https://gep.ui.ac.ir/?lang=fa
Geography and Environmental Planning
E-ISSN: 2252- 0910
Document Type: Research Paper
Vol. 36, Issue 3, No.99, 2025, pp. 65- 92
Received: 11/05/2025 Accepted: 01/11/2025

# Optimal Site Selection for Cultural Ecosystem Services in Kerman Province Using GIS and Multi-Criteria Evaluation (MCE)

**Malihe Erfani** *
Associate Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resourses, University of Zabol, Zabol, Iran
maliheerfani@uoz.ac.ir

**Tahereh Ardakani**
Assistant Professor, Department of Environmental Sciences & Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, P.O. Box 184, Ardakan, Iran
ardakani@ardakan.ac.ir

## Abstract
This study explored the cultural ecosystem services of Kerman Province, categorizing them into 4 distinct groups: aesthetic, recreational, educational-scientific, and spiritual-religious. A Multi-Criteria Evaluation (MCE) approach was employed within a Geographic Information System (GIS) framework. To achieve this, we identified 34 aesthetic, 28 recreational, 8 educational, and 4 spiritual criteria, which were further organized into 3 categories: ecological, socio-economic, and visual. All criteria were standardized and weighted using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and then integrated through the Weighted Linear Combination (WLC) method. The service layers generated by WLC were aggregated to create an overall cultural service value layer, subsequently classified into 4 levels of suitability. The classification map revealed that areas classified as having high and very high suitability spanned 9,501,028 and 1,306,668 hectares, respectively, accounting for over 58% of the total area of the province. The spatial distribution of the 4 types of cultural services varied significantly, with spiritual services exhibiting the least coverage. The central and western regions of the province were identified as the richest in overall cultural services, while the northeastern, eastern, and southern areas demonstrated the lowest suitability. The findings of this study provide a valuable foundation for policy-making, spatial planning, and sustainable land management aimed at enhancing the delivery and accessibility of cultural ecosystem services in Kerman Province.

**Keywords*:*** Spatial Analysis, Cultural Ecosystem Services, Weighted Liners Combination (WLC), Multi-Criteria Evaluation (MCE).

## Introduction
In recent years, human activities have significantly transformed the structure and functioning of natural ecosystems, leading to both direct and indirect impacts on human well-being and quality of life. The pursuit of

*Corresponding Author
Erfani, M. and Ardakani, T. (2025). Optimal Site Selection for Cultural Ecosystem Services in Kerman Province Using GIS and Multi-Criteria Evaluation (MCE). *Geography and Environmental Planning*, 36 (3), 65 - 92 .



10.22108/gep.2025.145212.1723

sustainable social development is closely linked to the ecological health of our environment. Therefore, preserving the integrity of ecosystems is essential for ensuring long-term economic and social progress. A crucial way to highlight the importance of ecosystems is by quantifying their services. Ecosystem services are the benefits that humans derive from these natural systems. In spatial planning, effectively leveraging ecosystem services requires accurate spatial data on the current conditions and future trends of ecosystems. Consequently, a major challenge facing contemporary governments is the urgent need to address environmental crises while also dispelling prevalent misconceptions about the essential services provided by ecosystems.

Cultural services represent a vital aspect of the non-material benefits of ecosystems, playing a significant role in enhancing quality of life, fostering human well-being, shaping the cultural identity of societies, and enriching the intangible and aesthetic value of spaces. These services, which encompass intangibles, such as scenic beauty, recreational opportunities, environmental education, and spiritual connections with nature, have often been overlooked in many regions, particularly in arid and semi-arid areas like Kerman Province. As unsustainable development and the overexploitation of natural resources threaten these services, identifying, assessing, and protecting areas that provide cultural benefits have become a priority in environmental policy-making. Thus, this study aimed to investigate the cultural services of Kerman Province.

**Materials & Methods**

This research investigated cultural ecosystem services in Kerman Province, categorizing them into 4 types: aesthetic, recreational, scientific-educational, and spiritual-religious services. A combination of Geographic Information Systems (GIS) and Multi-Criteria Evaluation (MCE) methods was utilized for the spatial analysis of these services. The research process was conducted in 4 key steps:

***Step 1: Creating the Spatial Database***

In the first step, we established decision-making criteria based on regional conditions and expert insights. These criteria encompassed 34 factors for aesthetic services, 28 for recreational services, 8 for educational services, and 4 for spiritual-religious services grouped into 3 broad categories: ecological, socio-economic, and visual. The spatial database was developed using TerrSet IDRISI software with all spatial data formatted as raster layers in the GCS_WGS_1984 coordinate system at a spatial resolution of 30 m.

***Step 2: Standardizing Factor Criteria***

Fuzzy logic was employed to standardize the factor criteria, scaling suitability values between 0 and 255. A linear fuzzy function was applied to continuous data, while user-defined functions were utilized for discrete data.

***Step 3: Weighting Factor Criteria and Assessing Their Influence***

A pairwise comparison method based on the Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to assign weights calculated via the eigenvector method. A questionnaire was developed for experts to compare the relative importance of the factor criteria across different hierarchical levels. Experts rated the priority of each criterion on a scale of 1 to 9 and the statistical mode was applied to determine the final weights in the AHP matrix.

***Step 4: Integrating Factor Layers and Multi-Criteria Evaluation of Cultural Services***

The quality of cultural services was assessed using Multi-Criteria Evaluation (MCE) through Weighted Linear Combination (WLC) for each service. This approach is based on the concept of weighted averages, allowing decision-makers to assign weights that reflect the relative importance of each factor. The final suitability score was calculated by summing the products of each factor weight and its normalized value.

After generating WLC maps for aesthetic, recreational, scientific-educational, and spiritual-religious services, these maps were merged to create the final cultural services map of Kerman Province. This map was classified into 4 equal intervals to illustrate varying levels of suitability for cultural services. Additionally, we analyzed the statistics of cultural services across different land-use types to compare the contributions of various land uses in providing these services.

**Research Findings**

The results indicated that natural waterfalls held the highest weight within the category of recreational services, while their visibility was also the most significant factor in aesthetic services. In the category of spiritual services, locations like cemeteries demonstrated greater spatial values. Universities and scientific centers were identified as more important in the realm of educational services. Analysis of the maps of combined criteria revealed that areas classified as having high and very high suitability for cultural services spanned 9,501,028 and 1,306,668 hectares, respectively, accounting for over 58% of the entire province.

Additionally, we found that the spatial distribution of cultural services across the province was uneven. Spiritual services exhibited the least coverage, whereas recreational and aesthetic services showed greater dispersion. The study further indicated that among various land uses and land covers, dense rangelands, dense forests, agricultural areas, and settlements provided the highest scores for cultural services in Kerman Province.

**Discussion of Results & Conclusion**

The findings of this study revealed that over half of the area of the province possessed high to very high potential for providing cultural services. Among the evaluated services, aesthetic and recreational services exhibited the greatest spatial extent. Waterfalls and their visibility emerged as the most significant criteria for these two services, underscoring the importance of water resources in arid and semi-arid regions.

The multi-criteria assessment indicated that areas extending from the northwest to the southeast of the province had a higher potential for delivering aesthetic services, while the central region, northern edges, and southwestern parts showed comparatively less potential. An analysis of the characteristics of the province suggested that the northwest to southeast corridor, particularly the southeastern regions, was prioritized for its ecological features, such as vegetation cover, topographical diversity, and natural attractions like waterfalls. In contrast, human-made elements were less prevalent in these areas, contributing to increased aesthetic values and services. A similar trend was observed in recreational services although the regions with low desirability had expanded. Scientific and educational services, however, were confined to specific areas of the province, particularly in the central and western regions.

Given that dense rangelands and dense forests yielded the highest scores for cultural services across the province, strengthening and expanding these land cover types while protecting them could significantly enhance the value of cultural services in the region. Additionally, spiritual and religious services were dispersed and existed at a limited level throughout the province. Agricultural areas also demonstrated a high average value in cultural services, emphasizing the role of land use in providing aesthetic and recreational benefits. The increased availability of spiritual and religious services in residential areas had further contributed to the rise in average spirituality values within this land use category.

This study demonstrated that integrating spatial analysis tools with MCE could effectively identify key areas that provided cultural services. The findings can serve as a scientific and practical reference for planners, land managers, and environmental decision-makers seeking to optimize the utilization of cultural capacities of the ecosystems in Kerman Province, thereby contributing to sustainable development and integrated natural resource management. Furthermore, this methodology can be applied to other regions of the country with similar conditions and may serve as a framework for future research.

جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی
سال ٣٦، پیاپی ٩٩، شماره ٣، ١٤٠٤، ص ٩٢- ٦٥
وصـول: ١٤٠٤/٢/٢١          پـذیرش: ١٤٠٤/٨/١٠

مقاله پژوهشی

# تعیین مکان‌های بهینه برای خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان با تلفیق GIS و ارزیابی چندمعیاره (MCE)

**ملیحه عرفانی*** ، دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران
maliheerfani@uoz.ac.ir
**طاهره اردکانی**، استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، یزد، ایران
ardakani@ardakan.ac.ir

**چکیده**

مطالعه حاضر با هدف بررسی خدمت فرهنگی استان کرمان در چهار دسته خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی براساس روش ارزیابی چندمعیاره در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی انجام گرفت. به این منظور به ترتیب ٣٤، ٢٨، ٨ و ٤ معیار عامل زیبای شناختی، تفرجی، آموزشی و معنوی – مذهبی در سه دسته اکولوژیک، اقتصادی – اجتماعی و بصری در نظر گرفته شد. همه معیارهای عامل، استانداردسازی و با کمک فرآیند سلسه‌مراتب تحلیلی AHP وزن‌دهی و ادغام آنها با روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) انجام شد. در ادامه لایه‌های حاصل از WLC همه خدمات برای به دست آوردن ارزش کل خدمات فرهنگی با یکدیگر، جمع و این لایه به چهار طبقه تناسب تفکیک شد. نقشه طبقه‌بندی خدمات فرهنگی نشان داد که مناطق با تناسب زیاد و خیلی زیاد به ترتیب ٩٥٠١٠٢٨ و ١٣٠٦٦٦٨ هکتار را به خود اختصاص داده‌اند که بیش از ٥٨ درصد از مساحت استان و عمدتاً در کاربری‌های جنگل و مرتع پرتراکم تشکیل می‌دهد. براساس نتایج به‌دست‌آمده توزیع جغرافیایی چهار نوع خدمت فرهنگی بررسی‌شده در این مطالعه در سطح استان یکسان نبوده است و خدمت معنوی پایین‌ترین توزیع را دارد. همچنین بخش‌های مرکزی و غربی استان از نظر کل خدمات فرهنگی غنی‌ترین و بخش شمال شرقی، شرقی و جنوبی ضعیف‌ترین وضعیت را دارد. یافته‌های این پژوهش می‌توانند به‌عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت پایدار سرزمین در راستای ارتقای بهره‌برداری از خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان استفاده شوند.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل مکانی، ارزیابی خدمات فرهنگی، استان کرمان، روش ترکیب خطی وزن‌دار، ارزیابی چندمعیاره

*نویسنده مسؤول

عرفانی، ملیحه و اردکانی، طاهره . (١٤٠٤). تعیین مکان‌های بهینه برای خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان با تلفیق GIS و ارزیابی چندمعیاره (MCE)، *جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ٣٦ (٣)، ٩٢- ٦٥ .



10.22108/gep.2025.145212.1723

**مقدمه**

در دهه‌های اخیر، فعالیت‌های انسانی موجب تغییرات گسترده‌ای در ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی شده است که این تغییرات، اثرات مستقیم و غیرمستقیمی بر رفاه انسانی و کیفیت زندگی جوامع بشری داشته‌اند (Wu et al., 2025, P. 1). توسعه اجتماعی پایدار، وابستگی زیادی به سلامت بوم‌شناختی محیط زیست دارد؛ از این رو حفظ یکپارچگی اکوسیستم، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای تضمین توسعه اقتصادی و اجتماعی بلندمدت به‌شمار می‌رود (Romanazzi et al., 2023, P. 1)؛ بنابراین، در صورتی که دولت‌ها بخواهند رویکردهای مدیریت محیط‌زیست اثربخش و پایدار داشته باشند، لازم است استراتژی‌های توسعه خود را با راهبردهای حفاظت از اکوسیستم هماهنگ کنند (Tallis et al., 2008, P. 9457). یکی از راه‌های مؤثر در نشان‌دادن اهمیت اکوسیستم‌ها، کمی‌کردن خدمات آنها است. خدمات اکوسیستم به مزایایی اشاره دارد که انسان‌ها از اکوسیستم‌های طبیعی به دست می‌آورند که شامل خدمات تأمینی (مانند غذا و آب)، خدمات تنظیمی (مانند تنظیم آب و هوا و کنترل سیلاب)، خدمات فرهنگی (مانند مزایای تفریحی و زیبایی‌شناختی) و خدمات پشتیبانی (مانند چرخه مواد مغذی و تشکیل خاک) است (Benra, 2025). با توجه به اهمیت موضوع، حوزه‌های مختلف علمی و تخصصی، از مجموعه‌ای از روش‌های تحقیقاتی و رویکردهای فنی برای سازمان‌دهی، اندازه‌گیری و ارزیابی خدمات اکوسیستمی (ES[1]) بهره‌گرفته‌اند. این مسئله به‌روشنی بیانگر نقش محوری این خدمات در سیاست‌گذاری‌های محیط زیستی، اقتصادی، اجتماعی و برنامه‌ریزی سرزمینی است (Fang et al., 2022, p. 456; McPhearson et al., 2022, P. 789).

در چارچوب برنامه‌ریزی فضایی و به‌ویژه فرآیندهای تصمیم‌گیری منطقه‌ای، کاربست مفهومی و عملیاتی خدمات اکوسیستمی مستلزم در اختیار داشتن داده‌های مکانی دقیق درباره وضعیت کنونی و روندهای آتی اکوسیستم‌ها و خدمات مرتبط با آنها است؛ زیرا تنها از این مسیر می‌توان به ارزیابی دقیق تغییر روندها و تحلیل ارزش‌های اقتصادی بالقوه خدمات اکوسیستمی نائل شد (Gonzalez-García et al., 2022, P.1)؛ از این رو یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های فراروی دولت‌ها در قرن حاضر، بحران‌های محیط زیستی و درک نادرست از خدمات ارائه‌شده توسط اکوسیستم‌ها است. به این منظور، رویکردهای مدیریت اکوسیستمی با تأکید بر توسعه پایدار، ضروری است و سبب می‌شود که اهمیت خدمات اکوسیستمی به‌نحو بهتری مشخص شوند (Abd et al., 2018, P. 9). بهره‌برداری مستمر از منابع طبیعی نیازمند شناخت توان اکولوژیک و تعیین شایستگی در هر محیطی است تا از طریق استفاده از مدیریت بهینه و برنامه‌ریزی شده امکان استفاده از منابع، فراهم و از تخریب محیط‌زیست جلوگیری شود؛ درنتیجه، درک ارائه خدمات اکوسیستمی متکی بر تجزیه‌وتحلیل کلیه خدمات اکوسیستم و شناخت مرزهای سیستم است. اهمیت این موضوع زمانی آشکار می‌شود که هدف، فراتر از مباحث نظری و چارچوب‌های مفهومی برود و به سمت برنامه‌ریزی عملیاتی و اجرای رویکرد اکوسیستمی در عرصه واقعی حرکت کند (Fisher et al., 2009, P. 643). در این بین یکی از مهم‌ترین خدمات اکوسیستم که دردنیا توجه کمتری به آن شده، خدمات فرهنگی اکوسیستم (CES[2]) است (Mouttaki et al., 2021, P. 56).

---

[1] Ecosystem Services
[2] Cultural ecosystem services

خدمات فرهنگی اکوسیستم به‌عنوان یکی از ارکان اصلی ارتباط انسان و طبیعت، در صورت برنامه‌ریزی هدفمند و متکی بر شناخت دقیق قابلیت‌ها و محدودیت‌های منطقه، می‌توانند نقشی کلیدی در ارتقای رفاه انسانی، هویت فرهنگی و توسعه گردشگری ایفا کند (Li et al., 2025, P. 1; نوری و همکاران، ۱۴۰۳). امروزه با افزایش تقاضا برای نیازهای معنوی و فرهنگی، مردم از نقش حیاتی خدمات فرهنگی اکوسیستم در زندگی خود آگاه‌تر شده‌اند (Wang et al., 2021, P. 1)، با وجود ارزش‌های ملموس و ناملموس این خدمات، اغلب در فرآیندهای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی فضایی نادیده گرفته می‌شوند (Romanazzi et al., 2023, P. 1).

با وجود اهمیت روزافزون خدمات فرهنگی اکوسیستم در ارتقای رفاه اجتماعی، هویت فرهنگی و توسعه پایدار گردشگری، مطالعات مرتبط با این حوزه به‌ویژه در ایران هنوز محدود و پراکنده‌اند. این در حالی است که نادیده‌گرفتن ارزش‌های فرهنگی، زیباشناختی و تفرجی می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری‌های ناپایدار، تعارض میان حفاظت و توسعه و از دست رفتن فرصت‌های اقتصادی و اجتماعی شود.

استان کرمان با برخورداری از تنوع بالای چشم‌اندازهای طبیعی و میراث فرهنگی، نمونه‌ای بارز از مناطقی است که ظرفیت بالایی برای ارائه خدمات فرهنگی اکوسیستم دارد؛ اما تاکنون ارزیابی جامع و مکانی از این ظرفیت‌ها صورت نگرفته است؛ از این رو، پرسش اصلی این پژوهش آن است که چه مناطقی از استان کرمان بیشترین پتانسیل را برای توسعه خدمات فرهنگی اکوسیستم دارا هستند و توزیع فضایی ارزش این خدمات چگونه است؛ تا بتوان با شناسایی این ظرفیت‌ها آنها را در راستای برنامه‌ریزی پایدار و حفاظت محیط‌زیست به کار گرفت. در پاسخ به این پرسش، مکان‌های بهینه برای توسعه خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان در چهار دسته خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی و با بهره‌گیری از روش تحلیل چندمعیاره (MCE[1]) در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS[2]) مدل‌سازی شد؛ بنابراین، هدف این مطالعه شناسایی مناطقی است که هم از نظر بوم‌سازگان و هم از نظر جذابیت گردشگری ظرفیت بالایی برای بهره‌برداری پایدار دارند؛ به‌گونه‌ای که تعادل میان حفاظت از منابع طبیعی و بهره‌برداری فرهنگی – اقتصادی حفظ شود. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در زمینه گردشگری پایدار، حفاظت از منابع طبیعی و تقویت پیوند میان انسان و طبیعت در استان کرمان فراهم سازد.

## مبانی نظری پژوهش

خدمات اکوسیستمی، سودمندی است که توسط مردم از طریق عملکردهای اکوسیستم و نقش مستقیم و غیرمستقیم اکوسیستم‌ها در رفاه بشر به دست می‌آید (De Groot et al., 2002, P. 393). یکی از انواع خدمات اکوسیستمی، خدمت فرهنگی اکوسیستم است که به خدمات غیرفیزیکی یا ناملموس اکوسیستم نیز مشهور هستند. این خدمات شامل خدمات زیباشناختی، هویت فرهنگی، روابط اجتماعی، حس مکان، سیستم دانش و ارزش‌های آموزشی و غیره است (Luederitz et al., 2015, P. 98).

[1] Multi-criteria evaluation
[2] Geographic Information System

در مقایسه با سایر انواع خدمات اکوسیستم، خدمات فرهنگی اکوسیستم به‌ویژه بر تأثیر تجربیات فردی و ارزش‌های اجتماعی در اکوسیستم‌ها تأکید داشته است و بنابراین، ماهیتی ادراکی‌تر از سایر خدمات اکوسیستمی دارد (Wei et al., 2024, P. 1). خدمات فرهنگی اکوسیستم به‌طور مستقیم با سلامت و رفاه انسان در ارتباط است؛ به طوری که از آن به عنوان عامل تقویت رفاه و سلامت انسان از طریق فرایندهای غیرفیزیکی (مانند فرهنگ) یاد شده است. این خدمات از ارتباط چندوجهی بین مردم و محیط زندگی آنها به وجود می‌آید. اکوسیستم هزاره و برنامه مطالعه اقتصاد اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی (TEEB[1])، برای خدمات فرهنگی اکوسیستم زیر بخش‌هایی شامل ارزش‌های زیباشناختی، تفرج و گردشگری، ارزش‌های معنوی و مذهبی و ارزش‌های آموزشی، رشد فکری و الهام و حس مکان شناسایی کرده است (Andersson et al., 2015. P. 165). تفکیک این زیر بخش‌های به‌صورت فرهنگ، اوقات فراغت، زیبایی‌شناسی، روحیه و علم نیز ارائه شده است (Li et al, 2025, P. 1).

از دیدگاه نظری، چارچوب پژوهش حاضر بر مبنای پیوند میان انسان و محیط از طریق خدمات فرهنگی اکوسیستم شکل گرفته است. این چارچوب تأکید دارد که تعامل ادراکی، معنوی و اجتماعی انسان با طبیعت، منجر به شکل‌گیری ارزش‌های فرهنگی متنوعی می‌شود که می‌توان آنها را در قالب چهار مؤلفه‌ی اصلی تبیین کرد. این مؤلفه‌ها نه‌تنها بیانگر ابعاد مختلف رابطه انسان و اکوسیستم‌اند، نقش مستقیمی در توسعه پایدار و برنامه‌ریزی فضایی ایفا می‌کنند. از آنجایی که در مطالعه حاضر خدمات فرهنگی اکوسیستم، در چهار دسته خدمت زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی در نظر گرفته شده، در ادامه تعاریفی برای هر یک ارائه شده است.

خدمات زیباشناختی: خدمات زیباشناختی به درک و تجربه زیبایی مناظر طبیعی، تنوع زیستی و چشم‌اندازهای فرهنگی اشاره دارد که حس رضایت، الهام و آرامش را در انسان ایجاد می‌کند. این خدمات در شکل‌گیری هویت مکانی و ارزش‌های فرهنگی نقش دارند (MEA, 2005).

خدمات تفرجی: خدمات تفرجی شامل فرصت‌هایی است که محیط‌های طبیعی برای فعالیت‌های فراغتی، گردشگری، و ورزش در فضای باز فراهم می‌کنند (Ghasemi et al., 2023).

خدمات علمی – آموزشی: این خدمات به استفاده از اکوسیستم‌ها به عنوان منابع آموزشی و تحقیقاتی برای یادگیری علوم زیستی، محیطی، زمین‌شناسی و دیگر رشته‌ها اشاره دارد. بسیاری از مناطق طبیعی به عنوان آزمایشگاه‌های طبیعی عمل می‌کنند که در آنها پژوهش، آموزش و انتقال دانش صورت می‌گیرد (TEEB, 2010).

خدمات معنوی – مذهبی: خدمات معنوی و مذهبی به ارزش‌هایی اشاره دارد که جوامع برای مکان‌های مقدس، آیین‌های دینی، حس تقدس و ارتباط با طبیعت قائل هستند. این خدمات در حفظ هویت فرهنگی و انسجام اجتماعی مؤثرند (Chan et al., 2012).

در چارچوب نظری این پژوهش، فرض بر این است که این چهار نوع خدمت فرهنگی از طریق شاخص‌های مختلف سنجش‌پذیر بوده‌اند و با رفاه انسانی، توسعه گردشگری پایدار و حفظ ارزش‌های فرهنگی در ارتباط هستند. جدول (۱) ارتباط میان خدمات فرهنگی اکوسیستم با اهداف توسعه پایدار را نشان می‌دهد.

---
[1] The Economics of Ecosystems and Biodiversity

جدول ۱: ارتباط نظری خدمات فرهنگی اکوسیستم با اهداف توسعه پایدار

Table 1: Theoretical linkage of cultural ecosystem services with sustainable development goals

| خدمت فرهنگی اکوسیستم | ارتباط نظری با اهداف توسعه پایدار | منابع |
| --- | --- | --- |
| زیباشناختی | تقویت سلامت روانی و رفاه ذهنی، افزایش حس مکان و هویت بومی و ارتقای پیوند انسان و طبیعت از طریق درک زیبایی مناظر طبیعی و فرهنگی | (Ding et al., 2022, p. 878) |
| تفرجی | توسعه گردشگری پایدار، ایجاد فرصت‌های شغلی در جوامع محلی و ارتقای رفاه اجتماعی از طریق تعامل سازنده با محیط‌های طبیعی | (Veidemane et al., 2024, p. 5) |
| علمی – آموزشی | ترویج یادگیری علوم محیط‌زیست، توسعه ظرفیت‌های انسانی و تقویت نوآوری در راستای دستیابی به اهداف آموزش باکیفیت و آگاهی محیطی | (Neill et al., 2023, p. 4) |
| معنوی – مذهبی | تقویت انسجام فرهنگی و هویت اجتماعی، حفاظت از میراث معنوی و ایجاد نگرش‌های احترام‌آمیز به طبیعت در مسیر توسعه پایدار فرهنگی | (Nakadai, 2023, P. 209) |

## پیشینهٔ پژوهش

در میان خدمات اکوسیستمی، به خدمت فرهنگی، کمتر توجه شده است (Romanazzi et al., 2023). خدمت فرهنگی اکوسیستم را می‌توان از جنبه‌های مختلف و با روش‌های مختلف بررسی کرد. از آنجا که اندازه‌گیری مستقیم تمامی پارامترهای تأثیرگذار در ارزیابی کیفیت خدمات فرهنگی معمولاً غیرممکن است، استفاده از داده‌های فضایی و سیستم اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی و مدل‌سازی خدمات فرهنگی اجتناب‌ناپذیر است. از میان بخش‌های مختلفی که برای خدمات فرهنگی اکوسیستم معرفی شده‌اند، پژوهشگران به خدمت تفرجی بیشتر توجه داشته‌اند (کبیری‌هندی و همکاران، ۱۳۹۹؛ قاسم‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰؛ عرفانی و احسانی، ۱۴۰۰؛ موسوی و صادقی، ۱۴۰۴؛ Acharya al., 2022; Ghasemi et al., 2023; Mohimi & Esmaeily, 2024; Heydari et al., 2025). در این پژوهش‌ها از روش ارزیابی چندمعیاره برای توسعه سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری با استفاده از سامانه GIS استفاده شده است. مطالعات اندکی به جنبه‌های دیگر خدمات فرهنگی پرداخته‌اند که برخی از آنها در ادامه اشاره شده است.

چادهری و همکاران تحلیلی چندمقیاسی از خدمات فرهنگی اکوسیستم در سایت Mai Pokhari، نپال انجام دادند. در این مطالعه مناطق با ارزش معنوی – مذهبی و زیباشناختی دارای پراکنش نسبتاً متراکم بوده است و با هم همپوشانی داشتند. همچنین تفکیک واضحی بین خدمات علمی – آموزشی و تفرجی وجود داشت که وابسته به دسترسی فیزیکی و زیرساخت بود (Chaudhary et al., 2019).

نیل و همکاران در تحقیقی دیگر، از داده‌های شبکه‌های اجتماعی به همراه مدل‌های مکانی مانند GWR و MaxEnt برای تحلیل خدمات فرهنگی اکوسیستم استفاده کردند. آنها با استفاده از تحلیل‌های مکانی و داده‌های مشارکتی، به شناسایی و نقشه‌برداری خدماتی مانند فرصت‌های تفریحی، زیبایی‌شناسی و آموزش محیط‌زیستی پرداختند (Neill et al., 2023).

ملاکو و پاستور ایوارس به بررسی نقش جنگل‌های مقدس شهری در کانازاوا، ژاپن در ارائه خدمات فرهنگی اکوسیستم پرداختند. آنها با استفاده از نظرسنجی‌های میدانی و تحلیل‌های GIS، نقش این فضاها را در ارتقای رفاه معنوی، برگزاری مراسم مذهبی و حفظ میراث فرهنگی بررسی کردند (Melaku & Pastor Ivars, 2024).

خدمات فرهنگی اکوسیستم و تغییرات کاربری زمین در مرور سیستماتیک انجام‌شده توسط پان و کیو مورد توجه قرار گرفت و نشان داد روش‌های ارزیابی دقیق‌تر برای خدمات فرهنگی با توجه به نوع کاربری اراضی نیاز به توسعه بیشتر دارد (Pan & Qu, 2024).

ویدمانه و همکاران در مطالعه‌ای در سواحل شرقی دریای بالتیک در لتونی، از روش‌های GIS مشارکتی برای ارزیابی و نقشه‌برداری خدمات فرهنگی اکوسیستم ساحلی استفاده کردند. این مطالعه با ترکیب تکنیک‌های بوم‌شناسی منظر و علوم اجتماعی، به شناسایی و تحلیل خدمات فرهنگی مانند زیبایی‌شناسی، فرصت‌های تفرجی و میراث فرهنگی پرداخت. یافته‌ها نشان داد که درک و ارزش‌گذاری این خدمات میان ذخیلان مختلف متفاوت است و این اطلاعات می‌تواند به توسعه گردشگری پایدار و برنامه‌ریزی ساحلی کمک کند (Veidemane et al., 2024).

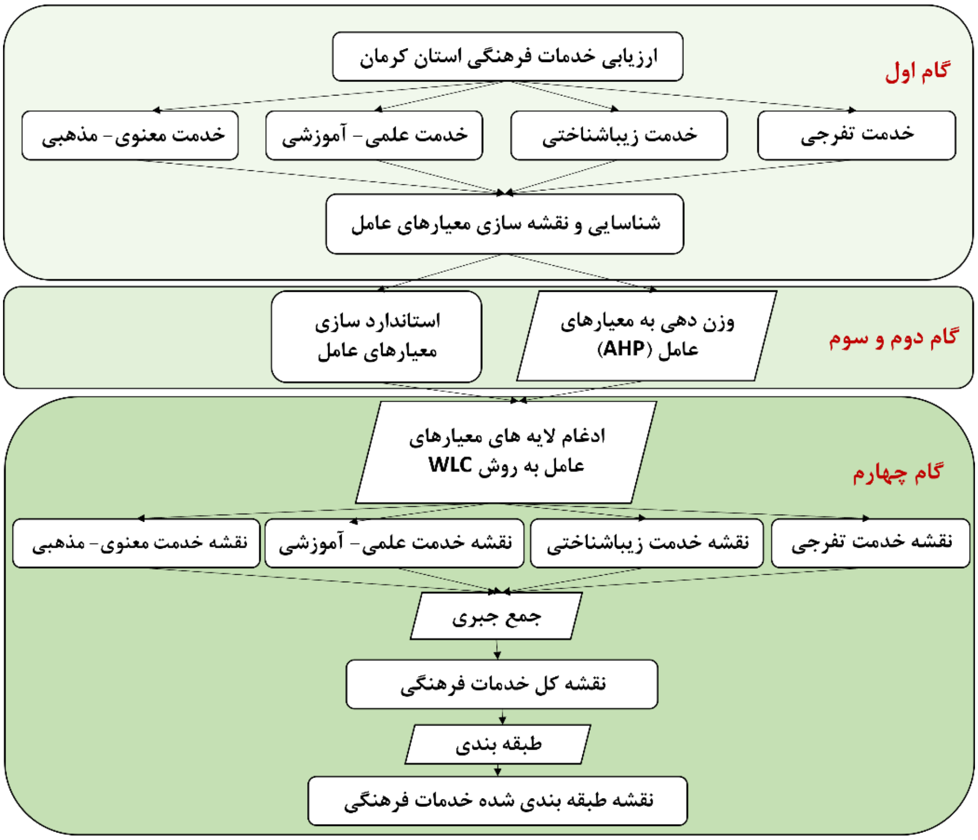
یافته‌های مطالعه جیانگ و همکاران نیز نشان داد که جنگل‌ها ٦٩ درصد از کل ارزش خدمات اکوسیستمی و از جمله خدمات فرهنگی را تشکیل می‌دهند. بر این اساس، آنها استنباط کردند که سیاست‌های تبدیل زمین‌های کشاورزی به جنگل می‌تواند تأثیر مثبتی بر ارزش فرهنگی، زیباشناختی و تفرج داشته باشد (Jiang et al., 2025).

ما و همکاران نیز با مدل‌سازی خدمات اکوسیستم در حوزه رود زرد نتیجه گرفتند که مراتع بیشترین سهم از ارزش کل خدمات اکوسیستمی (شامل فرهنگی) را دارند و بنابراین با حفاظت اکولوژیک و گسترش مراتع و جنگل‌ها، ارزش خدمات فرهنگی افزایش می‌یابد (Ma et al., 2025).

طبق مرور منابع انجام‌شده، ترکیب قابلیت‌های GIS و MCE از اهمیت کلیدی در مطالعات مربوط به خدمات فرهنگی اکوسیستم برخوردار است. مطالعات نشان می‌دهند که پژوهش در حوزه خدمات فرهنگی اکوسیستم به‌سرعت درحال رشد است؛ اما هنوز بسیاری از زیرشاخه‌ها به‌ویژه معنوی - مذهبی و ارزیابی مکانی آن کمتر بررسی شده‌اند (Yang & Cao 2022). همچنین، بسیاری از مطالعات محدود به یک منطقه یا نوع کاربری اراضی خاصی هستند و مدل‌سازی جامع خدمات فرهنگی با در نظر گرفتن ترکیب کاربری‌های متنوع و تفاوت‌های فضایی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. تحقیق حاضر با استفاده هم‌زمان از چهار خدمت فرهنگی اکوسیستم، در نظر گرفتن جنبه‌های کمتر بررسی‌شده خدمات فرهنگی (به‌ویژه معنوی - مذهبی و آموزشی) و مدل‌سازی مکانی به‌صورت یکپارچه در همه کابری‌های یک استان، از سایر مطالعات متمایز می‌شود. این رویکرد ضمن پرکردن خلأهای اطلاعاتی ذکرشده، امکان ارائه تحلیل‌های دقیق‌تر و کاربردی‌تری را برای برنامه‌ریزی پایدار و سیاست‌گذاری فرهنگی - فضایی فراهم می‌آورد.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی بوده و ماهیت آن، توصیفی‌تحلیلی است. جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات نیز به‌صورت کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. جامعه آماری برای نظرسنجی وزن معیارهای به‌کاررفته در تحقیق نیز کارشناسان و متخصصان حوزه فرهنگ و گردشگری بود که از ده نفر از آنها به این منظور نظرسنجی شد. مراحل انجام تحقیق مطابق با چارچوب شکل ١ در چهار گام انجام شد که در ادامه توضیحاتی برای هر گام ارائه شده است.




شکل ۱: چارچوب کلی پژوهش در محدوده مورد مطالعه

Figure 1: The overall framework of the research within the study area

## گام اول: تهیه پایگاه داده مکانی

در اولین گام معیارهای تصمیم‌گیری در ارزیابی خدمات فرهنگی اکوسیستم در چهار دسته خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی به‌صورت عینی و با توجه به شرایط منطقه و نظر کارشناسان تعیین شد. پایگاه داده مکانی در نرم‌افزار ادریسی TerrSet ایجاد شد و همه داده‌های مکانی در این پایگاه به‌صورت رستری و با سیستم مختصات GCS_WGS_1984 و درجه تفکیک مکانی ۳۰ متر وارد شدند. جدول ۲ منبع اولیه تهیه داده‌ها را برای توسعه معیارهای تصمیم‌گیری در چهارخدمت مدنظر نشان می‌دهد.

جدول ۲: منابع مورد استفاده در تهیه پایگاه داده مکانی تحقیق

Table 2: Sources Used for Compiling the Spatial Database of the Study

| لایه‌های مکانی | منبع تهیه لایه مکانی |
|---|---|
| مناطق حفاظت‌شده و شکار ممنوع، مناطق صنعتی، معادن، منابع آبی و جاده‌ها | سازمان حفاظت محیط‌زیست |
| کاربری اراضی و کیفیت زیستگاه | عرفانی و همکاران (۱٤۰۲) |
| جاذبه‌های انسان ساخت، مراکز آموزشی، آرامستان، مساجد، امامزاده و مقبره‌ها | اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان کرمان |
| مدل رقومی ارتفاع ماهواره استر (SRTM 1 Arc-Second Global) | USGS (https://earthexplorer.usgs.gov/) |

پس از تهیه همه معیارها ساختار سلسله مراتبی آنها تشکیل شد. به این ترتیب معیارها در سه بخش اکولوژیک، اقتصادی – اجتماعی و بصری قرار گرفت و هر معیار نیز از زیرمعیارهایی تشکیل شد؛ به نحوی که در نهایت برای خدمات فرهنگی زیبایی شناختی، تفرجی، آموزشی و معنوی – مذهبی به ترتیب ۳۴، ۲۸، ۸ و ٤ زیرمعیار شناسایی و نقشه‌سازی شد.

**گام دوم: استانداردسازی معیارهای عامل**

برای استانداردسازی معیارهای عامل از روش فازی استفاده شد که در آن مطلوبیت هر لایه در دامنه صفر تا ۲۵۵ انتخاب شد تا با داده‌های رستری هشت‌بیتی سازگار باشد و حجم حافظه و سرعت پردازش بهینه شود. به جز لایه مدل رقومی ارتفاع و لایه کیفیت زیستگاه که ماهیت پیوسته دارند، سایر لایه‌های مورد نیاز که باید به‌صورت لایه فاصله‌ای پیوسته برای فازی‌سازی تبدیل شوند، با تابع Distance به حالت فاصله‌ای تبدیل شدند. این لایه‌ها مانند جاده، مناطق مسکونی، منابع آبی، چاه، معادن، چشمه و قنات بوده که در جداول ۱ تا ۳ نشان داده شده‌اند. همچنین لایه‌های زیرمعیار بصری که برای تولید قابلیت دید به رودخانه، قله، آبشار و نقاط پرتنوع توپوگرافیک به کار رفتند، با کمک تابع Viewshed به‌صورت لایه پیوسته تولید شدند. با توجه به نوع معیارهای عامل به‌کاررفته در این پژوهش، نوع تابع فازی استفاده‌شده از نوع خطی کاهشی، افزایش و تعریف‌شده توسط کاربر انتخاب شد.

**گام سوم: وزن‌دهی به معیارهای عامل و بررسی میزان تأثیر هر معیار**

در این مرحله از روش مقایسه زوجی بر مبنای فرآیند سلسله‌مراتب تحلیلی (AHP[1]) استفاده شد؛ زیرا AHP از پرکاربردترین و شناخته‌شده‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در مطالعات مکانی است که امکان سنجش سازگاری تصمیم‌ها و وزن‌دهی معیارها را براساس اهمیت نسبی و نظر کارشناسان فراهم می‌کند. برای این منظور، پرسشنامه‌ای، تهیه و ارجحیت و اهمیت نسبی معیارها در دامنه ۱ تا ۹ به‌صورت زوجی توسط کارشناسان مربوطه مقایسه شد. در ادامه از نمایه آماری مد (نما) نظرات آنها برای تعیین وزن‌ها در ماتریس AHP با استفاده از بردار ویژه در محیط نرم‌افزار TerrSet V18.31 استفاده شد. در این نرم‌افزار با به‌کارگیری ماژول Weight پس از واردکردن ماتریس مقایسات زوجی AHP ، محاسبه وزن‌ها و ارزیابی سازگاری ماتریس‌ها انجام شد.

**گام چهارم: ادغام لایه‌های معیارهای عامل و ارزیابی چندمعیاره خدمت فرهنگی**

ارزیابی کیفیت خدمت فرهنگی با به‌کارگیری روش ارزیابی چندمعیاره با عنوان روش ترکیب خطی وزن‌دار (WLC[2]) برای هر یک از انواع خدمات فرهنگی اکوسیستم با استفاده از تابع MCE انجام شد. این روش بر پایه مفهوم میانگین وزنی استوار است که در آن تصمیم‌گیرنده به‌طور مستقیم وزن‌هایی را که نشان‌دهنده اهمیت نسبی معیارهای عامل است، به هر یک از آنها تخصیص می‌دهد. سپس امتیاز نهایی که نشان‌دهنده مطلوبیت است، از مجموع حاصل ضرب وزن عامل‌ها در ارزش بی‌مقیاس‌شده آن به دست می‌آید (Eastman, 2003)، یعنی:

[1] Analytical Hierarchy Process
[2] Weighted liners Combination

**معادله (۱)**

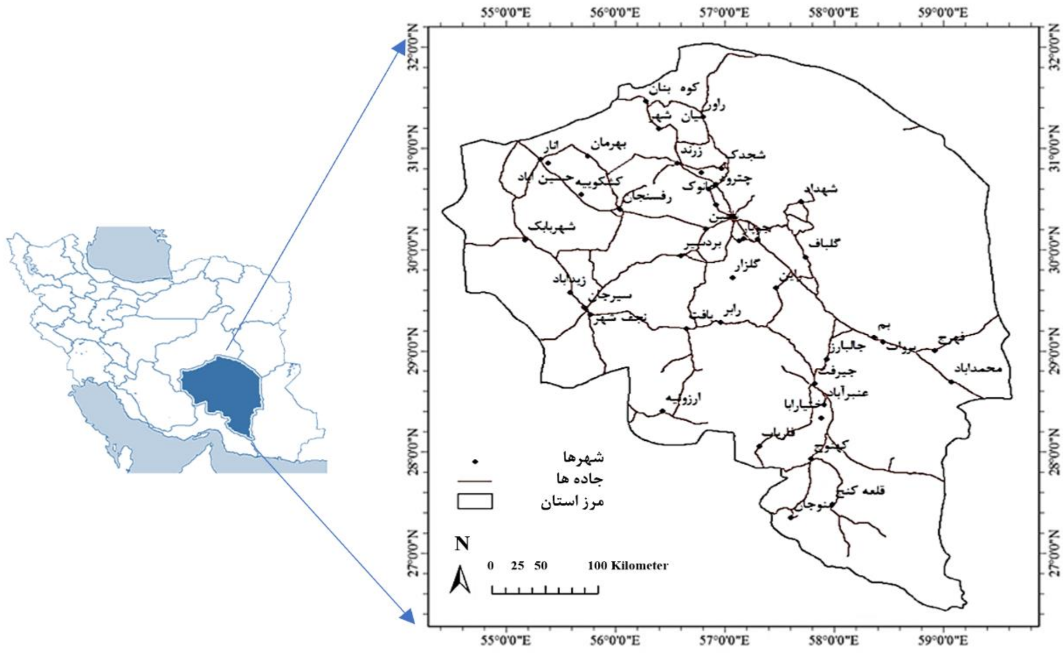
$$S=\sum w_i x_i$$

که در آن S، مطلوبیت هر پیکسل را نشان می‌دهد و $W_i$ و $X_i$ به ترتیب وزن مشخصه i و ارزش بی‌مقیاس‌شده مشخصه i را نمایندگی می‌کنند.

پس از تهیه نقشه‌های WLC خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی، با تلفیق آنها نقشه نهایی خدمت فرهنگی استان کرمان تهیه شد. این نقشه به چهار طبقه مساوی برای نشان‌دادن درجات تناسب منطقه برای خدمت فرهنگی تقسیم شد. همچنین در ادامه میانگین خدمات فرهنگی در سطح کاربری اراضی استان نیز برای مقایسه نقش کاربری اراضی مختلف در ارائه خدمات فرهنگی محاسبه شد.

## معرفی استان کرمان

محل انجام پژوهش حاضر استان کرمان است که پهناورترین خشکی‌های ایران را با مساحت ۱۸۹۱۱۱ کیلومترمربع دارا است. این استان در جنوب شرقی فلات ایران و بین ۵٤ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳٤ دقیقه طول شرقی و ۲٦ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی قرار دارد (شکل ۲) و علاوه بر تنوع طبیعی و داشتن مناطق حفاظت‌شده و شکار ممنوع، جاذبه‌های گردشگری طبیعی و فرهنگی فراوانی دارد. همچنین بیش از ٦٦۰ اثر ملی ثبت شده‌اند و هفت اثر ثبت‌شده در میراث جهانی یونسکو (از جمله ارگ بم، باغ شاهزاده ماهان، دهکده صخره‌ای میمند در شهر بابک، کویر لوت و سه قنات) که رتبه نخست ایران را از این حیث دارد. همچنین این استان امکانات زیادی در زمینه‌های علمی و صنعتی دارد و با بهبود تسهیلات زیربنایی و خطوط ارتباطی می‌تواند به یکی از مناطق برجسته کشور از لحاظ ارائه خدمات فرهنگی بدل شود.




شکل ۲: نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 2: Map of geographical location of study area

## یافته‌های پژوهش و تجزیه‌وتحلیل آنها

با توجه به اینکه تنوع زیاد خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان، در این پژوهش ارزیابی خـدمات اکوسیسـتمی در چهار گروه شامل خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی وآموزشی و معنـوی مطالعـه شـد. در ایـن مرحلـه ارزیـابی خدمت فرهنگی با در نظر گرفتن تمامی متغیرهای دخیل در این خدمت طبق دسته‌بندی TEEB اجرا شد. ارزیابی ایـن چهار دسته از خدمات فرهنگی با کمک معیارهای عامل نشان داده شده در جداول ٣، ٤، ٥ و٦ انجـام شـد. معیارهـای عامل پیوسته از طریق منطق فازی همان‌طور که در این جداول مشاهده می‌شود، استاندارد شدند.

وزن‌دهی به معیارهای عامل نیز با مقایسه زوجی و استفاده از رویکـرد بـردار ویـژه در روش AHP تعیـین شـدند. جدول ٣، ٤، ٥ و٦ اهمیت نسبی معیارهای عامل و یا به عبارتی وزن محاسبه‌شده برای هر یک از معیارهای عامل را به روش AHP نشان می‌دهد. نتایج حاصل از این جداول نشـان مـی‌دهـد کـه در میـان عوامـل مـؤثر بـر چهـار خـدمت اکوسیستمی مورد بررسی، اهمیت نسبی معیارها براساس نوع خدمت متفاوت است. در خدمت زیباشـناختی، بیشـترین وزن به معیارهای بصری و طبیعی مانند قابلیت دید آبشارها، تنوع توپوگرافی و پوشش گیاهی اختصاص یافته است که بیانگر نقش برجسته عناصر طبیعی و مناظر چشم‌نواز در ادراک زیبایی اسـت. در خـدمت تفرجـی، عوامـل مـرتبط بـا جاذبه‌های طبیعی نظیر آبشارها، ارتفاع و پوشش گیاهی بیشترین وزن را دارند و نشان‌دهنـده تـأثیر مسـتقیم ویژگـی‌هـای طبیعی و تنوع زیستی در جذب گردشگران است. در خدمت علمـی – آموزشـی، معیـار فاصـله از مراکـز دانشـگاهی بـا بالاترین وزن، اهمیت دسترسی به زیرساخت‌های آموزشی را در بهره‌برداری علمی از محیط‌زیست نشان می‌دهـد و پـس از آن مناطق حفاظتی و زیسـتگاه‌هـای طبیعـی قـرار دارنـد کـه ظرفیـت بـالایی بـرای مطالعـات علمـی و آمـوزش‌هـای محیط‌زیستی دارند. درنهایت، در خدمت معنوی، معیار فاصله از آرامستان‌ها، امامزاده‌ها و مساجد بیشترین وزن را به خـود اختصاص داده‌اند و بیانگر جایگاه بالای فضاهای مذهبی و آیینی در شکل‌گیری پیوندهای معنوی انسان و طبیعت است.

جدول ٣: معیارهای عامل خدمت زیباشناختی و وزن آنها

Table 3: Factor criteria of aesthetic services and their weights

| بخش | معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استانداردسازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| اکولوژیک | شـــــکل زمین | ارتفاع | ↑ | استخراج از مدل رقومی ارتفاع استان کرمان | ۰/۰٦٢ |
| | پوشـــــش گیاهی | تیپ جنگل | ↔ | استخراج از نقشه پوشش گیاهی استان کرمان | ۰,۱۰۳ |
| | | تیپ مرتع | ↔ | استخراج از نقشه پوشش گیاهی استان کرمان | ۰,۰۸۷ |
| | | تنوع تراکم پوشش گیاهی | ↔ | اجرای دستور Pattern، NDC[1] بـا فیلتـر ۳×۳، روی نقشـه تراکم پوشش گیاهی | ۰/۰۳۷ |
| | | اکوتون پوشش گیاهی | ↑ | اجرای دستور الگو و فیلتر ۳×۳ روی نقشه تیپ گیاهی | ۰/۰۵۷ |
| | اراضـی و زیستگاه‌ها | کاربری اراضی | ↔ | تهیه‌شده از سازمان محیط زیست | ۰/۰۱۱ |
| | | کیفیت زیستگاه‌ها | ↑ | نقشه سازی شده براساس مدل InVEST | ۰/۰۳۱ |

[1] Number of Different Classes

| بخش | معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استانداردسازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | مناطق آبی | فاصله از قنات | ↔ | اجرای رویه Distance روی نقشه قنات‌ها | ۰/۰۲۶ |
| | | فاصله از رودخانه | ↔ | اجرای رویه Distance روی نقشه رودخانه‌ها | ۰/۰۳ |
| | | فاصله از سد | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه سدها | ۰/۰۳۲ |
| | | فاصله از ابشار | ↔ | اجرای رویه Distance روی نقشه آبشارها | ۰/۰٤۷ |
| | | فاصله ازتالاب | ↔ | اجرای رویه Distance روی نقشه تالابها | ۰/۰٦۱ |
| اقتصادی - اجتماعی | جاده و راه | فاصله از جاده اصلی | ↔ | اجرای رویه Distance روی نقشه جاده‌های اصلی | ۰/۰۰۸ |
| | | فاصله از راه آهن | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه راه آهن | ۰/۰۰٦ |
| | | فاصله از فرودگاه | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه فرودگاه | ۰/۰۲۵ |
| | مناطق مسکونی | فاصله از شهرها | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه شهرها | ۰/۰۱ |
| | | فاصله از روستاها | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه روستاها | ۰/۰۱٤ |
| | تاریخی - باستانی | فاصله از مقبره‌ها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مقبره‌ها | ۰/۰۱٦ |
| | | فاصله از آثار باستانی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آثار باستانی | ۰/۰۱۹ |
| | | فاصله از کاروانسراها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه کاروانسراها | ۰/۰۳٤ |
| بصری | قابلیت دید | رودخانه | ↓ | اجرای رویه Viewshed روی نقشه رودخانه‌ها | ۰/۰۳۳ |
| | | قله | ↔ | اجرای رویه Viewshed روی نقشه قله‌ها | ۰/۰۳٦ |
| | | آبشار | ↓ | اجرای رویه Viewshed روی نقشه آبشارها | ۰/۱٤۱ |
| | | نقاط پرتنوع توپوگرافیک | ↓ | اجرای رویه Viewshed روی نقشه نقاط پرتنوع توپوگرافیک | ۰/۰۷٤ |

توابع خطی فازی شامل خطی افزایشی ↑، خطی کاهشی ↓ و کاربر مبنا ↔ (منبع: یافته‌های پژوهش، ۱٤۰۱)

جدول ٤: معیارهای عامل خدمت تفرجی و وزن آنها

Table 4: Factor criteria of recreation services and their weights

| بخش | معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استانداردسازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| اکولوژیک | شکل زمین | ارتفاع | ↑ | استخراج از مدل رقومی ارتفاع استان کرمان | ۰/۱۲٤ |
| | مناطق آبی | فاصله از قنات | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه قنات‌ها | ۰/۰۱٦ |
| | | فاصله از رودخانه | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه رودخانه‌ها | ۰/۰۲٦ |
| | | فاصله از سد | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه سدها | ۰/۰۲۳ |
| | اراضی و زیستگاه‌ها | کاربری اراضی | ↔ | استخراج از تصاویر چند طیفی ماهواره لندست ۸ | ۰/۰۱۳ |
| | | کیفیت زیستگاه‌ها | ↑ | نقشه سازی شده براساس مدل InVEST | ۰/۰۲۵ |
| | جاذبه طبیعی | فاصله از آبشار | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آبشارها | ۰/۱۸۳ |
| | | فاصله از غارها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه غارها | ۰/۰۳ |
| | | فاصله از تالاب | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه تالاب‌ها | ۰/۰۱۹ |
| | پوشش گیاهی | تیپ جنگلی | ↔ | استخراج از نقشه پوشش گیاهی استان کرمان | ۰/۱٤۱ |
| | | تیپ مرتعی | ↔ | استخراج از نقشه پوشش گیاهی استان کرمان | ۰/۰۷ |
| | | اکوتون پوشش گیاهی | ↔ | اجرای دستور الگو و فیلتر ۳×۳ روی نقشه تیپ گیاهی | ۰/۰۱۸ |
| | | تنوع تراکم پوشش گیاهی | ↔ | اجرای دستورPattern، NDC با فیلتر ۳×۳، روی نقشه تراکم پوشش گیاهی | ۰/۰٤۸ |

| بخش | معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استانداردسازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| | مناطق حفاظتی | فاصله از پارک ملی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه پارک ملی | ۰/۰۱۷ |
| | | فاصله از آثار طبیعی ملی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آثار طبیعی ملی | ۰/۰۲۷ |
| | | فاصله از منطقه شکار ممنوع | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه منطقه شکار ممنوع | ۰/۰۰۸ |
| | | فاصله از منطقه حفاظت شده | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مناطق حفاظت شده | ۰/۰۵٤ |
| | | فاصله از پناهگاه حیات وحش | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه پناهگاه حیات وحش | ۰/۰۲۱ |
| اقتصادی - اجتماعی | جاده و راه | فاصله از جاده اصلی | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه جاده‌های اصلی | ۰/۰۱۵ |
| | | فاصله از راه آهن | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه راه آهن | ۰/۰۰۷ |
| | | فاصله از فرودگاه | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه فرودگاه | ۰/۰۰۳ |
| | جاذبه‌های انسان ساخت | فاصله ازمقبره ها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مقبره‌ها | ۰/۰۲۳ |
| | | فاصله از آثار باستانی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه بافت‌های تاریخی | ۰/۰۲ |
| | | فاصله از امامزاده | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه امامزاده‌ها | ۰/۰۱ |
| | | فاصله از کاروانسرا | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه کاروانسرا | ۰/۰۲ |
| | اماکن مسکونی | فاصله از شهرها | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه شهرها | ۰/۰۰٦ |
| | | فاصله از روستاها | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه روستاها | ۰/۰۱٤ |
| | مناطق صنعتی | فاصله از مراکز صنعتی | ↑ | اجرای رویه Distance روی نقشه مراکز صنعتی | ۰/۰۰۹ |

نوابع خطی فازی شامل خطی افزایشی ↑، خطی کاهشی ↓ و کاربر مبنا ↔ (منبع: یافته‌های پژوهش)

جدول ۵: معیارهای عامل خدمت علمی – آموزشی و وزن آنها

Table 5: Factor criteria of scientific-educational services and their weights

| بخش | معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استانداردسازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|---|
| اکولوژیک | مناطق حفاظتی | فاصله از پارک ملی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه پارک‌های جنگلی | ۰/۲۲ |
| | | فاصله از منطقه شکار ممنوع | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مناطق شکارممنوع | ۰/۰۳ |
| | | فاصله از آثار طبیعی ملی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آثار طبیعی ملی | ۰/۰۷ |
| | | فاصله از منطقه حفاظت شده | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مناطق حفاظت‌شده | ۰/۱۰ |
| | | فاصله از پناهگاه حیات وحش | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه پناهگاه حیات وحش | ۰/۱۱ |
| اقتصادی - اجتماعی | مراکز آموزشی | فاصله از دانشگاه‌ها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مراکز دانشگاهی | ۰/۲۹ |
| | | فاصله از کتابخانه‌ها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه کتابخانه‌ها | ۰/۰۸ |
| | | فاصله از آثار باستانی | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آثار باستانی | ۰/۰٦ |

نوابع خطی فازی شامل خطی افزایشی ↑، خطی کاهشی ↓ و کاربر مبنا ↔ (منبع: یافته‌های پژوهش)

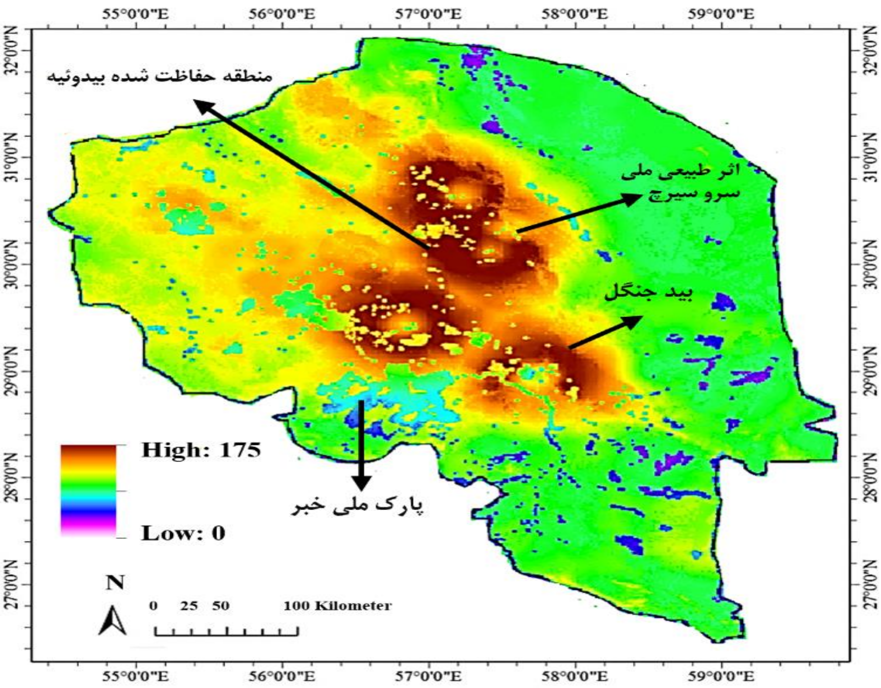
جدول ٦: معیارهای عامل خدمت معنوی و وزن آنها

Table 6: Factor criteria of spiritual services and their weights

| بخش/ معیار | معیار عامل (زیرمعیار) | استاندارد سازی | نحوه استخراج | وزن |
|---|---|---|---|---|
| اقتصادی – اجتماعی | فاصله از آرامستان | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه آرامستان‌ها | ۰/۳۷۲ |
| | فاصله از مساجد | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مساجد | ۰/۱۸۲ |
| | فاصله از امامزاده | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه امامزاده‌ها | ۰/۲٦۸ |
| | فاصله از مقبره‌ها | ↓ | اجرای رویه Distance روی نقشه مقبره‌ها | ۰/۱۷۸ |

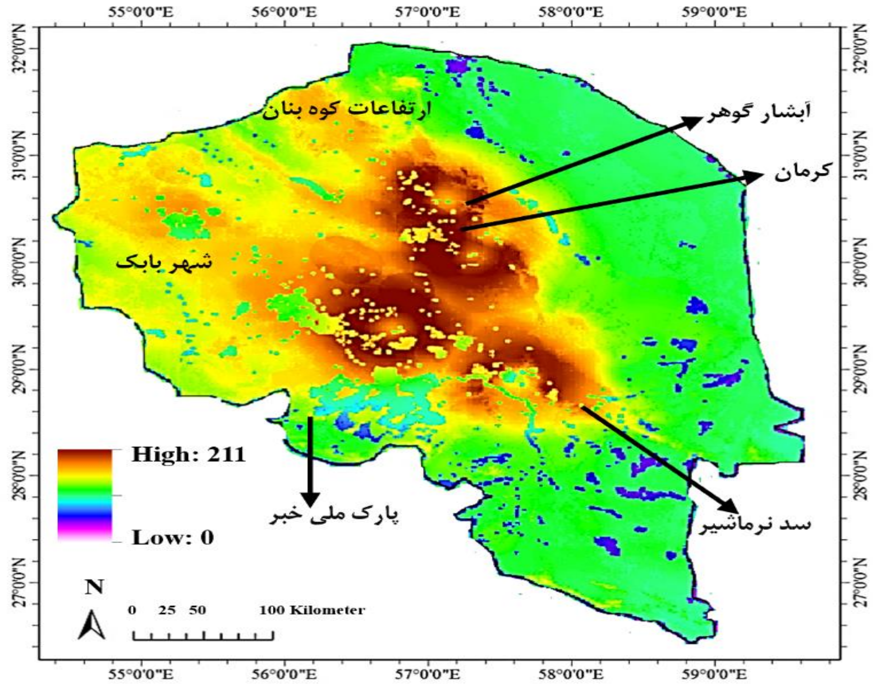
توابع خطی فازی شامل خطی افزایشی ↑، خطی کاهشی ↓ و کاربر مبنا ↔ (منبع: یافته‌های پژوهش)

نتایج حاصل از روش WLC برای چهار خدمت ذکر شده در شکل‌های ۳، ٤، ۵ و ٦ مشاهده می‌شود و در پایان نقشه خدمات فرهنگی در شکل ۷ و نقشه طبقه‌بندی خدمت فرهنگی در قالب شکل ۸ آورده شده است. در شکل ۸ مطلوبیت و تناسب سرزمین، برای درک راحت‌تر به چهار طبقه با تناسب کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد طبقه‌بندی شد.



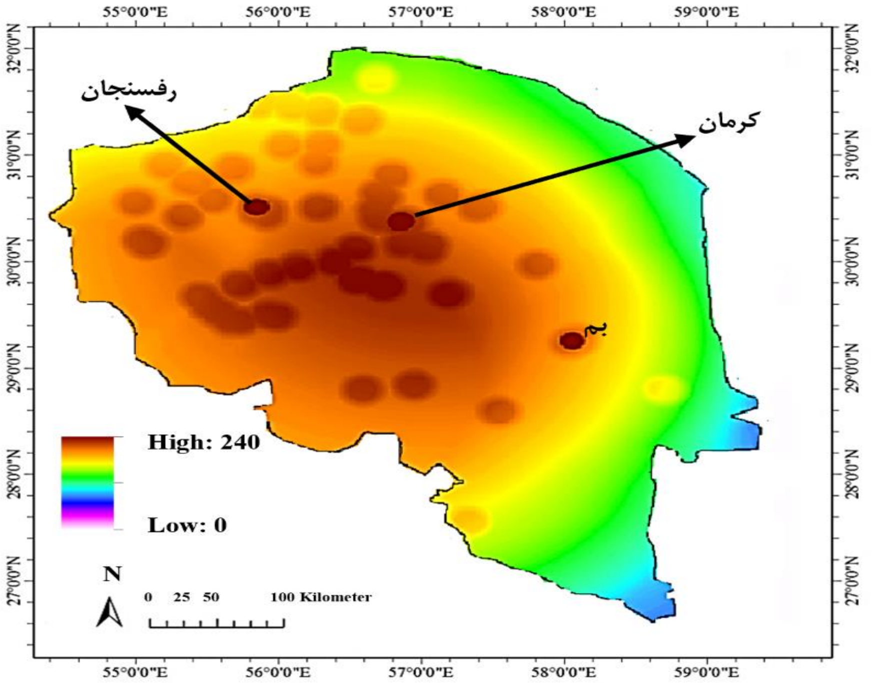

شکل ۳: نقشه خدمت زیباشناختی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 3: Aesthetic services map of Kerman province



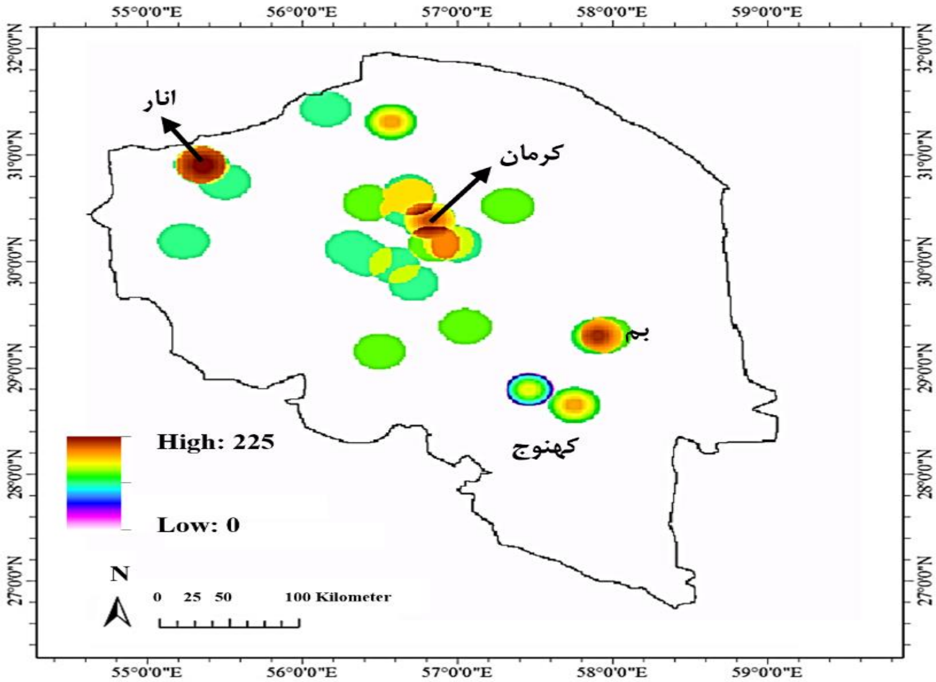

شکل ٤: نقشه خدمت تفرجی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 4: Recreation services map of Kerman province



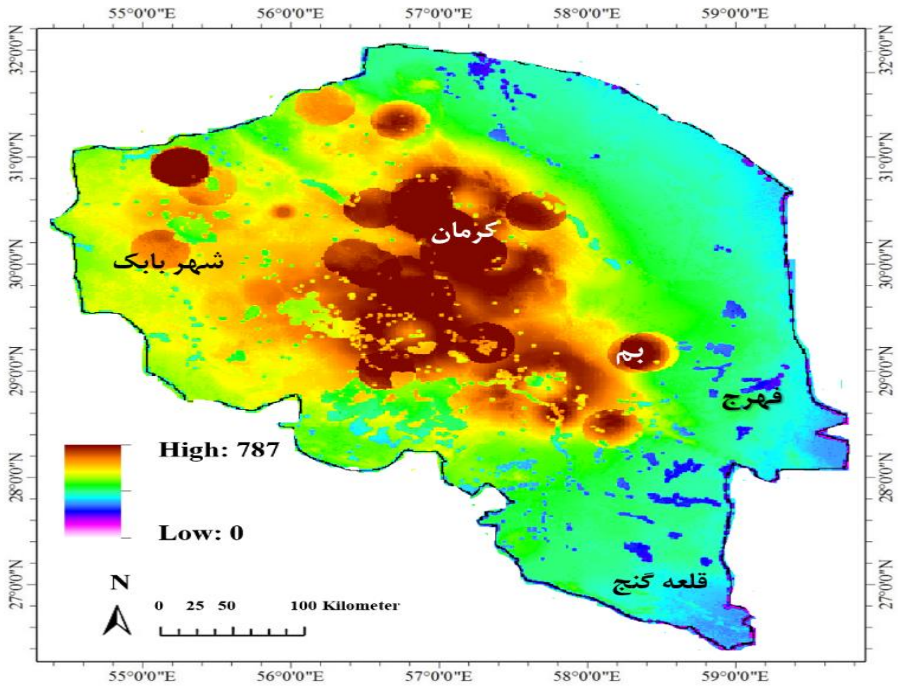

شکل ٥: نقشه خدمت علمی – آموزشی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 5: Scientific-educational services map of Kerman province



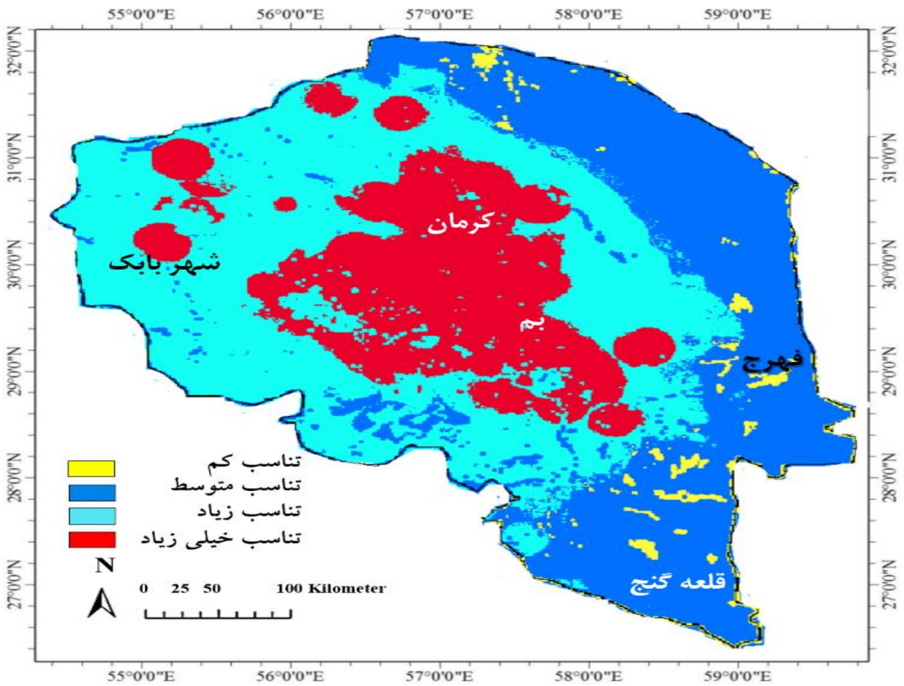

شکل ٦: نقشه خدمات معنوی – مذهبی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 6: Spiritual-religious services map of Kerman province




شکل ۷: نقشه خدمات اکوسیستمی فرهنگی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 7: Cultural Ecosystem Services map of Kerman province




شکل ۸: نقشه طبقه‌بندی‌شده خدمات فرهنگی (منبع: یافته‌های پژوهش)

Figure 8: Classified cultural Ecosystem Services map of Kerman province

مساحت اختصاص‌یافته به هر طبقه نقشه خدمت فرهنگی در جدول ۷ به‌صورت تعداد پیکسل و مساحت ارائه شد. این جدول نشان می‌دهد که بیشترین مساحت استان کرمان در طبقه تناسب زیاد قرار دارد (بیش از ۹۵۰۱۰ کیلومترمربع معادل حدود ۵۱ درصد از کل منطقه). این امر بیانگر گستره وسیع مناطقی است که از نظر ویژگی‌های مکانی، زیباشناختی و دسترسی، ظرفیت بسیاری برای ارائه خدمات فرهنگی دارند. درمقابل، تنها حدود ۰/۲ درصد از منطقه در طبقه تناسب کم قرار گرفته که نشان‌دهنده محدودبودن مناطق فاقد پتانسیل فرهنگی – تفرجی است. این توزیع کلی حاکی از آن است که بخش عمده استان دارای توان بالقوه برای فعالیت‌های فرهنگی و تفرجی است؛ هرچند شدت و نوع این توان در کاربری‌های مختلف متفاوت است.

میانگین و دیگر اطلاعات آماری خدمت فرهنگی در سطح کاربری اراضی در جدول ۸ مشاهده می‌شود. بر این اساس، بیشترین میانگین ارزش خدمت فرهنگی به جنگل‌های پرتراکم (میانگین ۳٦۸/۵) و اراضی مسکونی (میانگین ۳۲۷/۹) تعلق دارد که بیانگر نقش دوگانه پوشش‌های طبیعی و فضاهای انسانی در ارتقای خدمات فرهنگی است. درمقابل، کمترین میانگین مربوط به کاربری‌های آبی (دق) و جنگل‌های کم‌تراکم است که به دلیل محدودیت دسترسی و گستره کم، نقش کمتری در ارائه خدمات فرهنگی دارند. همچنین دامنه تغییرات بالا در برخی کاربری‌ها (مانند کشاورزی و مناطق مسکونی) نشان‌دهنده ناهمگنی مکانی و تأثیر تفاوت‌های محلی بر میزان بهره‌مندی فرهنگی است. به‌طور کلی، نتایج بیانگر آن است که ساختار فضایی و نوع کاربری زمین نقش تعیین‌کننده‌ای در شدت و توزیع خدمات فرهنگی دارد و نواحی دارای پوشش جنگلی یا سکونت‌گاهی بیشترین پتانسیل را در توسعه فعالیت‌های فرهنگی – تفرجی دارا هستند.

جدول ۷: مساحت طبقات نقشه طبقه‌بندی‌شده خدمت فرهنگی استان کرمان (منبع: یافته‌های پژوهش)

Table 7: Classes area of Classified cultural Ecosystem Services map

| طبقات خدمت فرهنگی | درصد | پیکسل | کیلومتر مربع | هکتار |
|---|---|---|---|---|
| تناسب کم | ۰٫۱۹۱۷۲ | ۳۹۲٦۸۳ | ٤۱ .۳٥۳ | ۳٥۳٤۱٫٤۷ |
| تناسب متوسط | ٤۱٫۱۷۸۸۲ | ۸٤۳٤۲۸۹۷ | ٦ .۷٥۹۰۸ | ۷٥۹۰۸٦۱ |
| تناسب زیاد | ٥۱٫٥٤۱۰۷ | ۱۰٥٥٦٦۹۷۹ | ۲۸ .۹٥۰۱۰ | ۹٥۰۱۰۲۸ |
| تناسب خیلی زیاد | ۷٫۰۸۸۳۹٥ | ۱٤٥۱۸٥۲۸ | ٦۷ .۱۳۰٦٦ | ۱۳۰٦٦٦۸ |

جدول ۸: اطلاعات آماری خدمت فرهنگی استان کرمان در سطح کاربری اراضی (منبع: یافته‌های پژوهش)

Table 8: Statistical information of Classified cultural Ecosystem Services map

| نوع کاربری | حداقل | حداکثر | انحراف معیار | میانگین |
|---|---|---|---|---|
| آب | ۰ | ٦٦۹ | ۱۱۱٫۰٤٥۷ | ۷۸٫۸۷۸۱۲ |
| جنگل کم‌تراکم | ۰ | ۷۱۷ | ۱۲۰٫۰۳٥۸ | ٥۷٫۲٤۸۷۷ |
| جنگل پُرتراکم | ۰ | ۷۷٥ | ۱۰۲٫۳۱۰۱ | ۳٦۸٫٥۰۹۲ |
| کشاورزی | ۰ | ۷۷۳ | ۱۸۸٫٤۸٥۸ | ۲٥٦٫۱۱۹۲ |
| مناطق مسکونی | ۰ | ٦۷۸ | ۲۰۲٫۰٦٦۷ | ۳۲۷٫۹۷٦۳ |
| بایر | ۰ | ۷۷٦ | ۱٦۷٫٥۱۸٦ | ۱٦۰٫٥۷٦۲ |
| مرتع کم‌تراکم | ۰ | ٦۳۸ | ۱٦۳٫۰۱۷٤ | ۱٥۰٫۱۷۰۷ |
| مرتع پُرتراکم | ۰ | ۷۸۷ | ۱۹۸٫۰۹۰٤ | ۲٥۷٫۰٥۲٥ |

## بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، ارزیابی خدمات فرهنگی استان کرمان در چهار دسته خدمات زیباشناختی، تفرجی، علمی – آموزشی و معنوی – مذهبی براساس روش تصمیم‌گیری چندمعیاری در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی انجام گرفت. به این منظور از طبقات ارائه‌شده توسط TEEB (Andersson et al., 2015) استفاده شد که تطابق بالایی با مطالعه لی و همکاران نیز دارد (Li et al., 2025). معیارهای عامل به کار گرفته شده در این مطالعه در برخی از خدمات یکسان، اما وزن متفاوتی دارند. چنین معیارهای عاملی به‌ویژه در معیارهای پوشش گیاهی، اراضی و زیستگاه‌ها، مناطق آبی و شکل زمین خدمات زیباشناختی و تفرجی دیده می‌شود که نشان‌دهنده نقش یک پدیده مشخص به‌عنوان معیار عامل از جنبه‌های مختلف است. همچنین انواع مناطق حفاظت‌شده نیز دارای نقش تفرجی و علمی – آموزشی به‌طور همزمان هستند.

از میان خدمات فرهنگی اکوسیستم، خدمت تفرجی بیشتر از سایر خدمات بررسی شده است (عرفانی و احسانی، ۱٤۰۰؛ کبیری‌هندی و همکاران، ۱۳۹۹؛ قاسم‌نژاد و همکاران، ۱٤۰۰؛ Mohimi & Esmaeily, Acharya al., 2022 ; 2024; Heydari et al., 2025). در مقابل، مطالعات معدودی جنبه‌های مختلف خدمات فرهنگی را بررسی کرده‌اند که مشابه مطالعه حاضر از این نظر است (Chaudhary et al., 2019; Melaku & Pastor Ivars, 2024; Wei et al., 2024; Li et al., 2025). تفاوت مطالعه حاضر با این دست از مطالعات که خدمات فرهنگی چندگانه اکوسیستم را

مطالعه کرده‌اند این است که در آنها بیشتر به یک محدوده کوچک مانند مناطق روستایی (Li et al., 2025)، پارک‌های شهری (Wei et al., 2024)، جنگل‌های شهری (Melaku & Pastor Ivars, 2024) یا یک سایت گردشگری (Chaudhary et al., 2019) توجه شده و به بررسی سیمای سرزمین یکپارچه و کاربری اراضی مختلف در مقیاس منطقه‌ای کمتر توجه شده است.

نتایج وزن‌دهی به معیارهای عامل براساس روش AHP نشان داد آبشارهای طبیعی در بخش خدمت تفرجی و عامل میدان دید این معیار در بخش خدمت زیباشناختی بالاترین اهمیت و وزن را دارند. همچنین آرامستان‌ها در بخش خدمت معنوی و دانشگاه‌ها در بخش خدمت آموزشی از بالاترین درجه اهمیت برخوردارند. در مقابل معیارهای انسان ساختی مانند فرودگاه، مناطق شهری در بخش خدمت تفرجی، معیارهای زیرساختی مانند جاده، راه آهن بخش خدمت زیباشناختی، معیارهای مسجد و مقبره در بخش خدمت معنوی و معیار مناطق شکار ممنوع در بخش خدمت آموزشی کمترین اهمیت را به خود اختصاص دادند. درخور ذکر است معیارهای عامل خدمت فرهنگی تفرج مطالعه حاضر (جداول ۱، ۲، ۳ و ٤) با بسیاری از معیارهای تحقیقات سایرین (کبیری‌هندی و همکاران، ۱۳۹۹؛ قاسم‌نژاد و همکاران، ۱٤۰۰) هم‌راستا است.

براساس نتایج ارزیابی چندمعیاره، مناطق واقع‌شده در امتداد شمال غرب به جنوب شرقی استان از نظر ارائه خدمات زیباشناختی دارای پتانسیل بیشتری هستند؛ در حالی که بخش مرکزی، حاشیه‌های شمالی و جنوب غربی استان پتانسیل کمتری بروز دادند. بررسی ویژگی‌های استان نیز نشان می‌دهد که مناطق واقع‌شده در امتداد شمال غرب به جنوب شرقی به‌ویژه مناطق جنوب شرق از نظر ویژگی‌های اکولوژیک مانند پوشش گیاهی و تنوع پستی و بلندی‌ها و جاذبه‌های طبیعی مانند آبشار نسبت به دیگر بخش‌های استان در اولویت هستند. به‌علاوه، عناصر انسان ساخت در این مناطق کمتر دیده می‌شود. این عوامل باعث افزایش ارزش‌ها و خدمات زیباشناختی در این مناطق شده است. از نظر خدمات تفرجی نیز تقریباً همین روند مشاهده شده است؛ با این تفاوت که مساحت مناطق دارای مطلوبیت کم افزایش یافته است. خدمات علمی – آموزشی به‌صورت محدود در برخی از مناطق استان دیده شده است که در بخش‌های مرکزی و بخشی از غرب استان واقع شده‌اند. به‌علاوه، ارائه خدمات معنوی – مذهبی هم به‌صورت پراکنده و در سطح محدودی از استان وجود دارد. این نتایج نشان می‌دهد که بالابودن یک خدمت فرهنگی در یک منطقه خاص لزوماً همراه با بالابودن سایر خدمات فرهنگی نیست. این نتایج مشابه مطالعه لی و همکاران (Li et al., 2025) و در تضاد با نتایج چادهری و همکاران (Chaudhary et al., 2019) است. دلیل این تضاد در نوع منطقه مورد بررسی است؛ به طوری که به دلیل مطالعه دریاچه مقدس و جنگل‌های مجاور آن که دارای ارزش معنوی – مذهبی و زیباشناختی به‌طور هم‌زمان است، این دو خدمت معنوی با یکدیگر هم‌پوشانی دارند. همچنین نحوه پراکنش خدمات علمی – آموزشی این مطالعه نیز مشابه خدمت علم مطالعه لی و همکاران به‌صورت نسبتاً پراکنده به دست آمد؛ به نحوی که مناطق با ارزش بالاتر در برخی از شهرها مشاهده شد (Li et al., 2025). همچنین، مطابق با نتایج چادهری و همکاران بود که خدمات علمی – آموزشی را در مناطق با تنوع زیستی و دسترسی‌پذیری علمی بالا گزارش کردند (Chaudhary et al., 2019). چنین وضعیتی در مطالعه حاضر در مناطق حفاظت‌شده که اهداف آموزشی را نیز دنبال

می‌کنند، دیده شد. در میان خدمات فرهنگی بررسی‌شده در مطالعه حاضر، خدمت معنوی – مذهبی کمترین پراکنش را داشت. این نتایج با توجه به معیارهای عامل به‌کاررفته قابل انتظار بود.

طبقه‌بندی نقشه خدمت فرهنگی نشان داد که طبقات با مطلوبیت زیاد و خیلی زیاد ۵۸ درصد (معادل ۱۰۸۰۷۷ کیلومتر مربع) از کل سطح استان را در بر می‌گیرند و بیشتر پهنه‌های مرکز و شمال غرب را در برگرفته‌اند و طبقات با مطلوبیت خیلی کم تا کم حدود ۴۲ درصد (معادل ۷۶۲۶۱ کیلومتر مربع) از کل سطح استان به‌خصوص مناطق شمال شرق و بخش‌های جنوب را شامل می‌شوند.

از جنبه چیدمان کاربری‌های اراضی در تقابل با مناطق با تناسب بالا نتایج نشان می‌دهد کاربری‌های اراضی طبیعی مرتع پرتراکم و جنگل پرتراکم بیشترین خدمات فرهنگی را در سطح استان ارائه می‌دهد. این نتایج با یافته‌های مطالعات جیانگ و همکاران (Jiang et al., 2025) و ما و همکاران (Ma et al., 2025) هم‌راستا است و بنابراین، تقویت و افزایش وسعت این نوع از پوشش اراضی و حفاظت از آنها می‌تواند باعث افزایش ارزش خدمات فرهنگی استان شود. همچنین مناطق کشاورزی نیز دارای میانگین ارزش بالایی در زمینه خدمات فرهنگی هستند که نقش کاربری اراضی را در خدمات زیبایی‌شناختی و تفرج نشان می‌دهد. با ارائه بیشتر خدمات معنوی – مذهبی در مناطق مسکونی نیز منجر به بالارفتن میانگین ارزش‌های معنوی این طبقه از کاربری اراضی شده است.

به‌طور کلی در این پژوهش، تصمیم‌گیری در رابطه با انتخاب مناطق با کیفیت فرهنگی بالا در فضای چندبعدی از معیارهای عامل انجام گرفت و از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره با استفاده از GIS استفاده شد. تحقیقات پیشین نیز، کارایی این مدل را تأیید کردند (Acharya et al., 2022; Mohimi & Esmaeily, 2024; Heydari et al., 2025). استفاده از روش MCE امکان استفاده از معیارهای مختلف کالبدی، زیستی و اجتماعی – اقتصادی را فراهم می‌سازد و فرصت مناسبی را برای انتخاب مناطق مناسب برای توسعه خدمات فرهنگی اکوسیستم براساس معیارهای مختلف فراهم می‌کند (Mohimi & Esmaeily, 2024)؛ با این حال، نتایج این پژوهش باید در چارچوب برخی ملاحظات و محدودیت‌ها تفسیر شوند. از آنجا که بخشی از داده‌های مورد استفاده برای تولید معیارهای تصمیم‌گیری مانند کاربری اراضی و انواع توسعه‌های انسان ساخت در گذر زمان دستخوش تغییر می‌شوند، به‌روزرسانی دوره‌ای داده‌ها می‌تواند به دقت تحلیل‌های مکانی در مطالعات آتی بیفزاید. افزون بر این، ارزیابی حاضر بر پایه شاخص‌های مکانی و قضاوت کارشناسی انجام شده است؛ با وجود این، ترکیب این رویکرد با داده‌های مشارکتی و برداشت‌های ذی‌نفعان محلی در پژوهش‌های آینده می‌تواند درک جامع‌تری از پویایی و ارزش‌گذاری خدمات فرهنگی اکوسیستم فراهم سازد.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت مکان‌های با تناسب زیاد و خیلی زیاد برای ارائه خدمات تفرجی و زیبایی‌شناسی در استان کرمان از پراکنش وسیع‌تری نسبت به مکان‌های با تناسب زیاد و خیلی زیاد خدمات علمی– آموزشی و معنوی – مذهبی برخوردارند. همچنین از میان کاربری‌های مختلف سرزمین، کاربری جنگل پرتراکم و مرتع پرتراکم بالاترین تناسب را از نظر کل خدمات فرهنگی اکوسیستم دارند. این یافته‌ها بر اهمیت این نوع از پوشش سرزمین و لزوم حفاظت و گسترش آنها تأکید دارد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود مناطق دارای پوشش جنگلی و مرتعی در شمال غرب (محدوده شهرستان‌های بافت، رابر و کوهبنان) و جنوب شرق استان (به‌ویژه مناطق اطراف جبال بارز و

رودبار جنوب) به‌عنوان پهنه‌های اولویت‌دار حفاظت و توسعه فعالیت‌های فرهنگی – تفرجی مورد توجه قرار گیرند. همچنین نواحی پیرامون شهر کرمان و مناطق دارای جاذبه‌های طبیعی مانند منطقه سیرچ، شهداد و کویر لوت ظرفیت بسیاری برای توسعه گردشگری فرهنگی و آموزش محیط‌زیستی دارند. در مقابل، مناطق شمال شرق و بخش‌هایی از جنوب استان با تناسب پایین‌تر، نیازمند برنامه‌های احیای پوشش گیاهی و بهبود زیرساخت‌های فرهنگی – گردشگری هستند. نتایج این پژوهش می‌توانند به‌عنوان مبنایی برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت پایدار سرزمین در راستای ارتقای بهره‌برداری از خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان کرمان استفاده شوند.

**تشکر و قدردانی**

مقاله حاضر، مستخرج از طرح پژوهشی با شماره قرارداد ٤٦/۱۳۱٦–۱۱۰ مورخ ۱٤۰۰/۰۳/۱۷ و با نظارت علمی و فنی دفتر اقتصاد و فناوری محیط‌زیست سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور بوده که بدین‌وسیله از کلیه دست‌اندرکاران سازمان حفاظت محیط زیست، اداره کل محیط زیست استان کرمان و دانشگاه زابل تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین، بخشی از مقاله حاضر با حمایت مالی دانشگاه زابل و کد پژوهانه IR-UOZ-GR-4956 انجام شده است.

**منابع**

عرفانی، ملیحه، و احسان‌زاده، ناهید (۱٤۰۰). پهنه‌بندی مناطق مستعد گردشگری ساحلی در بخشی از سواحل دریای عمان. *فصلنامه سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی*، *۱۲*(۱)، ۱۰۷–۱۲٤.
https://journals.iau.ir/article_677894.html

عرفانی، ملیحه، جهانی شکیب، فاطمه، و اردکانی، طاهره (۱٤۰۲). ارزیابی کیفیت زیستگاه با استفاده از مدل InVEST و ارزشگذاری آن به روش جبران خسارت در استان کرمان. *بوم‌شناسی کاربردی*، *۱۲*(۲)، ۲۳–۱۱.
http://ijae.iut.ac.ir/article-1-1167-fa.html

قاسم‌نژاد، غلامرضا، ساعی‌ارسی، ایرج، و آقاجانی مرساء، حسین (۱٤۰۰). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر در توسعه گردشگری روستایی استان ایلام با استفاده از روش تاپسیس. *ماهنامه جامعه‌شناسی سیاسی ایران*، *٤*(٤)، ۸٤۰–۸٦۸. https://doi.org/10.30510/psi.2022.365584.4071

کبیری‌هندی، مریم، میرکریمی، سید حامد، و سلمان ماهینی، عبدالرسول (۱۳۹۹). ارزیابی خدمات فرهنگی اکوسیستم در استان گلستان. *مطالعات علوم محیط زیست*. *۵*(۲)، ۲٥٦۰–۲٥٦۸.
https://www.jess.ir/article_107339.html

موسوی، سید حجت، و صادقی، آرش (۱٤۰٤). تحلیل آمایشی پهنه‌های مستعد توسعهٔ تفرج گستردهٔ طبیعت‌گردی در پناهگاه حیات وحش عباس‌آباد. *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، ۳٦(۱)، ۱۱٥–۱٥٤.
https://gep.ui.ac.ir/article_29513.html

نوری، هدایت‌اله، نوروزی، اصغر، و کرمی کله مسیحی، معصومه (۱٤۰۳). بررسی و تحلیل توانمندی‌ها و تنگناهای توسعهٔ گردشگری شهرستان لنجان با کاربرد مدل‌های AHP و SWOTSWOT. *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، *۳۵*(۳)، ۱۲۹–۱٦۰. https://doi.org/10.22108/gep.2024.141775.1651

## References


Abd, W. A. H. S. W., Misman, A., Kasmani, S., Omar, H., Ariff, W. M. S. W. M., & Halim, W. A. Z. A. (2018). Evaluating ecosystem services in primary linkage 1 of the central forest spine in Peninsular Malaysia using InVEST: preliminary results. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *169*(1), 012045. https://doi.org/10.1088/1755-1315/169/1/012045

Acharya, A., Mondal, B. K., Bhadra, T., Abdelrahman, K., Mishra, P. K., Tiwari, A., & Das, R. (2022). Geospatial analysis of geo-ecotourism site suitability using AHP and GIS for sustainable and resilient tourism planning in West Bengal, India. *Sustainability*, *14*(4), 2422. https://doi.org/10.3390/su14042422

Andersson, E., Tengö, M., McPhearson, T., & Kremer, P. (2015). Cultural ecosystem services as a gateway for improving urban sustainability. *Ecosystem Services*, *12*, 165–168. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.08.002

Benra, F., Pacheco-Romero, M., & Fischer, J. (2025). Ecosystem service supply and (in) equality archetypes. *Ecosystem Services*, *71*, 101683. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2024.101683

Chan, K. M. A., Satterfield, T., & Goldstein, J. (2012). Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. *Ecological Economics*, *74*, 8–18. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.011

Chaudhary, S., McGregor, A., Houston, D., & Chettri, N. (2019). Spiritual enrichment or ecological protection?: A multi-scale analysis of cultural ecosystem services at the Mai Pokhari, a Ramsar site of Nepal. *Ecosystem Services*, *39*, 100972. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100972

De Groot, R.S. Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological economics, *41*(3): 393-408. https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7

Ding, Y.-p., Liu, Z.-l., Jiao, Y.-m., Xu, Q.-e., Zhang, K.-f., & Liu, C.-j. (2022). A bi-scale assessing framework for aesthetic ecosystem services of villages in a world heritage site. *Journal of Mountain Science*, *19*, 874-891. https://doi.org/10.1007/s11629-021-6996-8

Eastman, J. R. (2003). *IDRISI for Windows: User's Guide Version Kilimanjaro*. Clark Labs, Clark University.

Erfani, M., & Ehsanzadeh, N. (2021). Recreation suitability zoning in part of the Oman sea coast. *Journal of Applied Rs and Gis Techniques in Natural Resource Science*, *12*(1), 107-123. https://journals.iau.ir/article_677894.html [In Persian]

Erfani, M., Jahanishakib, F., & Ardakani, T. (2023). Habitat Quality Assessment Using InVEST Model and its Valuation Through Cost Compensation Method in Kerman Province. *Iranian Journal of Applied Ecology*, *12*(2),11-23. http://ijae.iut.ac.ir/article-1-1167-fa.html [In Persian]

Fang, Y., Zhang, L., & Wang, J. (2022). Unveiling driving disparities between satisfaction and equity of ecosystem services in urban areas. *Ecosystem Services*, *54*, 456–467. https://doi.org/10.1016/j.resenv.2024.100176

Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, *68*(3), 643–653. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014

Gonzalez-García, A., Aguado, M., Solascasas, P., Palomo, I., Gonzalez, J. A., Garcia-Llorente, M., ... & Montes, C. (2023). Co-producing an ecosystem services-based plan for sustainable university campuses. *Landscape and Urban Planning*, *230*, 104630. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104630

Ghasemi, M., Charrahy, Z., & González-García, A. (2023). Mapping cultural ecosystem services provision: An integrated model of recreation and ecotourism opportunities. *Land Use Policy*, *131*, 106732. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106732

Ghasemnezhad, G., saeiorsi, I. and Aghajanimersa, H. (2022). Identifying and prioritizing effective factors in the development of rural tourism in Ilam province using TOPSIS method. *Political Sociology of Iran*, *4*(4), 840-868. https://doi.org/10.30510/psi.2022.365584.4071 [In Persian]

Heydari, R., Fathololoumi, S., Soltanbeygi, M., & Firozjaei, M. K. (2025). A sustainability-oriented spatial multi-criteria decision analysis framework for optimizing recreational ecological park development. *Sustainability*, *17*(2), 731. https://doi.org/10.3390/su17020731

Jiang, Q., Li, B., Su, C., & Tang, X. (2025). Dynamic of land use and associated ecosystem service value in the Chengdu–Chongqing urban agglomeration, China. *Sustainability*, *17*(3), 0842. https://doi.org/10.3390/su17030842

Kabiri Hendi, M., Mirkarimi, S. H. and Salmanmahiny, A. (2020). Cultural ecosystem services assessment in Golestan Province. *Journal of Environmental Science Studies*, *5*(2), 2560-2568. https://www.jess.ir/article_107339.html [In Persian]

Li, C., Sun, Y., Yang, X., Zhan, Y., Zhang, X., & Huang, S. (2025). Spatial distribution and influencing factors of rural cultural ecosystem services: A case study of Fujian, China. *Scientific Reports*, *15*(1), 10510. https://doi.org/10.1038/s41598-025-95600-y

Luederitz, C., Brink, E., Gralla, F., Hermelingmeier, V., Meyer, M., Niven, L., ... & Lang, D. J. (2015). A review of urban ecosystem services: Six key challenges for future research. *Ecosystem Services*, *14*, 98–112. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.05.001

Ma, M., He, Y., Sun, Y., Cui, H., & Zang, H. (2025). Land use modeling and predicted ecosystem service value under different development scenarios: A case study of the Upper–Middle Yellow River Basin, China. *Land*, *14*(1), 115. https://doi.org/10.3390/land14010115

McPhearson, T., Cook, E. M., Berbés-Blázquez, M., Cheng, C., Grimm, N. B., Andersson, E., ... & Troxler, T. G. (2022). A social-ecological-technological systems framework for urban ecosystem services. *One Earth*, *5*(5), 505-518. https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322(22)00208-1

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press. https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf

Melaku, A., & Pastor Ivars, J. (2024). Urban sacred forests support human well-being through cultural ecosystem services. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*. https://doi.org/10.1108/JCHMSD-12-2023-0210

Mohimi, A., & Esmaeily, A. (2024). Spatiotemporal analysis of urban sprawl using a multi-technique approach and remote sensing satellite imagery from 1990 to 2020: Kerman/Iran. *Environment, Development and Sustainability*, *26*, 18033–18068. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03378-8

Mousavi, S. H., & Sadeghi, A. (2025). Landuse Planning Analysis of Areas Susceptible to Extensive Nature-Based Tourism Development in Abbasabad Wildlife Refuge. *Geography and Environmental Planning*, *36*(1), 115-154. https://gep.ui.ac.ir/article_29513.html [In Persian]

Mouttaki, I., Khomalli, Y., Maanan, M., Bagdanavičiūtė, I., Rhinane, H., Kuriqi, A., Pham, Q. B., & Maanan, M. (2021). A new approach to mapping cultural ecosystem services. *Environments*, *8*(6), 56. https://doi.org/10.3390/environments8060056

Nakadai, R. (2023). Macroecological processes drive spiritual ecosystem services obtained from giant trees. *Nature Plants*, *9*(2), 209–213. https://doi.org/10.1038/s41477-022-01337-1

Neill, A., O'Donoghue, C., & Stout, J. C. (2023). Spatial analysis of cultural ecosystem services using data from social media. *One Ecosystem*, *8*, e95685. https://doi.org/10.3897/oneeco.8.e95685

Nouri, H., Norouzi, A. and Karami Kalehmasihi, M. (2024). Investigating and Analyzing the Potentials and Constraints of Tourism Development in Lenjan County Using AHP and SWOT Models. *Geography and Environmental Planning*, *35*(3), 129-160. https://doi.org/10.22108/gep.2024.141775.1651 [In Persian]

Pan, Y., & Qu, Y. (2024). Cultural ecosystem services in land use/land cover change: A literature review and prospects for future research. *Land*, *13*(12), 2027. https://doi.org/10.3390/land13122027

Romanazzi, G. R., Koto, R., De Boni, A., Palmisano, G. O., Cioffi, M., & Roma, R. (2023). Cultural ecosystem services: A review of methods and tools for economic evaluation. *Environmental and Sustainability Indicators*, *20*, 100304. https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100304

Tallis, H., Kareiva, P., Marvier, M., & Chang, A. (2008). An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *105*(28), 9457-9464. https://doi.org/10.1073/pnas.0705797105

TEEB. (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and economic foundations* (P. Kumar, Ed.). Earthscan. https://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations/

Veidemane, K., Reke, A., Ruskule, A., & Vinogradovs, I. (2024). Assessment of Coastal Cultural Ecosystem Services and Well-Being for Integrating Stakeholder Values into Coastal Planning. *Land*, *13*(3), 362. https://doi.org/10.3390/land13030362

Wang, Z., Chen, W., Zhang, W., Li, Y., & Liu, Y. (2021). Understanding the dynamics and factors affecting cultural ecosystem services during urbanization through spatial pattern analysis and a mixed-methods approach. *Journal of Cleaner Production*, *279*, 123422. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123422

Wei, J., Zhang, C., & Yu, J. (2024). Assessing cultural ecosystem services supply-demand balance of urban parks in the context of old and new urban districts. *Ecological Indicators*, *159*, 111168. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111688

Wu, D., Mo, J., Zeng, L., Zhou, P., Xie, M., & Yuan, H. (2025). Ecosystem services scenario simulation in Guangzhou based on the FLUS-InVEST model. *Scientific Reports*, *15*(1), 14054. https://doi.org/10.1038/s41598-025-98248-w

Yang, L., & Cao, K. (2022). Cultural ecosystem services research progress and future prospects: A review. *Sustainability*, *14*(19), 11845. https://doi.org/10.3390/su141911845