برای حل مسائل موجود شهرویان و تدوین سناریوهای توسعه همه جانبه، رقابتی شدن شهر، کاهش مخاطرات بالقوه میباشد. روش تحقیق ترکیبی از روش های توصیفی، تحلیلی و پیمایشی است و جامعه آماری به صورت نامعلوم تعدادی از مدیران و کارشناسان حوزه های فرمانداری و دادگستری نور (شهرداری، اعضای شورای شهرویان، و ناظران مهندسی) که با نمونه گیری طبقه ای ۳۸۴ نفر انتخاب شدند و با بهره گیری از مدل MICMAC برای تحلیل داده ها و تکنیک دلفی برای جمع آوری نظرات متخصصان و خبرگان نتایج و یافته های تحقیق نشان داد: از مجموع ۵۷۶ رابطه ممکن بین شاخص ها، ۴۷۷ رابطه معنادار شناسایی و میزان پرشدگی ماتریس برابر با ۸۲٫۸۸ درصد محاسبه شد که نشان دهنده پیوستگی بالای سیستم است. جمع کل امتیازات تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نیز هرکدام معادل ۱۰۰۶ به دست آمد که توازن توزیع اثر و حساسیت میان متغیرها را تأیید می کند. بر اساس تحلیل سناریوها، از مجموع ۳۶۸۷ وضعیت ممکن، تنها ۱۰ سناریوی قوی و منطقی برای تصمیم گیری و سیاست گذاری توسعه پایدار شناسایی شد (یعنی تنها ۰٫۲۷٪ کل حالت ها ارزش راهبردی دارند). سناریوی "توسعه همه جانبه" با بیشترین حضور عوامل در وضعیت مطلوب، ایده آل ترین حالت برای شهر رویان است.

واژگان کلیدی: توان های طبیعی، سند چشم انداز توسعه شهری، رویکرد آینده پژوهی، شهر رویان

مقدمه

در قرن اخیر، جهان با چالش‌های جدی در زمینه ذخایر منابع طبیعی مواجه بوده که ناشی از فعالیت‌های انسانی، افزایش جمعیت، توسعه اقتصادی و رشد فناوری است (UNEP, 2025). این چالش‌ها باعث کاهش منابع طبیعی زمین و تبدیل مناطق جنگلی، چمنزارها و سواحل به مناطق صنعتی و مسکونی شده‌اند (McMichael, 2021). تخریب زیستگاه‌ها و کاهش تنوع زیستی، از جمله تهدیدات اصلی منابع طبیعی است که جنگل‌زدایی، کشاورزی صنعتی و توسعه شهری نقش مهمی در این روند دارند (شریفی‌پور، حسینی، احمدی، ۱۴۰۰). مدیریت منابع طبیعی در این شرایط، یک فرآیند چندجانبه و پیچیده است که با هدف بهره‌برداری پایدار از منابع موجود و حفظ آنها برای نسل‌های آینده انجام می‌شود. این مدیریت شامل حفاظت از تنوع زیستی، مدیریت منابع آب و زمین، و توسعه اقتصادی همسو با محیط‌زیست است (عباسی، محمدی و رضایی، ۱۳۹۸). در ایران، شهرنشینی شتاب‌زده و بی‌رویه، بدون توجه به پتانسیل طبیعی مناطق، موجب تخریب فضای زیستی و ناکارآمدی رشد شهری شده (پورمحمدی، سلیمی، قهرمانی، ۱۳۹۵). برنامه‌ریزی شهری در این شرایط، نیازمند توجه به اصول پایداری است تا ضمن پاسخ به نیازهای انسانی، هماهنگی با ظرفیت‌های طبیعی منطقه نیز حفظ شود (علوی‌تبار و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از موضوعات برجسته در این زمینه، تدوین چشم‌انداز شهری مبتنی بر توسعه پایدار است که به ایجاد شهرهایی مقاوم، پایدار و قابل‌زیست کمک می‌کند (رضایی، و همکاران ۱۳۹۶). این رویکرد، به‌ویژه در دهه‌های اخیر به عنوان یکی از ضرورت‌های برنامه‌ریزی شهری شناخته شده است (Slaughter, 2016). آینده‌پژوهی به عنوان یکی از ابزارهای مؤثر برای مدیریت تغییرات جهانی در حوزه شهرنشینی، تغییرات اقلیمی، و کاهش تنوع زیستی معرفی شده است. این روش به جوامع کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی شهری را برای مقابله با چالش‌های آینده هماهنگ کنند (حاتمی و جباری، ۱۳۹۷). شهرها برای دستیابی به توسعه پایدار و حفاظت از منابع طبیعی، نیازمند برنامه‌ریزی آینده‌محور و استفاده از روش‌هایی هستند که عدم قطعیت‌ها، نوآوری‌ها و تغییرات آینده را مدنظر قرار دهد (کریمی، ولی‌پور، ۱۴۰۰). شهر رویان، در استان مازندران، نمونه‌ای از شهری است که به لحاظ موقعیت مکانی و توان طبیعی دارای قابلیت‌های بالقوه‌ای برای توسعه پایدار است. این شهر، در حاشیه دریای خزر و بین شهرهای نور و نوشهر قرار دارد و چشم‌اندازسازی برای آینده آن راهی مؤثر برای کاهش مسائل زیست‌محیطی، شهرنشینی بی‌رویه و بهینه‌سازی منابع خواهد بود. چشم‌انداز شهری به معنای ارائه هدف مشخص به جامعه شهری برای شکل‌دهی تلاش‌های خود و ترسیم آینده مطلوب است روند توسعه‌ی فیزیکی شهر رویان طی دهه‌ی اخیر دچار رشد شتابان و ناهماهنگ بوده است؛ گسترش بی‌ضابطه‌ی ساخت‌وسازهای مسکونی و گردشگری در پهنه‌ی ساحلی موجب کاهش ظرفیت‌های طبیعی و زیست‌محیطی شهر گردیده است. براساس داده‌های رسمی شهرداری و سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۹۰-۱۴۰۰)، سهم اراضی ساخته‌شده در محدوده‌ی شهری رویان بیش از دو برابر شده، در حالی که پوشش گیاهی ساحل و حاشیه‌ی جنگل حدود ۴۰٪ کاهش یافته است. این تغییرات به‌روشنی بیانگر نبود یک چشم‌انداز کلان‌شهری مبتنی بر توان‌های طبیعی و ظرفیت اکولوژیکی است. در سال‌های اخیر شهر رویان، به‌عنوان یکی از سکونتگاه‌های ساحلی شمال کشور، با رشد فیزیکی سریع و تغییرات چشمگیر در کاربری زمین مواجه شده است. جمعیت شهر حدود ۲۵٪ افزایش یافته، در حالی که مساحت اراضی ساخته‌شده بیش از ۵۵٪ رشد داشته است. این توسعه ناهماهنگ، عرصه‌های طبیعی ساحل را به‌شدت دچار فرسایش و پوشش گیاهی منطقه را تا حدود ۴۰٪ کاهش داده است. روند مذکور بیانگر توسعه‌ای است که بیشتر تحت فشار بازار زمین و گردشگری فصلی شکل گرفته تا برنامه‌ریزی آگاهانه بر مبنای ظرفیت‌های طبیعی. موقعیت جغرافیایی ویژه‌ی رویان - در حفاصل جنگل‌های هیرکانی و دریای خزر - آن را به یکی از آسیب‌پذیرترین نقاط در برابر تغییرات اقلیمی بدل کرده است. افزایش بارش‌های شدید، بالا آمدن سطح آب دریا، و رشد بی‌رویه ساخت‌وسازهای ساحلی موجب شده ریسک سیلاب و تخریب زیست‌بوم‌های حساس منطقه افزایش یابد. این وضعیت، چالش جدی در پایداری اکولوژیک و کیفیت زندگی شهری ایجاد کرده است. با وجود چنین فشارهای محیطی، سیاست‌های توسعه شهری موجود فاقد چشم‌انداز آینده‌پژوهانه است و بدون توجه به ظرفیت‌های بوم‌شناختی، به گسترش کالبدی و جذب سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت محدود شده‌اند. پرسش اساسی این پژوهش آن است که: «توان‌های طبیعی شهر رویان چگونه می‌توانند در جهت کاهش ناپایداری محیطی و هدایت توسعه‌ی شهری به مسیر

پایدار مؤثر باشند؟» ضرورت پاسخ به این پرسش از آن روست که آینده شهر رویان نه در کمبود منابع، بلکه در سوءمدیریت و فقدان تصمیم سازی مبتنی بر آینده نهفته است. توجه به پیشران های طبیعی شامل منابع آب، پوشش گیاهی، اقلیم و توپوگرافی، می تواند مبنای شکل گیری سناریوهای آینده ای باشد که در آن توسعه ی شهری با محیط طبیعی در تعادل پویا قرار گیرد و پایداری اکولوژیکی شهر در افق بلندمدت تضمین شود. از این رو، این پژوهش تلاش دارد با رویکرد آینده پژوهی و بهره گیری از تکنیک MICMAC و روش دلفی، پیشران های مؤثر بر آینده ی توسعه ی شهر رویان را شناسایی و تحلیل کند تا مسیر سیاست گذاری و تدوین چشم انداز شهری بر اساس توان های طبیعی و ظرفیت های واقعی محیط ترسیم گردد. بنابراین، مسئله ی اصلی پژوهش حاضر، تبیین چگونگی بهره گیری از توان های طبیعی در تدوین سند چشم انداز توسعه ی شهری است تا از تشدید ناپایداری محیطی جلوگیری شود و مسیر آینده ی شهر بر مبنای ظرفیت های بوم شناختی و فضایی تعیین گردد. (Shipley, 2017). این پژوهش تلاش دارد نقش توان های طبیعی در تدوین سند چشم انداز توسعه شهری شهر رویان در افق ۱۴۲۰ را مورد بررسی قرار دهد. سوال اصلی این تحقیق مشخص می کند که چگونه توان های طبیعی می توانند به حل مسائل موجود و به کارگیری سناریوهایی مانند «توسعه همه جانبه»، «رقابتی شدن شهر»، و «کاهش مخاطرات بالفعل» در راستای توسعه پایدار کمک کنند. این تحقیق همچنین تاکید دارد که مدیریت پایدار منابع طبیعی از طریق تدوین سناریوهای مؤثر، نه تنها به توسعه محیط زیست و کاهش آسیب به آن منجر خواهد شد، بلکه زمینه ساز ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان نیز خواهد بود.

مبانی نظری

نظریه ها و رویکردها

تحلیل آینده ی توسعه ی شهری در چارچوب رویکرد آینده پژوهی، مستلزم شناخت نظامی از روابط متقابل میان عوامل طبیعی، کالبدی، اجتماعی و مدیریتی است. آینده پژوهی از دهه ی ۱۹۷۰ میلادی به عنوان شاخه ای میان رشته ای در حوزه ی برنامه ریزی راهبردی مطرح شد و هدف آن، شناسایی «پیشران ها» (Drivers) و «سناریوهای» ممکن آینده بر اساس تعامل میان مؤلفه های کلیدی است. به زعم (Godet, 2000)، آینده پژوهی در حکم «فرآیند ساخت آینده های ممکن» است؛ بدین معنا که تصمیم سازان از رهگذر تحلیل ساختاری (Structural Analysis) و کشف روابط متقابل بین متغیرها می توانند مسیرهای مختلف آینده را طراحی کنند. (Slaughter, 2016) معتقد است که آینده پژوهی نه پیش بینی قطعی، بلکه ابزاری برای تقویت درک سیستماتیک از پویایی های پیچیده در توسعه ی پایدار شهری است. در نظریه ی (Voros, 2003)، آینده پژوهی به عنوان «چارچوبی مفهومی» برای واکاوی آینده های ممکن، محتمل و مطلوب شناخته می شود؛ به طوری که هر سیستم شهری بر مبنای ترکیب پیشران های طبیعی و انسانی می تواند چند مسیر متفاوت را در افق آینده تجربه کند. در این میان، تحلیل ساختاری گودت (MICMAC) یکی از ابزارهای شاخص این رویکرد است که با اندازه گیری میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر متغیر، ساختار پویای نظام مورد مطالعه را آشکار می سازد این مطالعات گویای آن اند که آینده پژوهی، ابزاری کارآمد برای ارزیابی روابط بین عوامل محیطی و برنامه ریزی راهبردی شهری است.

از منظر نظری، این پژوهش عناصر اصلی آینده پژوهی را در سه سطح تبیین می کند:

۱. سطح مفهومی: درک پیشران ها به مثابه نیروهایی که مسیر توسعه را شکل می دهند (عوامل اکولوژیک، کالبدی، اجتماعی و اقتصادی).
۲. سطح تحلیلی: بررسی روابط متقابل میان این متغیرها به وسیله ی مدل MICMAC؛ سنجش قدرت اثرگذاری (Driving Power) و وابستگی (Dependence).
۳. سطح راهبردی: طراحی سناریوهای محتمل آینده بر اساس نتایج تحلیل ساختاری و تأیید خبرگان از طریق روش دلفی (Delphi Method).

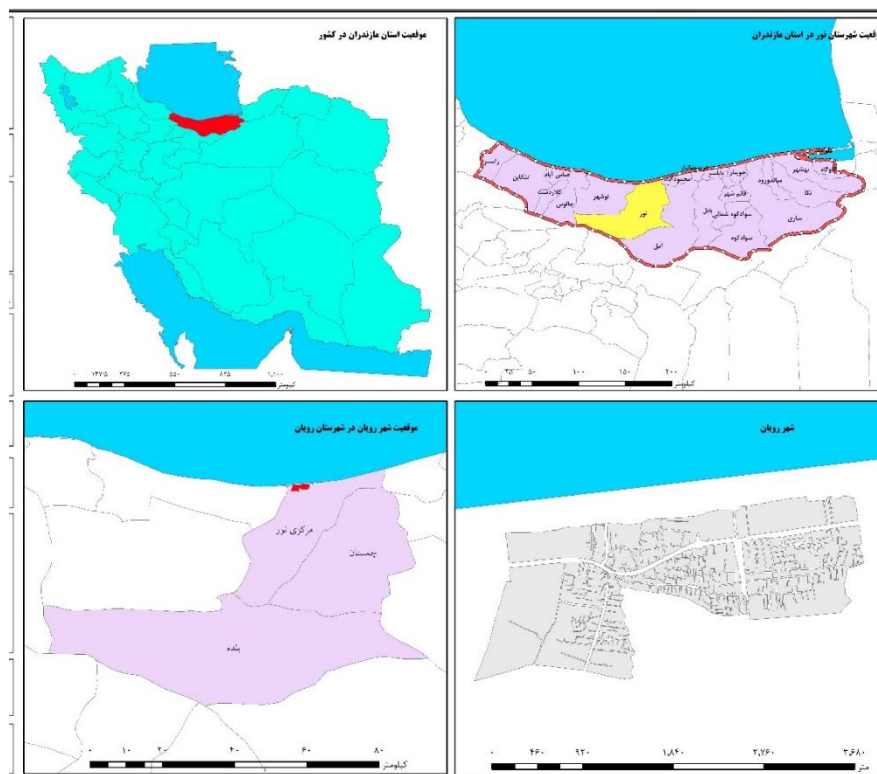
توسعه پایدار فرآیند رشد و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی میباشد که در آن نیازهای نسل حاضر برآورده می‌شود بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خود تحت تأثیر قرار دهد. این مفهوم تلفیقی از ابعاد مختلفی است که به بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها و حفظ منابع طبیعی برای آینده توجه دارد (FAO, 2020). منطق اصلی توسعه پایدار بهبود سطح استاندارد زندگی مردم و به خصوص بهزیستی کسانی است که از کمترین مزیت‌ها در جامعه برخوردارند (Sachs, 2015). در عین اجتناب از هزینه‌های غیر قابل جبران آینده بحث‌هایی در این بین است مبنی بر آنکه توسعه پایدار تنها در صورتی عملی می‌شود که میزان مصرف توسط انسان از حدی که ظرفیت محیط حکم می‌کند، توان‌های طبیعی به مجموعه‌ای از منابع و ظرفیت‌های موجود در طبیعت اشاره دارد که قادرند نیازهای انسانی را برای توسعه و بهبود کیفیت زندگی تأمین کنند (طاهری و آقاجانی، ۱۳۹۵). این توان شامل منابع طبیعی، فرآیندهای زیست‌محیطی، و سیستم‌های اکولوژیکی است که در طول زمان برای بقای انسان‌ها و سایر موجودات زنده از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (Heywood & Watson, 1995). مدیریت صحیح و پایدار توان طبیعی، کلید دستیابی به توسعه پایدار و زندگی بهتر برای انسان‌ها و دیگر موجودات زنده است (طاهری و آقاجانی، ۱۳۹۵). بر همین اساس چشم‌انداز توسعه به عنوان یک راهبرد جامع و بلندمدت، باید با مشارکت و همکاری تمامی بخش‌های جامعه (دولت، بخش خصوصی، سازمان‌های غیردولتی و مردم) تدوین می‌شود و بر توسعه همه‌جانبه، شامل ابعاد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، و زیست‌محیطی تمرکز کند (Butler, 1980). این سند معمولاً شامل مجموعه‌ای از اهداف و برنامه‌های اجرایی است که باید در طول زمان به تدریج محقق شوند و بر اساس ارزیابی‌های دوره‌ای و شرایط متغیر ممکن است بازنگری و به‌روزرسانی شوند (FAO, 2020). آینده‌پژوهی به عنوان یک رویکرد تحلیلی و پیش‌بینی‌کننده، می‌تواند به جوامع، دولت‌ها و سازمان‌ها کمک کند تا مسیرهای توسعه‌ای مناسب را شناسایی کرده و تصمیمات بهتری برای تحقق اهداف توسعه‌ای خود اتخاذ کنند (Taheri & Aghajani, 2016). آینده‌پژوهی در واقع به مطالعه و تحلیل روندهای احتمالی، چالش‌ها، فرصت‌ها و امکانات موجود برای آینده می‌پردازد و این اطلاعات می‌تواند راهنمایی برای برنامه‌ریزی‌های بلندمدت در زمینه‌های مختلف توسعه باشد (World Economic Forum, 2021; ScienceDirect, n.d.). بسیاری از فرآیندهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در هر جامعه‌ای هستند (Fundamentals of Futures Studies, n.d). در تدوین و اجرای چشم‌انداز توسعه، منابع طبیعی به عنوان منابع حیاتی برای رشد و پیشرفت پایدار در نظر گرفته می‌شود (Butler, 1980). (کریستوف، ۲۰۲۴) در پژوهشی آینده‌پژوهی را در توسعه استراتژیک بسیار با اهمیت دانست و از شبیه‌سازی سناریوها تا تحلیل تهدیدات و فرصت‌های آینده، این رویکرد به کشورها این امکان را می‌دهد که برنامه‌های استراتژیک خود را بر اساس پیش‌بینی‌های دقیق و علمی طراحی کنند. لودهاریس (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر محیط زیست و جوامع انسانی در بلندمدت و پیش‌بینی پیامدهای احتمالی آن‌ها پرداخت و تغییرات اقلیمی را موجب افزایش تعداد و شدت رویدادهای اقلیمی شدید مانند سیل‌ها، طوفان‌ها، موج‌های گرمایی و خشکسالی‌ها بیان نمود. کنت ویلیام و همکارانش (۲۰۲۵) در یک پژوهش مسیرهای ممکن برای دستیابی به آینده‌ای پایدار و بازسازی‌شده (regenerative future) را بررسی کرده و از چارچوب اهداف توسعه پایدار (SDGs) به عنوان رویکردی جامع استفاده کرده است که هدف اصلی آن تحلیل و شناسایی راهکارهای عملی و تحقیقات مؤثر بر روی آینده‌های پایدار جهانی است. مهرگان و دالوند (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی توان سنجی محیطی و نقش آن در توسعه شهری در زاغه خرم آباد پرداختند که در واقع از قوت‌ها و فرصت‌های به دست آمده به درستی در جهت غلبه بر ضعف‌ها و تهدیدها استفاده نشده است و ضعف‌ها بر قوت‌ها و تهدیدها بر فرصت‌ها غالب هستند. صیدیگی و همکاران (۱۴۰۱) به شناسایی عوامل کلیدی توسعه شهری با رویکرد آینده‌پژوهی شهر ساری پرداخته‌اند. اصلی‌ترین عوامل تأثیرگذار توسعه شهری عامل "ساماندهی محورهای ویژه گردشگری با استفاده از کیفیت‌های محیطی و کریدورهای دید و منظر" اصلی‌ترین عامل در موقعیت ریسک شهر ساری بوده و اصلی‌ترین مؤلفه اهرمی ثانویه، "میزان رشد ترافیک" است که می‌تواند به عنوان محرک توسعه مورد استفاده قرار گیرد. زنگنه شهرکی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی به اولویت بندی راهبردهای توسعه

شهری رشت پرداختند و به این نتیجه رسیده اند که طبق ماتریس بدست آمده از مدل SWOT، بالا بودن میزان بارندگی و مناسب بودن شرایط طبیعی منطقه با بالاترین امتیاز و ممنوع شدن ساخت و سازهای بی ضابطه به خصوص در خارج حریم شهر با پایین ترین امتیاز نقطه قوت توسعه شهر رشت می باشد. سلاورزی زاده و همکاران (۱۴۰۰) به شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه شهری با رویکرد آینده نگاری شهر ایلام پرداخته اند. پس از بررسی میزان و چگونگی تاثیرگذاری این عوامل بر یکدیگر بر وضعیت توسعه آینده شهر ایلام با روش های مستقیم و غیر مستقیم بر ضرورت اجرایی مدیریت یکپارچه شهری، مدیریت اجرایی، وجود سازمان های مردم نهاد، اجرای طرح جامع و تفصیلی شهر، مکانیابی کاربری های شهری در نقاط مختلف شهر، مشارکت اجتماعی شهروندان، سامان دهی فعالیت های اجتماعی، آلودگی شهری، افزایش تسهیلات و خدمات عمومی، فرهنگ شهری که بیشترین نقش را در وضعیت آینده توسعه شهر ایلام دارند تاکید نمودند. مولایی و همکاران (۱۳۹۵) در این پژوهش، از روش تحلیل ساختاری، که یکی از ابزارهای "آینده نگاری استراتژیک" محسوب می شود، استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که عوامل کلیدی مؤثر بر جهت گیری آینده ایران شامل سرمایه اجتماعی، نزاع های سیاسی جریان های قدرت، و انتخابات مجلس شورای اسلامی هستند، در حالی که سرنوشت پرونده هسته ای به عنوان مهم ترین متغیر پیش رو بیشترین تاثیرگذاری و تأثیرپذیری را در تعامل با سایر متغیرها دارد. عباس کسایی پور (۱۳۹۳) در کتاب "سند چشم انداز و رویکرد تحلیل پوششی" به تالیف سنجش وضعیت محیط می پردازد و در نتایج خود چشم انداز ۲۰ ساله، ایران را کشوری توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین المللی ترسیم نمود. عبدالرحیم گواهی (۱۳۹۶) در پژوهشی با استفاده از مرور مطالعات پیشین و هم زمینه، همچنین استفاده از نظرهای کارشناسان در قالب برگزاری دو پنل خبرگی، لیست اولیه ای از چالش های آینده پژوهی در کشور شناسایی نمود یافته های این پژوهش می تواند به عنوان یک مبنای نظری و عملی برای توسعه آینده نگری در ایران مورد استفاده قرار گیرند. از این رو، ادامه چنین تحقیقات میان رشته ای و مشارکت گروه های خبرگی در شناسایی و تحلیل چالش ها، ضرورت مهمی برای دستیابی به آینده ای پایدار و مطلوب خواهد بود. پژوهش حاضر بر پایه ی رویکرد «آینده پژوهی» با تأکید بر مدل پیشران ها و سناریوها بنا شده است. آینده پژوهی به زعم Godet (2000) به منزله ی مطالعه ی تحولات محتمل آینده از طریق شناسایی پیشران های کلیدی است که آینده ی سیستم را شکل می دهند. همچنین بر اساس دیدگاه Slaughter (2016)، آینده پژوهی ابزاری است برای ارتقای تصمیم سازی راهبردی در سطوح شهری با تمرکز بر پایداری فضایی و زیست محیطی. در این چارچوب، هدف مدل، کشف متغیرهای مؤثر در پایداری توسعه ی شهری و تعیین سناریوهای ممکن بر مبنای تعامل میان عوامل طبیعی و مداخله های انسانی است. از این رو در پژوهش حاضر، روش MICMAC و تکنیک دلفی در قالب مدل مفهومی گودت برای تحلیل پیشران های اصلی توسعه ی آینده ی شهر رویان به کار گرفته شده است.

روش تحقیق

شهر رویان در استان مازندران، بخش مرکزی شهرستان نور قرار دارد و در واقع یک شهر ساحلی کوچک در کرانه ی جنوبی دریای خزر است. آخرین داده های رسمی جمعیت شهر رویان (که در شهرستان نور مازندران قرار دارد) مربوط به سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ حدود ۷۷۴۳ نفر است که یکی از مناطق جذاب و توریستی در استان مازندران به شمار می آید و این امر باعث رشد جمعیت و توسعه شهری در این منطقه شده است. اقلیم منطقه مرطوب خزری با میانگین بارش سالانه ی ۹۰۰ میلی متر، متوسط رطوبت ۷۰٪ و دمای میانگین سالانه ی ۱۷ درجه سانتی گراد است. ارتفاع شهر از سطح دریا بین ۵ تا ۵۰ متر متغیر بوده و توپوگرافی آن از دشت های ساحلی تا دامنه های جنگلی امتداد می یابد. مجاورت با جنگل های هیرکانی و ساحل خزر سبب شده تا شهر دارای توان های طبیعی ارزنده ای همچون منابع آب زیرزمینی، پوشش گیاهی متنوع و چشم اندازهای اکولوژیکی باشد که نقشی اساسی در تدوین چشم انداز توسعه ی پایدار آینده ی آن دارند. یکی از ویژگی های مهم جغرافیایی رویان نزدیکی آن به دریای خزر است که به این منطقه چشم اندازی زیبا از دریا و ساحل داده است. این

ویژگی، علاوه بر جذب گردشگران، باعث ایجاد فعالیت‌های اقتصادی مانند شیلات و کشاورزی دریایی در این منطقه نیز شده است



شکل (۱) موقعیت شهر رویان در بخش، شهرستان و استان و کشور

داده و روش کار

روش این تحقیق از نظر هدف جزء تحقیقات کاربردی و از نظر روش جزء تحقیقات توصیفی - تحلیلی - پیمایشی ترکیبی از مدل‌های کمی و کیفی می‌باشد. در بخشی از فرایند تحقیق به مطالعه ادبیات و سوابق پژوهشی و جمع‌آوری اطلاعات از روش کتابخانه‌ای پرداخته شد و در بخش روش‌های میدانی با مصاحبه و پرسش‌نامه اطلاعات مورد نظر به دست آورده شد. جامعه آماری پژوهش شامل تعدادی از مدیران و کارشناسان حوزه فرمانداری شهرستان نور، دادگستری، شهرداری رویان، اعضای شورای شهر رویان، مهندسين اجرا و ناظر شهرستان نور می‌باشند. برای نمونه‌برداری از این جامعه آماری نامعلوم با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای ۱۸۳ نفر انتخاب شدند. در بررسی پایایی پرسشنامه نیز از ضریب آلفای کرونباخ با مقدار ۰.۸۸ (بیش از ۰.۷) و برای توصیف آمار و ترسیم جدول و نمودار از نرم افزار SPSS و در بخش استنباطی آزمون MICMAC و تکنیک‌های دلفی صورت گرفته است.

جدول (۱) پیشران‌های اولیه اثرگذار در کاربرد توان‌های طبیعی جهت تدوین سند چشم‌انداز توسعه شهر رویان با رویکرد آینده‌پژوهی

شاخص‌ها	قابلیت‌ها و پتانسیل‌های محیط طبیعی	شاخص‌ها	قابلیت‌ها و پتانسیل‌های محیط طبیعی
اقلیم	باد	پوشش سطحی و گیاهی	ساحل
	دما		جنگل
	بارش		پارک و فضای سبز
	رطوبت		مرتج
منابع آب	فشار هوا	حیات وحش	پرنده‌گان
	تابش خورشید		ماهیان
	آب زیرزمینی		پرنده‌گان
	رودخانه		حیوانات اهلی

چشمه	توپوگرافی	حیوانات وحشی
دریا		ارتفاع
آبشار		شیب
آب بندان		جهت شیب

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

یافته های تحقیق

شهررویان به عنوان شهری گردشگر محور و در حال توسعه اولویت هایی برای توسعه پایدار، حفاظت از محیط زیست، مدیریت منابع طبیعی و ارتقای کیفیت خدمات شهری برای ساکنین و گردشگران دارد. برنامه راهبردی شهر رویان معمولاً زیرمجموعه ای از طرح های بالادستی استانی و کشوری (نظیر سند توسعه استان مازندران) محسوب می شود و هنوز به صورت یک سند مستقل با عنوان «برنامه راهبردی شهر رویان» منتشر نشده است. بر همین مبنا پیشران ها براساس نتایج پرسشنامه ها و براساس فرآیند منطقی شاخص سازی، طراحی و تدوین شاخص های مورد نظر شاخص های اجماع و قطعی اولویت و اهمیت اطلاعات پرسشنامه ای شامل معیارها و پیشران های محیطی و کلان روندهای مؤثر بوده است. پس از ترسیم ماتریس با ابعاد ۲۴*۲۴ در نرم افزار میک مک ۴۷۷ رابطه شناسایی شد که از بین آن ها ۲ مورد تکرار، ۹۹ مورد صفر، ۱۳۱ مورد یک، ۱۶۳ مورد دو، ۱۸۳ مورد سه و ۸۲/۸۱ درصد ماتریس پر شده بود. مهم ترین عوامل کلیدی اثرگذار بر روند توسعه شهری رویان در چشم انداز ۲۰ ساله مشخص شد.

جدول (۲) ماتریس پیشران های کلیدی اثرگذار بر روند توسعه شهری رویان در چشم انداز ۲۰ ساله

سایز ماتریس	تعداد تکرار	صفر	یک	دو	سه	P	کل	درصد پرشدگی
۲۴	۲	۹۹	۱۳۱	۱۶۳	۱۸۳	۰	۴۷۷	۸۲,۸۱

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

تحلیل اثر گذاری و تاثیر پذیری پیشران ها با استفاده از داده های توانیم به درک بهتری از وضعیت محیطی هر شاخص و ارتباط آن با سایر شاخص ها دست پیدا کنیم. دو جنبه متفاوت از تاثیرات محیطی هستند. "تاثیر گذاری" به میزان توانایی یک شاخص در اثرگذاری بر شرایط محیطی و دیگر شاخص ها اشاره دارد، در حالی که "تاثیر پذیری" نشان دهنده حساسیت آن شاخص به تغییرات و تاثیرات سایر شاخص ها است. مجموع مقادیر برای هر دو ستون "تاثیر گذاری" و "تاثیر پذیری" برابر با ۱۰۰۶ است که نشان می دهد توزیع نسبی داده ها در دو بعد در مجموع یکسان است.

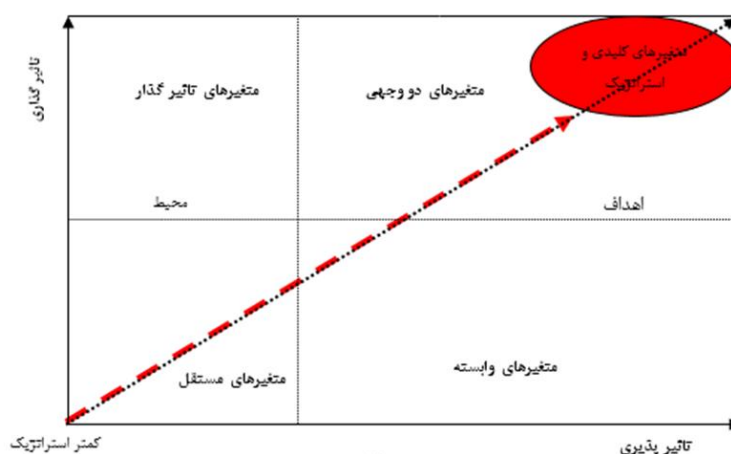
جدول (۳) اثرات مستقیم و غیر مستقیم پیشران ها بر چشم انداز توسعه شهری شهر رویان

ردیف	شاخص	تأثیر گذاری	تأثیر پذیری
۱	باد	۳۹	۲۶
۲	دما	۳۶	۴۲
۳	بارش	۴۰	۵۱
۴	فشار هوا	۴۸	۳۶
۵	رطوبت	۴۰	۴۲
۶	تابش	۳۶	۳۰
۷	آب های زیرزمینی	۴۳	۴۴
۸	رودخانه	۴۶	۴۷
۹	چشمه	۴۹	۳۷
۱۰	دریا	۳۵	۴۵
۱۱	آبشار	۴۲	۴۲
۱۲	آب بندان	۴۶	۴۵
۱۳	سواحل	۳۵	۳۸
۱۴	جنگل	۴۷	۴۸
۱۵	پارک و فضای سبز	۳۶	۴۴
۱۶	مراتع	۵۳	۴۶
۱۷	پرندگان	۴۰	۴۳
۱۸	ماهیان	۳۵	۳۹
۱۹	حیوانات وحشی	۲۸	۳۷
۲۰	حیوانات اهلی	۳۴	۳۷

۴۱	۵۷	ارتفاع	۲۱
۴۹	۴۹	شیب	۲۲
۴۹	۵۰	جهت شیب	۲۳
۴۸	۴۲	خاک حاصلخیز	۲۴
۱۰۰۶	۱۰۰۶	جمع کل	

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

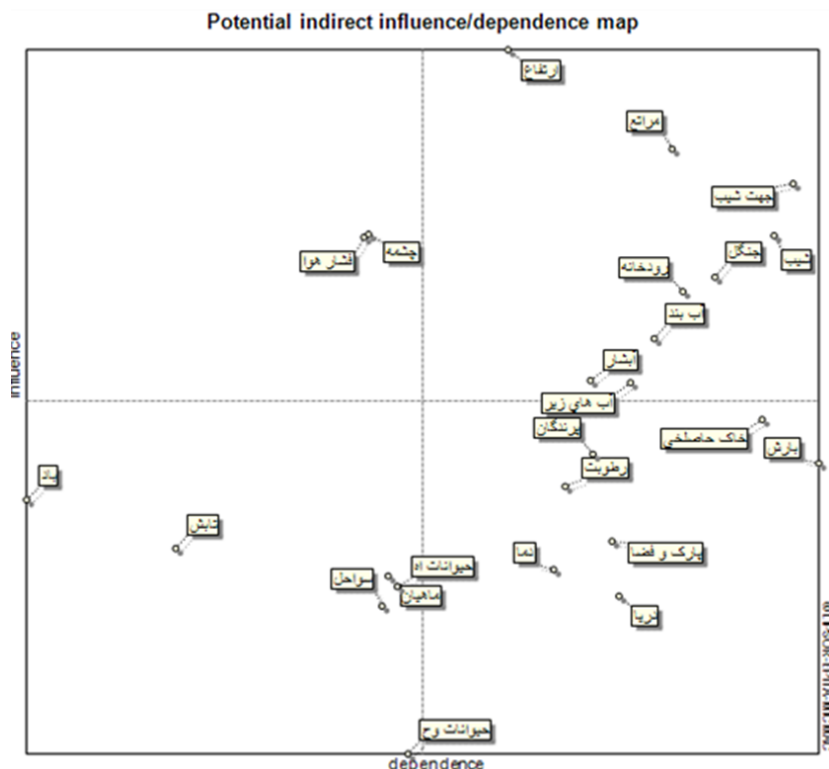
در این موقعیت اگر یک شبکه مختصات در نظر بگیریم در ناحیه ۲ چنین وضعی دارند و برنامه ریزان به ندرت می توانند متغیرها را تغییر دهند. متغیرهایی که در ناحیه ۳ شبکه مختصات تاثیرگذاری و تاثیرپذیری اندکی در سیستم دارند و نمی توان متغیر استراتژیک به حساب آورد. همچنین در ناحیه ۴ به سبب وابستگی بسیار بالای به سایر متغیرها مجدد خاصیت استراتژیک ندارند و بیشتر حاصل سایر متغیرها است. لیکن متغیر ناحیه ۱ شبکه مختصات دارای متغیر استراتژیک هستند، به همین دلیل کنترل می شوند و دارای سیستم مدیریتی هستند و سیستم تاثیرگذاری مورد قبولی دارند. در واقعیت به هر میزان که از انتهای ناحیه ۳ به سمت انتهای ناحیه ۱ شبکه مختصات نزدیک تر شویم، بر میزان اهمیت و استراتژیک بودن متغیر اضافه می شود.



شکل ۲ نمودار موقعیت استراتژیک متغیرهای تحقیق

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

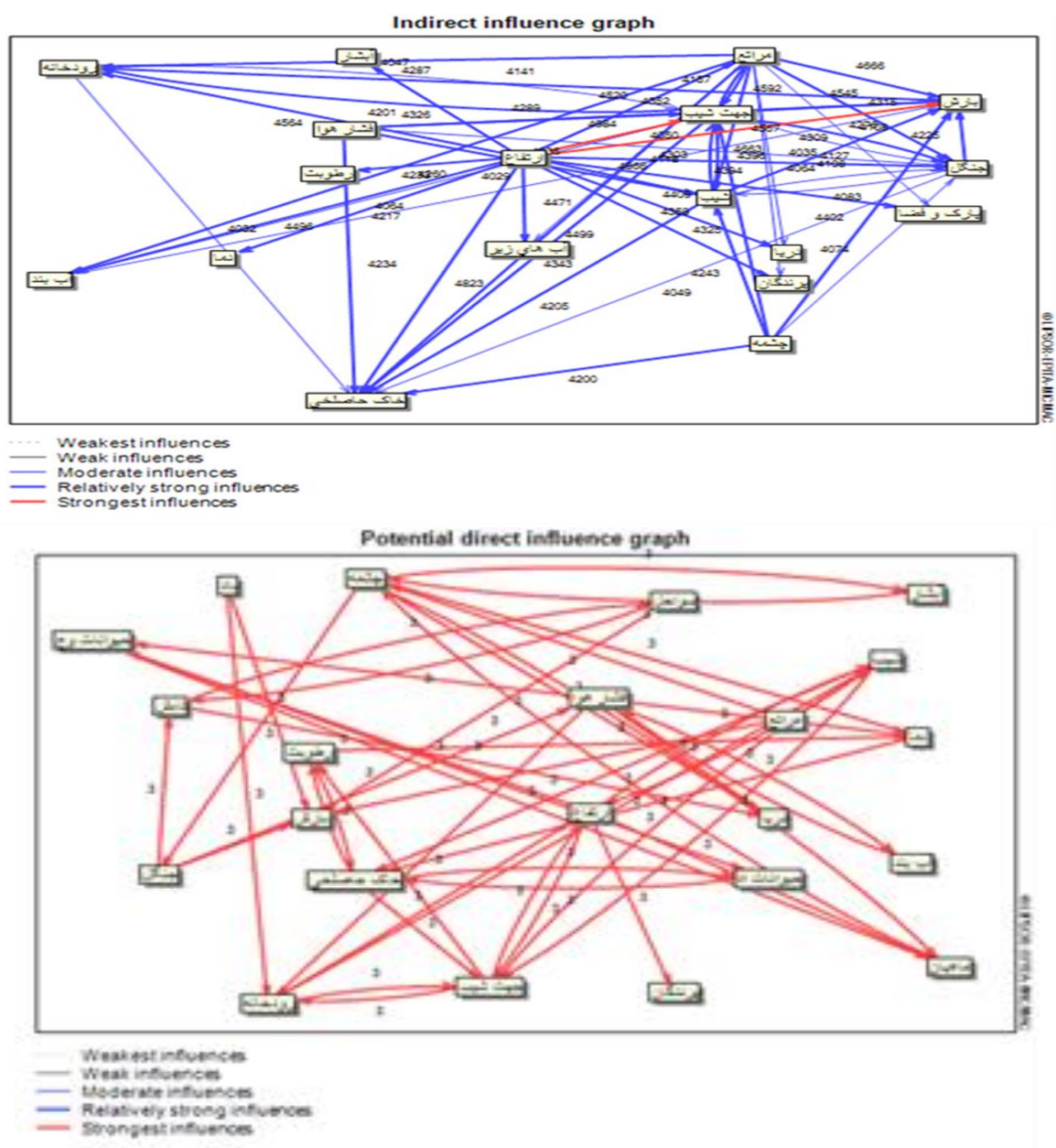
ناحیه ۱ عوامل ارتفاع، شیب، و آب های زیرزمینی می توانند در این ناحیه قرار دارند زیرا آنها بر سیستم تأثیر می گذارند و در عین حال قابل کنترل و مدیریت هستند. ناحیه ۲ باد یا بارش می توانند در این ناحیه قرار گیرند، زیرا این عوامل تأثیر زیادی دارند اما نمی توان آنها را به راحتی تغییر داد. ناحیه ۳ این متغیرها بیشتر به وضعیت های محیطی یا شرایط بیرونی بستگی دارند و اهمیت کمتری دارند. متغیرهایی مثل ماهی ها یا حیوانات اهلی که تاثیرگذاری کمتری دارند و بیشتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می گیرند. ناحیه ۴ متغیرهای پرندگان یا حیوانات وحشی که بیشتر تحت تأثیر تغییرات محیطی و اکولوژیکی قرار دارند و اهمیت کمتری در مدیریت و برنامه ریزی های استراتژیک دارند.



شکل (۲) پراکندگی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری غیرمستقیم متغیرها.

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

محدوده تأثیرگذاری و تأثیرپذیری: در این گروه عواملی مانند "بارش"، "رطوبت" و "آب های زیرزمینی" قرار می گیرند که تأثیرپذیری زیادی دارند اما تأثیرگذاری کمتری دارند. عوامل مستقل (Independent Variables): عواملی که تأثیرگذاری بالایی دارند اما تأثیرپذیری کمتری دارند. به عنوان مثال، "ارتفاع" و "جهت شیب" در این دسته قرار می گیرند که تأثیرگذاری بالایی دارند اما تأثیرپذیری کمتری دارند. عوامل تعاملی (Linkage Variables): عواملی که هم تأثیرگذاری و هم تأثیرپذیری بالایی دارند. به عنوان مثال، "جنگل"، "مراعات" و "رودخانه" می توانند در این دسته قرار بگیرند زیرا هم بر دیگر عوامل تأثیرگذار هستند و هم از آن ها تأثیر می پذیرند. عوامل مداری (Autonomous Variables): عواملی که هم تأثیرگذاری و هم تأثیرپذیری پایینی دارند. عواملی مانند "تابش" یا "سواحل" ممکن است در این گروه قرار بگیرند. عوامل وابسته معمولاً به طور غیرمستقیم تحت تأثیر تغییرات سایر عوامل قرار می گیرند. بنابراین، شبیه سازی این عوامل و بررسی تغییرات آن ها مهم است. عوامل مستقل به دلیل تأثیرگذاری زیاد می توانند تغییرات عمده ای در سیستم ایجاد کنند.



شکل (۳) روابط مستقیم و غیر مستقیم گویه‌ها

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

در مرحله بعد برای هر یک از عوامل اصلی، وضعیت های احتمالی پیش روی کاربرد توان های طبیعی در تدوین سند چشم انداز توسعه شهری رویان مشخص شد. بدین منظور از کارشناسان متخصص در زمینه مدیریت شهری نظرخواهی شد. در نهایت، با بررسی نتایج، برای ۵ عامل اصلی، ۲۴ وضعیت احتمالی مشخص شد.

جدول (۴) عوامل اصلی و وضعیت های احتمالی پیش روی آن در آینده شهر رویان

عوامل اصلی	وضعیت	زیر مجموعه هر عامل
اقلیم	بدبینانه	باد
	خوش بینانه	دما
	خوش بینانه	بارش
	بدبینانه	رطوبت
	خوش بینانه	فشار هوا
	بدبینانه	تابش
منابع آب	خوش بینانه	آب زیرزمینی
	خوش بینانه	رودخانه
	بینابین	دریا
	بینابین	چشمه
	بینابین	آبشار
	بینابین	آب پندان
پوشش سطحی و گیاهی	بینابین	ساحل
	خوش بینانه	جنگل
	خوش بینانه	پارک و فضای سبز
	خوش بینانه	مراکز
حیات وحش	خوش بینانه	ماهیان
	بدبینانه	پرندگان
	بینابین	حیوانات اهلی
	بدبینانه	حیوانات وحشی
توپوگرافی	بینابین	شیب
	بدبینانه	جهت شیب
	بدبینانه	ارتفاع
خاک	خوش بینانه	خاک حاصل خیز

منبع: یافته های تحقیق، ۱۴۰۳

نتایج، نشان می دهد ۴ سناریو با احتمال وقوع بسیار بالا در شرایط پیش روی توان های طبیعی در تدوین سند چشم انداز توسعه شهری وجود دارد. این نرم افزار هیچ تأکیدی بر اینکه سناریوها از طیف های گوناگون انتخاب شوند، ندارد و فقط براساس روابط منفی تأثیرگذار و مثبت تأثیرگذار سناریو را طراحی می کند. بنابراین، سناریوهای انتخاب شده می توانند کاملاً مطلوب یا کاملاً بحرانی باشند. سناریوهای ضعیف این پژوهش ۳۶۸۷ سناریو است که به نظر می رسد اعتماد به سناریوهای ضعیف غیرمنطقی است و همینطور سیاست گذاری و برنامه ریزی برای آنها کاری غیرعملی، غیرممکن و غیرمنطقی است. بنابراین، منطقی است که بین سناریوهای محدود قوی و سناریوهای وسیع ضعیف، سناریوهای با سازگاری ۱ را در نظر بگیریم که بر این اساس، تعداد ۱۰ سناریو معقول و منطقی برای برنامه ریزی و سیاست گذاری در اختیار پژوهش قرار گرفت.

گروه بندی و تحلیل سناریوهای منتخب

در جدول ارائه شده، ۱۰ سناریو برای ارزیابی وضعیت های مختلف توان های طبیعی در شهر رویان تعریف شده اند. در هر یک از این سناریوها، وضعیت هر عامل طبیعی (بارش، دریا، جنگل، رودخانه، دما، سواحل، ماهیان، شیب، ارتفاع، و خاک) در سه حالت "مطلوب"، "ایستا" یا "بحران" مشخص شده است. مطلوب: در این حالت، عامل طبیعی به صورت مطلوب و مناسب برای بهره برداری و توسعه شهر

در نظر گرفته می‌شود. در این شرایط، این عوامل طبیعی از ظرفیت‌های بالایی برخوردار بوده و امکان استفاده بهینه از آن‌ها وجود دارد. ایستا: در این حالت، عامل طبیعی به وضعیت ثابت و بدون تغییر می‌رسد. این وضعیت ممکن است ناشی از بهره‌برداری‌های بی‌رویه یا تغییرات اقلیمی باشد که باعث کاهش توان این منابع در بلندمدت می‌شود. بحران: در این حالت، عامل طبیعی به وضعیت بحرانی می‌رسد. این وضعیت معمولاً نتیجه تغییرات شدید زیست‌محیطی، بهره‌برداری نامناسب و یا وقوع بلایای طبیعی است که توان این منابع را به شدت کاهش داده است

جدول (۵) وضعیت هر یک از عوامل به تفکیک سناریوها و طیف سه‌گان مطلوب تا بحران

عوامل	بارش	دریا	جنگ ل	رودخا نه	دما	سواح ل	ماهی ان	شیب	ارتفاع	خاک
سناری وها	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل
سناری وی اول	وب	وب	وب	وب	وب	وب	وب	وب	وب	وب
سناری وی دوم	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	مطل	ایستا	مطل	مطل
سناری وی سوم	مطل	مطل	مطل	مطل	ایستا	مطل	وب	وب	مطل	ایستا
سناری وی چهارم	مطل	وب	مطل	ایستا	وب	مطل	وب	وب	بحرا ن	مطل
سناری وی پنجم	ایستا	ایستا	مطل	بحران	وب	مطل	وب	ایستا	ایستا	مطل
سناری وی ششم	ایستا	ایستا	مطل	بحران	بحرا ن	مطل	وب	ایستا	ایستا	مطل
سناری وی هفتم	مطل	بحرا ن	مطل	بحران	بحرا ن	مطل	وب	بحرا ن	مطل	مطل
سناری وی هشتم	ایستا	ایستا	مطل	ایستا	بحرا ن	مطل	وب	ایستا	ایستا	مطل
سناری وی نهم	ایستا	مطل	ایستا	ایستا	بحرا ن	مطل	وب	ایستا	بحرا ن	ایستا
سناری وی دهم	ایستا	ایستا	مطل	بحران	بحرا ن	بحرا ن	مطل	بحرا ن	بحرا ن	مطل

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۳

تحلیل سناریوها

سناریوی اول: تمامی عوامل طبیعی در وضعیت مطلوب قرار دارند. این سناریو نشان‌دهنده وضعیت ایده‌آل است که در آن همه منابع طبیعی در بهترین شرایط خود قرار دارند و می‌توان از تمامی آن‌ها به‌طور مؤثر و پایدار بهره‌برداری کرد. در این حالت، شهر رویان می‌تواند به‌طور کامل از ظرفیت‌های طبیعی خود برای توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استفاده کند

سناریوی دوم: بیشتر عوامل طبیعی در وضعیت مطلوب هستند، اما شیب به وضعیت ایستا تغییر کرده است. این سناریو نشان‌دهنده شرایطی است که بیشتر منابع طبیعی در شرایط مطلوب قرار دارند، اما برخی از عوامل مانند شیب به دلیل محدودیت‌های طبیعی یا انسانی از ظرفیت کامل خود برخوردار نیستند. با این حال، همچنان می‌توان از بیشتر ظرفیت‌های طبیعی استفاده کرده و در مجموع، توسعه پایدار ممکن است

سناریوی سوم: وضعیت شیب و دما ایستا شده اند، در حالی که سایر عوامل طبیعی در وضعیت مطلوب قرار دارند. در این شرایط، منابع طبیعی غالباً در بهترین وضعیت خود قرار دارند، اما به دلیل تغییرات دمایی و شیب، برخی محدودیت ها ممکن است بر توسعه اثر بگذارد. با این حال، به طور کلی، توسعه همچنان امکان پذیر است، مشروط بر اینکه به پایداری و مدیریت منابع توجه ویژه ای شود.

سناریوی چهارم: برخی عوامل مانند رودخانه و ارتفاع در وضعیت مطلوب باقی مانده اند، اما وضعیت خاک بحرانی شده است: بحران در خاک می تواند به عنوان یکی از تهدیدات جدی برای توسعه شهری مطرح شود، زیرا خاک یکی از مهم ترین منابع برای کشاورزی و سکونت است. در این سناریو، نیاز به اقدامات فوری برای محافظت از خاک و جلوگیری از فرسایش آن وجود دارد.

سناریوی پنجم: زمین شناسی و منابع آبی و خاک به وضعیت ایستا رسیده اند و رودخانه بحرانی است. بحران در رودخانه و ایستایی در سایر منابع طبیعی، می تواند نشان دهنده چالش های جدی در مدیریت منابع آبی و توسعه شهری باشد. برای جلوگیری از بروز مشکلات بیشتر، نیاز به مدیریت منابع آبی و خاک و کاهش فشارهای ناشی از تخریب منابع ضروری است.

سناریوی ششم: بحران های مختلفی در زمینه دما، رودخانه و خاک وجود دارد، در حالی که سواحل و سایر منابع طبیعی در وضعیت مطلوب قرار دارند. شرایط بحرانی در دما، رودخانه و خاک می تواند تهدیدات بزرگی برای شهر رویان به ویژه در حوزه کشاورزی، آب و انرژی ایجاد کند. لازم است که سیاست ها و برنامه هایی برای کاهش این تهدیدات و حفاظت از منابع طبیعی تدوین شود.

سناریوی هفتم: در این سناریو، بحران در رودخانه و دما و وضعیت ایستا در دیگر عوامل طبیعی مشاهده می شود. بحران در رودخانه و دما به طور مستقیم بر کشاورزی، منابع آب و کیفیت زندگی تأثیر می گذارد. در این حالت، شهر رویان نیازمند بهبود زیرساخت ها و اجرای سیاست های حفاظتی برای مقابله با بحران ها است.

سناریوی هشتم: بحران در دما و رودخانه ها دیده می شود و وضعیت دیگر منابع طبیعی ایستا است. تغییرات شدید دمایی و بحران در رودخانه ها تهدیدات جدی برای توسعه پایدار شهر رویان ایجاد می کند. برای کاهش این تهدیدات، برنامه های حفاظتی و استفاده بهینه از منابع ضروری است.

سناریوی نهم: وضعیت بحرانی در دما و رودخانه ها مشاهده می شود، در حالی که سایر منابع طبیعی به وضعیت ایستا رسیده اند. بحران در منابع آبی و دما به طور مستقیم بر کشاورزی، صنعت و زندگی شهری تأثیر منفی خواهد گذاشت. بنابراین، اقدامات مدیریتی برای مقابله با این بحران ها و توسعه زیرساخت های پایدار ضروری است.

سناریوی دهم: بحران های مختلفی در منابع طبیعی دیده می شود. نتیجه گیری: در این سناریو، بحران های مختلف در زمینه های مختلف محیط زیستی می تواند چالش های بزرگی برای شهر رویان ایجاد کند. در چنین شرایطی، نیاز به تغییرات اساسی در سیاست ها و برنامه های مدیریت منابع طبیعی برای جلوگیری از بحران های بزرگتر احساس می شود.

در مجموع، بررسی این سناریوها نشان می دهد که برای تحقق توسعه پایدار در شهر رویان، نیاز به مدیریت صحیح منابع طبیعی و مواجهه با چالش های محیط زیستی از اهمیت بالایی برخوردار است. در برخی سناریوها، شهر رویان ممکن است با بحران هایی در منابع طبیعی مواجه شود که می تواند به طور جدی بر کیفیت زندگی شهروندان و توسعه منطقه تأثیر بگذارد. به منظور جلوگیری از بروز مشکلات و بحران های بیشتر، تدوین سیاست های حفاظتی، استفاده بهینه از منابع طبیعی و توجه به تغییرات اقلیمی ضروری است. زیر مجموعه هر عامل وضعیت عوامل اصلی باد بدبینانه اقلیم دما خوش بینانه بارش خوش بینانه رطوبت بدبینانه فشار هوا خوش بینانه تابش بدبینانه آب زیرزمینی خوش بینانه منابع آب رودخانه خوش بینانه دریا بینابین چشمه بینابین آب بندان بینابین ساحل بینابین پوشش سطحی و گیاهی جنگل خوش بینانه پارک و فضای سبز خوش بینانه مراتع خوش بینانه ماهیان خوش بینانه حیات وحش پرندگان بدبینانه حیوانات اهلی بینابین حیوانات وحشی بدبینانه شیب بینابین توپوگرافی جهت شیب بدبینانه ارتفاع بدبینانه خاک حاصل خیز خوش بینانه خاک

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

شهر رویان با بهره‌مندی از ویژگی‌های طبیعی منحصر به فرد خود، پتانسیل‌های بسیاری برای توسعه در افق ۱۴۲۰ دارد. سناریو "توسعه همه‌جانبه" بر اساس بهره‌برداری بهینه از تمامی منابع طبیعی موجود در منطقه و استفاده از ظرفیت‌های اقتصادی و اجتماعی به‌منظور توسعه پایدار تدوین شده است. هدف اصلی افزایش کیفیت زندگی شهروندان، تقویت اقتصاد منطقه و حفظ و توسعه منابع طبیعی به‌طور همزمان است. برای رسیدن به این هدف، چندین اقدام کلیدی در نظر گرفته می‌شود: مدیریت یکپارچه منابع طبیعی؛ به‌منظور استفاده بهینه از منابع طبیعی و حفظ آن‌ها، نیاز است که مدیریت منابع در سطح منطقه به‌صورت یکپارچه و هماهنگ صورت گیرد. این شامل مدیریت صحیح منابع آب، خاک، جنگل‌ها، و سواحل است تا از بهره‌برداری بی‌رویه و تخریب آن‌ها جلوگیری شود. سناریو "رقابتی شدن شهر" تبدیل شهر رویان به یک مرکز رقابتی در سطح ملی و بین‌المللی است. این سناریو مبتنی بر بهره‌برداری از منابع طبیعی به‌صورت بهینه و توانمندسازی بخش‌های مختلف اقتصادی برای جلب سرمایه‌گذاری و تقویت زیرساخت‌ها است. سناریو "کاهش مخاطرات بالفعل" این سناریو بر کاهش تهدیدات موجود برای منابع طبیعی و تقویت تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی تمرکز دارد. به‌ویژه در مناطقی مانند رویان که با تغییرات اقلیمی، خطرات سیلاب‌ها، تخریب منابع طبیعی و آلودگی‌ها مواجه است، ایجاد زیرساخت‌ها و سیاست‌های مناسب برای کاهش این مخاطرات از اهمیت بالایی برخوردار است. اقداماتی که در این سناریو در نظر گرفته می‌شود شهر رویان با توجه به توان‌های طبیعی خود، پتانسیل بالایی برای توسعه پایدار دارد. این سناریوها به‌منظور شبیه‌سازی وضعیت‌های مختلف در آینده و ارزیابی پتانسیل‌ها و چالش‌ها ایجاد شده‌اند. در نهایت، با توجه به پتانسیل‌های موجود و چالش‌های پیش رو، یک برنامه‌ریزی دقیق و مشارکتی برای بهره‌برداری از توان‌های طبیعی، در کنار ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان و حفظ محیط زیست، می‌تواند شهر رویان را به یک الگوی موفق در زمینه توسعه پایدار تبدیل کند. در این راستا، می‌توان با استفاده از منابع طبیعی موجود، زیرساخت‌های گردشگری، کشاورزی و صنعتی را گسترش داد و به‌طور همزمان سیاست‌هایی برای جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی و داخلی تدوین کرد. در نهایت، سناریوی "کاهش مخاطرات بالفعل" بر مدیریت بحران‌های محیطی و طبیعی و کاهش آثار منفی ناشی از تغییرات اقلیمی و آلودگی‌ها تأکید دارد. این پژوهش نشان داد شهر رویان به دلیل موقعیت جغرافیایی ممتاز و تنوع اکولوژیک، ظرفیت بالایی برای توسعه پایدار دارد. با این حال، شرایط بحرانی برخی منابع طبیعی و وابستگی به عوامل خارجی (مانند تغییرات اقلیمی) نشان‌دهنده نیاز فوری به مدیریت هوشمندانه و برنامه‌ریزی استراتژیک است. تدوین یک سند جامع توسعه شهری که بر پایه تحلیل علمی و آینده‌نگری شکل گرفته باشد، می‌تواند مسیر توسعه پایدار و پایدارسازی منابع طبیعی این شهر را هموار ساخته و به حفظ کیفیت زندگی شهروندان در بلندمدت منجر شود. نتایج تحلیل ساختاری MICMAC نشان می‌دهد که نظام طبیعی شهر رویان دارای ساختاری پیچیده و به‌شدت وابسته است. میزان پرشدگی ماتریس $0.82/0.88$ ، بیانگر تراکم بالای روابط میان متغیرهای طبیعی و کالبدی است؛ به‌عبارتی، اکثر مؤلفه‌ها به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر فرایند توسعه شهری اثرگذارند. مجموع قدرت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها برابر با 1.006 واحد محاسبه شد که نشان از یک سیستم نسبتاً متعادل اما پویا دارد.

از این میان، سه پیشران اصلی یعنی ارتفاع (۴۱/۵۷)، منابع آب (۵۱/۴۹) و پوشش گیاهی (۴۹/۵۲) به‌عنوان متغیرهای راهبردی با بیشترین قدرت اثرگذاری شناسایی شدند. نقش این سه پیشران در تعیین مسیرهای آینده توسعه شهری رویان چشمگیر است، زیرا هر تغییر در وضعیت آن‌ها سبب بروز واکنش‌های زنجیره‌ای در سایر شاخص‌های کالبدی و زیست‌محیطی می‌شود. به‌طور خاص، ارتفاع و شیب زمین (میانگین تأثیرگذاری $0.45/0.53$) بر تراکم ساخت‌وسازها و شبکه‌ی زهکشی منطقه اثر تعیین‌کننده دارند، درحالی‌که منابع آب و پوشش گیاهی، محرک اصلی پایداری اکولوژیکی محسوب می‌شوند.

بر پایه طبقه‌بندی خوشه‌ای، ۴ خوشه‌ی ساختاری شناسایی شد:

۱. خوشه‌ی مستقل (High Influence–Low Dependence) شامل ارتفاع، شیب و زمین‌شناسی؛
 ۲. خوشه‌ی فعال (High Influence–High Dependence) شامل منابع آب، پوشش گیاهی، بارش و تغییر کاربری؛
 ۳. خوشه‌ی وابسته (Low Influence–High Dependence) شامل خاک، رودخانه، و دما؛
 ۴. خوشه‌ی منفعل (Low Influence–Low Dependence) شامل باد، رطوبت، تابش و فرسایش.
- این ساختار آماری نشان می‌دهد که شهر رویان از نظر طبیعی در وضعیت پویای شبه‌پایدار قرار دارد؛ یعنی اگرچه اکثر متغیرهای زیست‌محیطی فعال هستند، اما فشارهای کالبدی و تغییرات اقلیمی می‌توانند بستر توسعه‌ی ناپایدار را در آینده ایجاد کنند.
- در ادامه، نتایج بخش تحلیل سناریوها نشان داد که از میان هفت سناریوی طراحی‌شده، سه سناریو وضعیت پایدار و چهار سناریو وضعیت ناپایدار یا بحرانی را نشان می‌دهند. در سناریوهای اول تا سوم، تمامی عوامل طبیعی در حالت مطلوب یا ایستا قرار دارند؛ بنابراین توسعه‌ی

پایدار قابل تحقق است. در مقابل، سناریوهای چهارم تا هفتم بیانگر شرایط بحرانی در متغیرهایی مانند رودخانه، خاک و دما هستند. در این وضعیت، احتمال کاهش کیفیت خاک و منابع آب تا حدود ۳۰٪ طی دو دهه آینده پیش بینی می شود که در صورت عدم مداخله مدیریتی می تواند تهدیدی برای سکونت پذیری منطقه باشد.

از تلفیق نتایج آماری و تحلیل سناریوها می توان نتیجه گرفت که توان های طبیعی رویان، در صورتی که به درستی مدیریت شوند، توانایی بالایی در حل مسائل شهری دارند. ارتفاع و پوشش گیاهی در نقش فیلترهای طبیعی پایداری، و منابع آب در نقش تنظیم کننده تعادل زمین-اقلیم عمل می کنند. تداوم بهره برداری صحیح از این سه پیشران راهبردی می تواند تا ۷۵٪ از مخاطرات زیست محیطی و بحران های توسعه ی کالبدی را در افق بیست ساله کاهش دهد. بنابراین پاسخ به سؤال اصلی پژوهش چنین تبیین می شود: ظرفیت های طبیعی رویان نه تنها زیربنای توسعه ی شهری پایدار را فراهم می کنند، بلکه نقش تعیین کننده ای در کاهش شکنندگی کالبدی و افزایش تاب آوری محیطی دارند. بهره گیری از روش تلفیقی آینده پژوهی (تحلیل ساختاری + دلفی) نشان داد که برنامه ریزی مبتنی بر پیشران های اکولوژیک، مؤثرترین راهبرد برای دستیابی به توسعه ی پایدار در شهرهای ساحلی شمال ایران است.

ارائه الگوی پیشنهادی تحقیق

الگوی شماره ۱

پایان دادن به فعالیت های آسیب رسان به منابع طبیعی: برای مقابله با تهدیدات زیست محیطی، باید فعالیت های استخراج منابع طبیعی که موجب تخریب جاذبه های طبیعی می شود، محدود و نظارت بیشتری بر این فعالیت ها انجام گیرد. همچنین، باید روش های استخراج پایدار و کم ضرر به محیط زیست را در اولویت قرار داد. این استراتژی ها می توانند به استفاده بهینه از جاذبه های طبیعی و منابع طبیعی منطقه کمک کرده و در عین حال از حفاظت از محیط زیست و پایداری منابع طبیعی نیز محافظت کنند. اجرای این استراتژی ها نیازمند همکاری میان دولت، بخش خصوصی و جوامع محلی برای بهره برداری بهینه و پایدار از منابع طبیعی است. با توجه به زیبایی ها و مناظر طبیعی، مناطق پارک ها و مناطق حفاظت شده، موقعیت مناسب جغرافیایی، بهینه سازی فرآیندهای استخراج از منابع طبیعی، حفظ تنوع زیستی و ارتقاء بهره برداری مستدام، و مدیریت منابع آب و بهره برداری بهینه برای کشاورزی، تولید انرژی، صنعت و مصارف شخصی، می توان استراتژی های جامعی برای بهره برداری پایدار از منابع طبیعی و محافظت از محیط زیست طراحی کرد.

الگوی شماره ۲

توسعه گردشگری پایدار و اکوتوریسم: با توجه به زیبایی ها و مناظر طبیعی، مناطق پارک ها و مناطق حفاظت شده، می توان از این منابع برای جذب گردشگران داخلی و خارجی بهره برداری کرد. ایجاد تورهای اکوتوریسم در مناطق حفاظت شده و پارک های ملی با توجه به موقعیت جغرافیایی مناسب می تواند فرصت های اقتصادی را ایجاد کرده و از نظر اقتصادی نیز پایدار باشد. این گردشگری باید با مدیریت منابع آب و حفاظت از تنوع زیستی هم راستا باشد تا از آسیب به منابع طبیعی جلوگیری کند. استفاده بهینه از منابع طبیعی در کنار حفظ زیست محیط با بهینه سازی فرآیندهای استخراج منابع طبیعی (مانند معادن و منابع آبی) می توان از این منابع بهره برداری اقتصادی کرد، بدون اینکه به زیبایی ها و مناظر طبیعی آسیب برسد. استفاده از فناوری های مدرن و پایدار برای استخراج و بهره برداری از منابع معدنی و آب می تواند موجب بهبود بهره وری شود و در عین حال حفاظت از منابع طبیعی را تضمین کند.

الگوی شماره ۳

مدیریت منابع آب برای بهره برداری پایدار: برای تأمین نیازهای مختلف، از جمله کشاورزی، صنعت، و مصرف شخصی، می توان از مدیریت بهینه منابع آب در نواحی مختلف بهره برد. این می تواند شامل استفاده از آب های سطحی و زیرزمینی به صورت پایدار باشد، تا ضمن تأمین نیازها، زیبایی ها و مناظر طبیعی نیز حفظ شوند. با کنترل آلودگی آب ها و بهره برداری بهینه از منابع آبی، می توان به ارتقاء کشاورزی پایدار و تولید انرژی (مثلاً انرژی آبی) کمک کرد و در عین حال از تنوع زیستی و اکوسیستم های آبی حفاظت نمود. توسعه کشاورزی پایدار و محصولات ارگانیک به کارگیری روش های کشاورزی پایدار برای استفاده بهینه از منابع آب و خاک می تواند از طریق حفظ تنوع زیستی در نواحی مختلف و توسعه محصولات ارگانیک به نفع محیط زیست و اقتصاد منطقه باشد. حفاظت از منابع طبیعی در برابر تهدیدات زیست محیطی با استفاده از زیبایی ها و مناظر طبیعی و مناطق حفاظت شده، می توان طرح هایی برای حفاظت از محیط زیست در برابر تهدیداتی مانند تخریب زیستگاه ها یا آلودگی ایجاد کرد. برای مقابله با این تهدیدات، استفاده از فناوری های سبز و مدیریت یکپارچه منابع

طبیعی از جمله مدیریت منابع آب و پایش و نظارت بر استخراج منابع طبیعی بسیار مؤثر خواهد بود. توسعه پایدار بخش انرژی: استفاده از منابع طبیعی مانند انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی آبی از رودخانه‌ها) می‌تواند در برابر تهدیدات کمبود منابع انرژی و آلودگی محیط‌زیست مؤثر باشد. مدیریت منابع آب برای تولید انرژی از طریق نیروگاه‌های آبی و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید انرژی می‌تواند در زمینه‌های مختلف کشاورزی، صنعت و مصارف شخصی نیز سودمند باشد. آموزش و ترویج استفاده پایدار از منابع طبیعی: آموزش و فرهنگ‌سازی در زمینه استفاده بهینه از منابع آبی، خاک و منابع طبیعی برای کشاورزی، تولید انرژی و صنعت می‌تواند به مقابله با تهدیدات مانند کاهش منابع آبی یا تخریب اکوسیستم‌های طبیعی کمک کند. ارتقاء تکنولوژی‌های پایدار در استخراج منابع طبیعی: برای بهبود بهره‌برداری از منابع طبیعی و جلوگیری از تخریب زیست‌محیطی، می‌توان از فناوری‌های نوین و سبز برای استخراج منابع معدنی و مدیریت منابع آب استفاده کرد. به‌کارگیری این فناوری‌ها می‌تواند به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی و افزایش بهره‌وری پایدار کمک کند. استفاده از فناوری‌های نوین در استخراج معادن و آب‌های زیرزمینی به گونه‌ای که به محیط‌زیست آسیب وارد نشود، می‌تواند از آسیب به مناظر طبیعی و تنوع زیستی جلوگیری کند.

الگوی شماره ۴

تقویت همکاری‌های محلی و ملی برای حفاظت از منابع طبیعی: از طریق ایجاد شبکه‌های همکاری بین جوامع محلی، دولت و بخش خصوصی، می‌توان به مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از اکوسیستم‌ها پرداخت. این همکاری‌ها می‌توانند در پروژه‌هایی مانند مدیریت منابع آب و حفاظت از جاذبه‌های طبیعی مؤثر واقع شوند. ارتقاء کشاورزی ارگانیک و پایدار: کشاورزی پایدار می‌تواند راه‌حلی برای بهره‌برداری از خاک حاصلخیز و آب‌های طبیعی باشد، بدون اینکه به تنوع زیستی آسیب وارد کند. از این طریق می‌توان به ارتقاء محصولات ارگانیک، کاهش استفاده از سموم شیمیایی و افزایش بهره‌وری پایدار پرداخت. مقابله با تهدیدات محیط‌زیستی و آلودگی برای مقابله با تهدیداتی مانند آلودگی آب‌ها، آلودگی خاک یا تخریب اکوسیستم‌های طبیعی، باید از فناوری‌های سبز و مدیریت منابع طبیعی به‌طور یکپارچه استفاده کرد. این اقدامات می‌توانند شامل کنترل آلاینده‌ها و مراقبت از مناظر طبیعی و تنوع زیستی در برابر تغییرات منفی محیط‌زیستی باشند. استخراج منابع طبیعی با رعایت اصول زیست‌محیطی: برای مقابله با تهدیدات ناشی از فرآیندهای استخراج منابع طبیعی که به زیبایی‌ها و مناظر طبیعی آسیب می‌زنند، باید از روش‌های پایدار و کم‌ضرر استفاده کرد. استفاده از استخراج بهینه و کنترل‌شده و کاهش اثرات منفی ناشی از استخراج معادن و منابع آبی می‌تواند به حفظ تنوع زیستی و جاذبه‌های طبیعی کمک کند. این استراتژی‌ها می‌توانند به بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و جاذبه‌های طبیعی، مدیریت منابع آب و حفاظت از تنوع زیستی کمک کنند. استفاده از فناوری‌های نوین و مدیریت پایدار در استخراج منابع طبیعی، به‌ویژه در بخش‌های کشاورزی، تولید انرژی و صنعت، می‌تواند منجر به توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست شود. برای اجرای این استراتژی‌ها، همکاری نزدیک بین نهادهای دولتی، بخش خصوصی و جوامع محلی ضروری است. تولید محصولات مرتبط با ماهیت مثل گیاهان دارویی و محصولات دست‌ساز و محلی تقاضای ملی و بین‌المللی برای تهیه بعضی ماهیان خاویاری با توجه به تولید محصولات مرتبط با ماهیت مانند گیاهان دارویی و محصولات دست‌ساز و محلی، و همچنین تقاضای ملی و بین‌المللی برای تهیه بعضی ماهیان خاویاری، می‌توان استراتژی‌های مبتنی بر ترکیب این دو فرصت را به گونه‌ای طراحی کرد که هم‌زمان به اقتصاد محلی و حفظ منابع طبیعی توجه داشته باشد.

الگوی شماره ۵

توسعه مهارت‌های بومی و استفاده از منابع طبیعی به شیوه پایدار با توجه به هویت محلی و فرهنگ غنی منطقه، می‌توان از صنایع دستی و محصولات محلی که بر اساس منابع طبیعی ساخته می‌شوند، استفاده کرد. این می‌تواند به حفظ هویت محلی و تقویت اقتصاد منطقه کمک کند. مقابله با تهدیدات محیط‌زیستی با تقویت فرهنگ محافظت از طبیعت برای مقابله با تهدیدات زیست‌محیطی مانند آلودگی و تخریب اکوسیستم‌ها، می‌توان از فرهنگ بالای شهروندان و آموزش‌های زیست‌محیطی برای حفاظت از منابع طبیعی استفاده کرد. این امر می‌تواند با اجرای برنامه‌های آگاه‌سازی و تشویق به تغییر رفتارهای مخرب در برابر طبیعت، به کاهش تهدیدات کمک کند. پاسخ به بحران‌های زیست‌محیطی با راهکارهای فرهنگ‌یابی مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی مانند آلودگی‌های شهری و کاهش منابع طبیعی، باید از آموزش و آگاهی برای تغییر رفتارهای اجتماعی استفاده کرد. ایجاد کمپین‌های آموزشی در سطح جامعه و تشویق به مشارکت در حفظ محیط‌زیست می‌تواند به مقابله با این تهدیدات کمک کند. این استراتژی‌ها بر اساس فرهنگ بالای شهروندان و آگاهی عمومی در زمینه حفاظت از محیط‌زیست طراحی شده‌اند. این استراتژی‌ها نه تنها به حفاظت از منابع طبیعی و تقویت هویت فرهنگی کمک می‌کنند، بلکه باعث توسعه اقتصادی از طریق گردشگری

پایدار و صنایع دستی نیز می شوند. همچنین، آموزش های محیطی و فعالیت های فرهنگی می توانند به افزایش کیفیت زندگی و کاهش آسیب های اجتماعی در جامعه کمک کنند.

منابع

- پورمحمدی، مهدی، سلیمی، علی، و قهرمانی، مجید. (۱۳۹۵). پیامدهای رشد کنترل نشده شهری بر محیط شهری ایران. *مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۳(۲۷)، ۴۵-۶۵.
- حاتمی، علی، و جباری، محمود. (۱۳۹۷). آینده پژوهی و روندهای کلان در برنامه ریزی شهری ایران: چالش ها و راهکارها. *مجله مطالعات راهبردی شهر*، ۸(۱)، ۶۴-۸۴.
- رضایی، فاطمه، مقدم، حمید، و کاظمی، رضا. (۱۳۹۶). رویکردهای نوین به توسعه پایدار در شهرهای ایران: مفاهیم، چالش ها و فرصت ها. *مجله جغرافیای انسانی و برنامه ریزی محیطی*، ۲۲(۱)، ۳۳-۴۸.
- زنگنه شهرکی، محمد، و همکاران. (۱۴۰۰). اولویت بندی راهبردهای توسعه شهری شهر رشت با استفاده از مدل [SWOT. *سلاورزی زاده، محمد، شیخی، حمید، و گلدوستی، زهرا*. (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه شهری بر اساس رویکرد آینده پژوهی (مطالعه موردی: شهر ایلام). *مجله تحقیقات جغرافیای انسانی*.
- شریفی پور، محمد، حسینی، علیرضا، و احمدی، فاطمه. (۱۴۰۰). بررسی اثرات تخریب زیستگاه بر تنوع زیستی: مروری بر عوامل انسانی و طبیعی. *مجله علوم محیط زیست و تنوع زیستی ایران*، ۱۲(۴)، ۱۰۱-۱۱۵.
- صیدبیگی، علی، و همکاران. (۱۴۰۱). شناسایی عوامل کلیدی توسعه شهری با رویکرد آینده پژوهی (مطالعه موردی: شهر ساری). *فصلنامه پژوهش های مدیریت و توسعه شهری*، ۵(۳)، ۸۵-۱۰۲.
- طاهری، محمد، و آقاجانی، علیرضا. (۱۳۹۵). مدیریت پایدار منابع طبیعی: چالش ها و راهکارها. *فصلنامه پژوهش های محیط زیست و توسعه پایدار*، ۷(۲)، ۴۳-۵۸.
- عباسی، حمید، محمدی، مهدی، رضایی، سعید. (۱۳۹۸). مدیریت چندوجهی منابع طبیعی با رویکرد بهره برداری پایدار: چالش ها و راهکارها. *مجله علوم و مهندسی منابع طبیعی ایران*، ۳۴(۲)، ۱۲۳-۱۴۰.
- علوی تبار، امید، قنبری، محمد، محمدی، سعید. (۱۳۹۷). بررسی نبود انطباق بین توسعه فیزیکی شهری و محیط طبیعی در شهرهای ایران. *فصلنامه برنامه ریزی شهری و منطقه ای*، ۱۰(۴)، ۸۰-۹۶.
- کریمی، پریسا، و ولی پور، شهلا. (۱۴۰۰). نقش هوشمندی شهری و فناوری اطلاعات در آینده پژوهی شهری. *مجله مدیریت شهری معاصر*، ۷(۱)، ۸۸-۱۰۴.
- کسائی پور، احمد. (۱۳۹۳). سند چشم انداز و رویکرد تحلیل پوشش. انتشارات ویهان
- مهرگان، مهدی، و دالوند، علی. (۱۴۰۱). ارزیابی ظرفیت محیطی و نقش آن در توسعه شهری (مطالعه موردی: زاغه، خرم آباد). *فصلنامه علمی مدیریت و برنامه ریزی شهری و منطقه ای*، ۱۴(۵۱)،
- Albrechts, L. (2006). Strategic (spatial) planning reexamined: Visioning and the role of processes in shaping futures. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 33(5), 743-758.
- Bebbington, A. (1999). Capitals and capabilities: A framework for analyzing sustainability and poverty reduction in rural areas. *World Development*, 27(12), 2021-2044.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: W. W. Norton & Company.
- Butler, R. W. (1980). The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographer*, 24(1), 5-12.
- Earth.org. (2025). 15 Biggest Environmental Problems of 2025. Retrieved from <https://earth.org/the-biggest-environmental-problems-of-our-lifetime/>
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2020). Sustainable management of natural resources. Retrieved from: www.fao.org
- Fisher, B. (2020). *Managing Natural Resources for Future Generations: Strategies for Sustainability and Conservation*. Cambridge University Press.

- Gavaahi, A. (2017). *Future studies in foresight: A causal layered analysis of future studies challenges in Iran*. [Journal Name], [Volume(Issue)], pages. <https://doi.org/xx.xxx/yyyy>
- Gordon, T. J. (2020). *Futures research methodology—V.3.0. The Millennium Project*.
- Heywood, V. H., & Watson, R. T. (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press.
- Kasaeipour, A. (2014). *The vision document and the coverage analysis approach [In Persian]*. Publisher: [Name of Publisher].
- Khadembashi, R., & Karimi, M. (2019). Social welfare policies and sustainable development: A step toward poverty reduction. *Journal of Social Sciences and Welfare*, 5(2), 20–45.
- Kristóf, T. (2024). Development tendencies and turning points of futures studies. *European Journal of Futures Research*. Retrieved April 15, 2024, from [link].
- Williams, K. A. (2025). From insight to action: Possible pathways for sustainable futures in a Canadian university. *Cleaner Production Letters*, 8, Article 266679162400037X. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2025.100037>
- McMichael, A. (2021). *The Impact of Population Growth on Natural Resources and Farmers' Capacity to Adapt to Climate Change in Low-Income Countries*. Retrieved from <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2021ESE...5...271M/abstract>
- Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.
- Sardar, Z. (Original publication date unknown). *Future: All That Matters* (Translator: [Translator's Name if known]).
- Sardar, Z. (2019). *Future Studies: Mapping the Future for Sustainable Urban Development*. Springer.
- ScienceDirect. (n.d.). *Futures studies as social science: An analytic scheme and its implications*.
- Shipley, R. (2017). Visioning in urban planning: Helping cities create a desired future. *Progress in Planning*, 106, 1–29.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2025). *We're gobbling up the Earth's resources at an unsustainable rate*. Retrieved from <https://www.unep.org/news-and-stories/story/were-gobbling-earths-resources-unsustainable-rate>