Hakim Sabzevari University

Arid Regions Geographic Studies

Homepage: jargs.hsu.ac.ir

P- ISSN: 2228-7167
E- ISSN: 2981-1910

Spatial estimating of the economic value of habitat services in arid regions using opportunity cost

Fatemeh Jahanishakib[1]✉ | Tahere Ardakani[2]

1. Corresponding Author, Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Birjand, Birjand, Iran. jahanishakib@birjand.ac.ir
2. Department of Environmental Sciences & Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran. ardakani@ardakan.ac.ir

Article Information

Research Paper

Vol:	15
No:	56
P:	141-156
Received:	2023-11-05
Revised:	2023-12-13
Accepted:	2023-12-18
Published:	2024-08-01

Keywords:

- *Economic valuation*
- *Biodiversity*
- *Spatial statistics*
- *Ecosystem services*
- *South Khorasan province*

Cite this Article:

Jahanishakib, F., Ardakani, T. (2024). Spatial estimating of the economic value of habitat services in arid regions using opportunity cos. *Journal of Arid Regions Geographic Studies* 15*(56): 141-156.*
doi: 10.22034/JARGS.2023.423900.1070

Publisher: Hakim Sabzevari University

© The Author(s)

10.22034/JARGS.2023.423900.1070

Abstract

Aim: Valuing goods, functions, and ecosystem services is necessary. Not considering their long-term value has unfavorable consequences for society.
Material & Method: In this research, the economic valuation of habitat services use the opportunity cost approach, including market-based techniques. An opportunity cost is the cost of passing up one opportunity for another. Data related to annual development incomes (GDP), such as industry, mining, and settlements, were extracted from statistical reports. Using the habitat quality index, we calculated the GDPR. To estimate the economic value of habitat services, habitat quality maps and spatial statistical analyses were used.
Findings: In South Khorasan province, habitat services were worth 544,465.16 billion rials in 2020. LUT Desert has the highest total value within ecological boundaries or subbasins, while Lut Desert (3.32) ranks third among the four subbasins in terms of economic value. In part, this is due to the vast expanse of the Lut Desert and its nonhomogeneous conditions. The value of habitat ecosystem services per hectare in the province was estimated to be around 36 million rials.
Conclusion: The research findings indicate valuable areas in the northeast with a favourable climate and higher rainfall than the rest of the province. However, the western half of the central region in South Khorasan province has similar conditions but is more arid. Biodiversity protection planners must consider the impact of mining activities in this area.
Innovation: Shifting the economic valuation approach towards spatial analysis methods (space-based), which can provide landscape managers with a more powerful tool for making informed and wise decisions. The quantitative and spatial findings from this research are crucial for evaluating environmental impacts, creating development plans, and estimating damages during decision-making processes.

Extended Abstract

1. Introduction

Valuing and determining the price of goods and services of natural resources is very difficult due to the nature of the services and their wide variety. However, because the capital and wealth of natural resources are very valuable and human life depends on them, economics has invented methods for valuing and determining their price in terms of comparable units with other goods and services of other economic sectors. Although natural resource economists are criticized for attaching a price tag to natural resource endowments, they believe that evaluating the functions of ecosystem goods and services is necessary, and denying their value in the long term will have negative and unfavorable consequences for society. Therefore, this research aims to estimate the economic value of the habitat service in each unit of the map cells. For this purpose, the habitat quality map and the opportunity cost method were used in the habitats of South Khorasan province.

2. Materials and Methods

To evaluate the economic value of habitat services, the opportunity cost (OC) approach, including market-based techniques, was used. This study used the Gross Domestic Production (GDP) obtained from development activities in the province, such as industry, mining, and settlements in 2017. Four of the 18 activities classified in the economic structure, without overlapping with other incomes from ecosystem services, were considered for this research. To obtain the amount of GDPR (Gross Domestic Production by Regional) for each pixel, first, the amount of total income of related development activities in the province, such as industrial towns, mining areas, and residential areas, is calculated to the sum of the values of the habitat quality index in the development areas. Then, the number obtained in the spatial index of habitat quality was integrated through multiplication, and the contribution of each pixel to the total income in the development areas was estimated using a map. In the end, the regression relationship between the integrated GDPR map of development activities was established, and the habitat quality index map was obtained, in which the dependent variable is the income from development activities and the independent variable is the habitat quality index. This equation was used to generalize to all the habitats of South Khorasan province for spatial economic valuation.

3. Results and Discussion

So far, researchers have conducted valuation studies in many different ways, but mostly, the applied procedures have been non-spatial. On the other hand, a study has yet to be conducted in Iran regarding estimating the spatial valuation of habitat ecosystem services using the opportunity cost method. Therefore, it seems that the process proposed in this research and its results can open the way to economic valuation in land management and the planning and protection of natural ecosystems with habitat potential. The statistical analysis results in this research show that the values of this service in the ecological boundaries or sub-regions showed that the sum of the values of the Lut desert has the highest value. In contrast, the average economic value in the Lut desert (3.32) ranks as third among the four sub-areas. The reason for this is more due to the width of the Lut desert and the uneven conditions prevailing in it. The analysis of spatial statistics in the political borders or cities of South Khorasan province revealed that Zirkoh city has the highest average value, and Tabas city has the lowest average value among the cities of the province. The distribution map of the habitat service values obtained in this research shows dense value areas in the northeast. This area has more favourable weather and higher average rainfall than the rest of the province. However, the important point is that in the western half of the center of South Khorasan province, the conditions are similar to what was stated, with the difference being that it is located in the drier areas of this province. Planners can consider this issue to protect biodiversity and wildlife, considering the intensity and density of mining activities.

4. Conclusions

The present study was conducted to estimate the spatial valuation of habitat ecosystem service in South Khorasan province using the opportunity cost method based on the habitat quality map. In this research, valuation methods were pushed towards spatialization. Because research that does not pay attention to the spatial dimension can rarely create success in land-based decisions, suppose the results of location-based valuation research produce a map of the economic value of ecosystem services. In that case, it can provide the basis for their entry into decisions related to environmental impact assessment, damage estimation of development plans, land preparation, etc.

5. Acknowledgment & Funding

This article is taken from the fourth step of the national research project entitled "Economic evaluation of the basic resources of South Khorasan Province with the approach of preparing an ecosystem services map" which was supported by the General Department of Environmental Protection of South Khorasan Province through the consultation of Birjand University (contract number: 2424//1/10/1400). Authors hereby thank and appreciate the efforts of all the respected officials of the Environmental Protection Organization.

6. Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دانشگاه حکیم سبزواری

برآورد مکان‌مند ارزش اقتصادی خدمات زیستگاهی مناطق خشک بر مبنای هزینه فرصت

فاطمه جهانی شکیب [1]✉، طاهره اردکانی

۱- نویسنده مسئول، گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. jahanishakib@birjand.ac.ir

۲- گروه علوم و مهندسی محیط‌زیست، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران. ardakani@ardakan.ac.ir

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

دوره: ۱۵

شماره: ۵۶

صفحه: ۱۴۱-۱۵۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۱۴

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۵/۱۱

کلیدواژه‌ها:

- *ارزش‌گذاری اقتصادی*
- *تنوع زیستی*
- *آمار فضایی*
- *خدمات اکوسیستم*
- *استان خراسان جنوبی*

نحوه ارجاع به این مقاله:

جهانی شکیب، فاطمه.، اردکانی، طاهره. (۱۴۰۳). برآورد مکان‌مند ارزش اقتصادی خدمات زیستگاهی مناطق خشک برمبنای هزینه فرصت. *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۱۵(۵۶): ۱۵۶-۱۴۱.
doi: 10.22034/JARGS.2023.423900.1070

ناشر: دانشگاه حکیم سبزواری

© نویسنده(گان).

10.22034/JARGS.2023.423900.1070

چکیده:

هدف: ارزش‌گذاری کالاها، کارکردها و خدمات اکوسیستم‌ها امری لازم و ضروری است و انکار ارزش آن‌ها در درازمدت، پیامدهای منفی و نامطلوبی برای جامعه در برداشته است.

روش و داده: روش ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات زیستگاهی در این پژوهش، رهیافت هزینه فرصت، از جمله تکنیک‌های مبتنی بر بازار است. هزینه فرصت اشاره به هزینه از دست رفتن منافع یک فرصت برای پرداختن به یک فرصت دیگر، دارد. از این‌رو داده‌های مربوط به درآمدهای توسعه‌ای سالانه (GDP) نظیر صنعت، معدن و سکونتگاه‌ها از طریق گزارش‌های آماری استخراج گردید. سپس GDPR نیز از طریق مفهوم‌سازی هزینه فرصت با شاخص کیفیت زیستگاه، محاسبه شد. به‌منظور برآورد مکان‌مند ارزش‌های اقتصادی خدمت اکوسیستم زیستگاهی، از نقشه کیفیت زیستگاه و تحلیل‌های آمار فضایی بهره برده شده است.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داد ارزش کل خدمات زیستگاهی در استان خراسان جنوبی معادل ۵۴۴۴۶۵/۱۶ میلیارد ریال در سال ۱۴۰۰ بوده است. ارزش‌های این خدمت در مرزهای اکولوژیک (زیرحوزه‌ها) نشان داد مجموع ارزش‌های کویر لوت، دارای بالاترین مقدار است، در حالی‌که میانگین ارزش اقتصادی در کویر لوت (۳/۳۲)، دارای رتبه سوم در بین چهار زیرحوزه است. دلیل این امر بیشتر متوجه وسعت کویر لوت و شرایط غیریکنواخت حاکم در آن است. همچنین ارزش خدمت زیستگاهی در هر هکتار از استان، حدود ۳۶ میلیون ریال برآورد گردید.

نتیجه‌گیری: بر مبنای یافته‌های تحقیق می‌توان بیان نمود، پهنه‌های ارزشمندی در شمال شرق به صورت متراکم وجود دارد. این محدوده نسبت به بقیه استان از آب‌وهوای مطلوب‌تر و میانگین بارشی بالاتری برخوردار است. اما نکته حائز اهمیت در نیمه غربی مرکزِ استان خراسان جنوبی نیز شرایط مشابهی با آنچه بیان گردید دارد، با این تفاوت که در مناطق خشک‌تر این استان قرار گرفته است. این موضوع با توجه به شدت و تراکم فعالیت‌های معدنی می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان حفاظت تنوع زیستی قرار گیرد.

نوآوری، کاربرد نتایج: تغییر رویکرد ارزش‌گذاری اقتصادی به سمت روش‌های تجزیه و تحلیل مکانی (مختصات‌دار یا زمین مبنا) می‌تواند، ابزار قوی‌تری را جهت اتخاذ تصمیمات صحیح و خردمندانه، در اختیار مدیران سرزمینی قرار دهد؛ لذا یافته‌های کمی و مکانی این پژوهش می‌تواند به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های تصمیم‌گیری در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی، جانمایی طرح‌های توسعه‌ای و برآورد خسارات آن‌ها لحاظ گردد.

۱- مقدمه

ارزش‌گذاری و تعیین قیمت کالاها و خدمات منابع طبیعی به دلایل ماهیت خدمات و تنوع گسترده آن‌ها بسیار مشکل است. از طرفی سرمایه‌ها و ثروت‌های منابع طبیعی نیز ارزشمندند و حیات انسان به آن‌ها متکی هستند؛ لذا علم اقتصاد با توجه به پیچیدگی کار، روش‌هایی برای ارزش‌گذاری و تعیین قیمت آن‌ها برحسب واحدهای قابل مقایسه با سایر کالاها و خدمات دیگر بخش‌های اقتصادی ابداع نموده است. اقتصاددانان منابع طبیعی به دلیل چسباندن یک برگه قیمت[1] بر مواهب منابع طبیعی مورد انتقاد قرار می‌گیرند. اما آن‌ها معتقدند انجام ارزش‌گذاری برای کارکردها کالاها و خدمات اکوسیستم‌ها امری لازم و ضروری است و انکار ارزش آن‌ها در درازمدت، پیامدهای منفی و نامطلوبی برای جامعه در بر خواهد داشت. آن‌ها ارزش خدمات اکوسیستم‌ها را از نظر مردم (برآورد مبالغی که مردم مایل‌اند برای حفاظت یا افزایش خدمات بپردازند) ارزیابی می‌کنند که به آن رهیافت اقتصادی ارزش‌گذاری [2] گفته می‌شود. بر اساس تعریف فوق، منابع طبیعی کالا و خدماتی را تولید و در اختیار بشر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که موجبات افزایش رفاه او را فراهم می‌کند و بنابراین از نظر انسان ارزشمند است. به عبارت دیگر، ارزش‌گذاری اقتصادی به کمی‌کردن ارزش‌ها بر اساس واحدهای رایج (واحد پولی) اطلاق می‌شود. کمی‌کردن ارزش‌ها با واحدهای پولی بر اساس این رویکرد است که افراد تمایل دارند، خدمات اکوسیستم را با مقادیر بیشتری از کالاها و خدمات دیگر (که با واحد پول معرفی می‌شوند) مبادله کنند (Fatahi, 2012). اگرچه برخی تأکید می‌کنند که ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم (در هر واحدی) با کالایی‌سازی یا خصوصی‌سازی، یکسان نیست. بسیاری از خدمات اکوسیستم به بهترین وجه کالاهای عمومی یا منابع مشترک در نظر گرفته می‌شوند، و اغلب آن‌ها بازارهایِ متعارف و بهترین چارچوب‌های سازمانی برای مدیریت نیستند. با این‌حال، این خدمات باید ارزش‌گذاری شوند و جامعه به نهادهای دارایی جدید و مشترک نیاز دارد تا این ارزش‌ها را بهتر در نظر بگیرند (Costanza et al., 1997).

مفهوم خدمات اکوسیستم ارتباط نزدیکی با حفاظت و استفاده پایدار از تنوع زیستی دارد (MEA, 2005). ارزش‌های اکولوژیکی یک اکوسیستم مشخص با ادغام کارکردهای تنظیمی و زیستگاهی اکوسیستم‌ها و نیز پارامترهایی نظیر پیچیدگی، تنوع و کمیابی اکوسیستم‌ها مشخص می‌شوند (Farber et al., 2002). در حال حاضر بررسی پیوندهای بین تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم ازطریق تحلیل وضعیت زیستگاه‌ها و درک جامع از تأثیر تغییرات کیفیت زیستگاه[3] بر عرضه خدمات زیستگاهی با تأکید بر لزوم اثربخشی استراتژی‌های حفاظت پایدار یک موضوع مهم بوم‌شناختی است. تنوع زیستی به سطوح مختلفی از جمله ژن‌ها، گونه‌ها و زیستگاه‌ها مربوط می‌شود که ارزش‌های تنوع زیستی و به کارگیری آن‌ها در فرایند مدیریت سرزمین، وابسته به نوع تجزیه و تحلیل تنوع زیستی است (Swift et al., 2004). هرچه روش‌های تجزیه‌وتحلیل تنوع‌زیستی از کیفی به کمی و از توصیفی به مکانی (مختصات‌دار یا زمین‌مبنا) حرکت داده شوند، ابزارهای قدرتمندتری را جهت اتخاذ تصمیمات صحیح و خردمندانه، در اختیار مدیران قرار می‌دهد.

تاکنون ارزش‌های تنوع زیستی به روش‌های مختلفی تعریف شده است؛ لذا مطالعاتی متعددی در سراسر جهان برای ارزش‌گذاری اقتصادی خدمت زیستگاهی، تنوع زیستی و گونه‌ها انجام شده که در ادامه تشریح شده است. هشت مطالعه از سال ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۱ بررسی شد و توانست ۲۴ برآورد مجزا برای ارزش زیستگاه‌ها و خدمات حفاظتی گونه‌ها عرضه‌شده توسط تالاب‌های ساحلی و غیر ساحلی گزارش کند. همه برآوردها حاصل از ارزش‌های تمایل به پرداخت[4] (WTP) بودند. میانگین و میانه ارزش زیستگاه و حفاظت از گونه‌ها، به‌ترتیب معادل ۴۰۳/۱۶ و ۲۵۳/۴۷ هکتار در سال بودند. وی دریافت، موقعیت جغرافیایی و نوع تالاب تأثیر نسبتاً کمی بر مقادیر برآورد شده داشته است (Kazmierczak, 2001). مطالعه‌ای به بررسی کاربرد اصول اقتصادی را برای حفاظت از حیات‌وحش و مناطق طبیعی با توجه به موضوعاتی مانند موقعیت‌های دسترسی آزاد، حقوق مالکیت در حیات‌وحش، و ارزش‌گذاری گونه‌ها پرداخته است. نتایج وی منجر به ایجاد یک چارچوب مفهومی و ملاحظات سیاستی برای اقتصاد حفاظت از حیات‌وحش بود و نیاز به استراتژی‌های مدیریت مؤثر و ایجاد حقوق مالکیت را برجسته می‌نمود (Tisdell, 2002). چارچوب ارزش اقتصادی کل (TEV) برای ارزش‌گذاری تنوع زیستی، که شامل ارزش‌های استفاده‌ای و غیراستفاده‌ای است، توسط محققین بحث شده و پیشنهاد شده که رویکرد ترجیحی[5]، به‌ویژه تحلیل مشترک[6]، برای ارزش‌گذاری تنوع زیستی مناسب است. این مطالعه بر لزوم کار میان‌رشته‌ای بین

1. Price tag
2. Economic approach to valuation
3. Habitat Quality
4. Willingness to pay
5. Preference
6. Conjoint analysis

اقتصاددانان و بوم‌شناسان برای ارزیابی تنوع زیستی تأکید دارد (Cho et al., 2008). در مطالعه‌ای، با سرشماری‌های هواییِ چهار گونه (گورخر، فیل، زرافه و غزال آفریقایی) در کنیا به تهیه نقشه حیات‌وحش بر مبنای میانگین تعداد حیوانات وحشی در دوره ۱۹۹۵–۲۰۱۰ پرداختند. نتایج حاکی از دید کلی از توزیع و تراکم حیوانات در حوضه آبریز مورد مطالعه بود که منجر به ارزش‌گذاری حیات‌وحش از طریق قیمت بازاری شد (Silvestri et al., 2013). بهت و همکارانش در سال ۲۰۲۰، برای حفاظت از تنوع زیستی در پارک ملی داچیگام هند از روش برانگیختن WTP استفاده نمودند. آن‌ها برای برآورد WTP، یک متغیر پولی افزایش هزینه ورودی را نیز گنجاندند و برای به دست آوردن تخمین‌ها، از مدل لاجیت شرطی[1] کمک گرفتند. یافته‌های آن‌ها نشان داد مخاطبین پژوهش، مایل‌اند برای افزایش جمعیت گونه‌های در خطر انقراض، ۳۰۲/۰۷ روپیه، برای ارتقا و بهبود پارک، ۱۲۱/۹۱، و برای افزایش فرصت‌های تحقیقاتی و آموزشی، ۱۷۱/۶۴ روپیه پرداخت کنند (Bhat et al., 2020). در اندونزی که دارای منطقه وسیعی از اکوسیستم‌های حرا است، مطالعهٔ ارزش‌گذاری کیفیت زیستگاه‌های حرا با توجه به خدمات اکوسیستم انجام شد (Marlianingrum et al., 2021). این مطالعه با استفاده از چارچوب طرح تأمین و عرضهٔ خدمات اکوسیستم حمایتی صورت گرفت. یافته‌های آن‌ها نشان داد کیفیت زیستگاه در سه دسته ارزشی بالا، متوسط و پایین وجود دارد و بالاترین ارزشِ اکوسیستم حرا معادل ۱۸۹.۰۲۷/۲۵ دلار در هکتار است. در جزیره جیجو[2] که یکی از مقاصد اکوتوریسمی در کره جنوبی است، ارزش اقتصادی و مزایای تغییرات کیفیت زیستگاه از طریق یک تحلیل محیطی و اقتصادی یکپارچه را توسط مدل کیفیت زیستگاه InVEST برآورد شد (Kim & Ryu, 2022). این مطالعه از طریق روش WTP برای تغییرات کیفیت زیستگاه در ۱۲ مکان گردشگری با استفاده از یک مدل اقتصادسنجی ترکیبی انجام شد. آن‌ها نشان دادند، یک ناهمگنی در ترجیحات پاسخ‌دهندگان در مقاصد اکوتوریسم وجود دارد و بازدیدکنندگان بیشترین حساسیت را نسبت به تغییرات سه ویژگیِ امکانات در محل، خدمات اطلاعاتی و کیفیت زیستگاه دارند (Kim & Ryu, 2022). مطالعات ۳۰ سال گذشته مربوط به روش‌های متنوع ارزش‌گذاری در قالب پیشینه تحقیق ساختاریافته‌ای تهیه شد. همچنین نقدهای وارد بر آن‌ها را بررسی و بر توجیهات اقتصادی ارزش‌ها و نگرانی نهادها، قدرت و برابری تمرکز نموده است. در پایان برای تکمیل رویکردهای مرسوم و برای رفع نقایص جاری اقتصاد و برقراری ارتباط بین حفاظت از طبیعت و رفاه انسان، دو نوع ارزش‌گذاری شورایی را مبتنی بر ترجیحات مشورتی و ارزش‌گذاری پولی دموکراتیک مشورتی، پیشنهاد نموده است (Martino & Kenter, 2023).

در ایران نیز، به‌منظور ارزش‌گذاری خدمت تأمین و حفاظت از زیستگاه‌های گیاهی و جانوری، روش‌های ارزش‌گذاری مشروط، قیمت بازار، تابع تولید و هدانیک (HPM[3]) توسط برخی محققین توصیه شده است (BadamFirooz & Mousazadeh, 2020). ارزش اقتصادی کارکرد زیستگاهی در حوزه آبخیز سروآباد به روش ارزش‌گذاری مشروط توسط مطالعه‌ای انجام شد و وی در برآورد خود نشان داد ارزش سالانه حفاظت زیستگاه در منطقه مورد مطالعه معادل ۲۱۲۵۴/۶ میلیون ریال است (Henareh Khalyani, 2017). در مطالعه‌ای که به‌صورت گونه‌محور انجام شد، ارزش حفاظتی یوزپلنگ آسیایی با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط و پرسش‌نامه انتخاب دوگانه در منطقه بافق تعیین گردید (Rohani & rafiee, 2012). آن‌ها عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت افراد جامعه برای حفاظت از یوزپلنگ آسیایی را از طریق مدل لوجیت اندازه‌گیری نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد، در منطقه مطالعه، میزان تمایل پرداخت ماهانه برای هر خانوار جهت حفاظت از یوزپلنگ آسیایی، ۲۵۰۶۴/۹۹ ریال است. همچنین، ارزش حفاظتی سالانه هر یوزپلنگ آسیایی در ایران قریب به ۵۲۶۲ میلیارد ریال برآورد گردید. پژوهشی دیگر در پناهگاه حیات‌وحش دشت ناز ساری، به دنبال محاسبه ارزش اقتصادی و ارزش حفاظتی گوزن زرد ایرانی بود (Abasmiri et al., 2018). محاسبات ارزش‌گذاری در پژوهش مذکور با روش میزان تمایل به پرداخت مردم و ارزش‌گذاری مشروط انجام گردید. نتایج آن‌ها حاکی از تمایل به پرداخت هر فرد شاغل به طور متوسط، برای حفاظت از پناهگاه، ۸۴/۶۳۵ ریال بود.

بررسی پیشینه تحقیق نشان داد، عمده پژوهش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی تنوع زیستی، متمرکز بر روش‌های اقتصادی کمی هستند که ارتباط مکانی آن‌ها در حد یک محدوده مطالعه بوده است. درحالی‌که ارتباط مکانی در مقیاسِ کوچک‌ترین واحد از یک نقشه رستری (سلول) هنوز به‌عنوان خلأ در پژوهش‌های موجود شناسایی می‌شود. وجود چنین نقشه‌ای برای ارزیابی میزان خسارات وارد شده بر اکوسیستم‌ها، برآورد جبران آن‌ها در حسابداری و تصمیمات زمین‌مبنا در آمایش سرزمین و سیاست‌گذاری ضروری است؛

1. Conditional logit model
2. Jeju
3. Hedonic pricing method

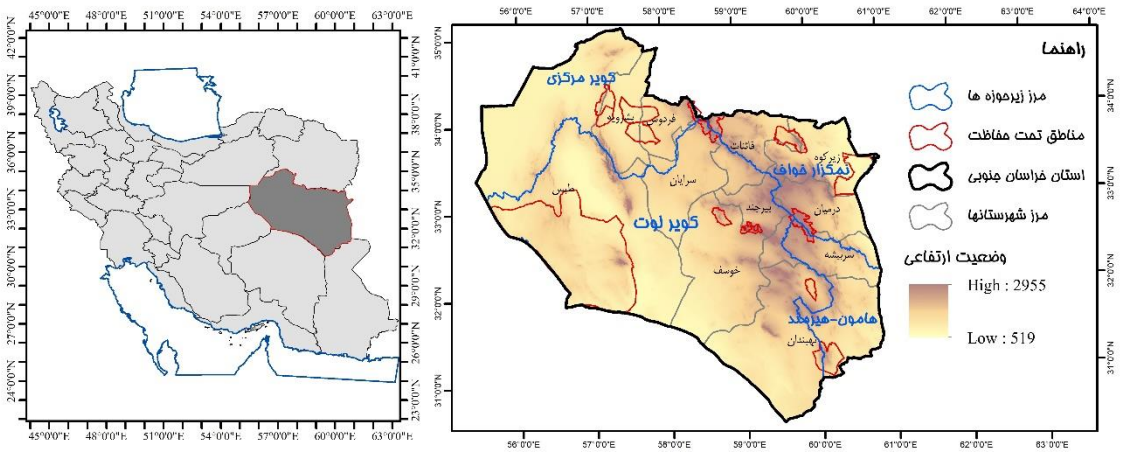
لذا این پژوهش با هدف برآورد مکان‌مند ارزش اقتصادی خدمت زیستگاهی در هر واحد از سلول‌های نقشه انجام است. بدین منظور از نقشه میزان کیفیت زیستگاه و روش هزینه فرصت در زیستگاه‌های استان خراسان جنوبی استفاده شده است. چارچوب این پژوهش از رویکردی نوآورانه برخوردار است و از آنجا که قادر به ایجاد درک صحیحی از ارزش‌هاست، می‌تواند برای مدیران سرزمینی کارآمد باشد.

۲- مواد و روش

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد پژوهش، استان خراسان جنوبی در شرق ایران به مرکزیت شهر بیرجند است (شکل ۱). حدود ۱ درصد جمعیت کشور و بیش از ۹ درصد مساحت کشور را (معادل ۱۵۱.۱۵۳ کیلومتر مربع) به خود اختصاص داده است و دومین استان بیابانی کشور است. به لحاظ آب وهوایی، دارای اقلیم صحرایی ملایم تا هوای گرم صحرایی با میانگین بارندگی در فصل گرم ۰/۱ میلی‌متر و در فصل سرد سال ۹۵/۱ میلی‌متر است (LPSKP, 2019).

این استان دارای هفت منطقه حفاظت‌شده (شاسکوه، پترگان، مظفری، کمرسرخ، درمیان و سربیشه، باقران و آرک و کرنگ)، سه پناهگاه حیات‌وحش (ربات‌شور، نایبندان، کجی نمکزار) و شش منطقه شکار ممنوع (لشگرگاه، کمرسرخ، استند، عشق‌آباد، باقران و علی‌حیدر) است. در این استان، طبق لیست IUCN، ۱ گونه جانوری در طبقه گونه‌های به‌شدت در معرض خطر انقراض (CR)، ۴ گونه جانوری در طبقه گونه‌های در معرض خطر انقراض (EN) و ۱۰ گونه جانوری در طبقه آسیب‌پذیر (VU) قرار دارند (LPSKP, 2019)؛ لذا قرارگرفتن این استان در محدوده ناحیه‌ی رویشی ایران تورانی، باعث وجود گونه‌های گیاهی و جانوری خاص و طبیعت منحصربه‌فرد شده است و این مناطق را در زمره اکوسیستم‌های طبیعی دارای ارزش قرار داده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

۲-۲- روش پژوهش

به‌منظور ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات زیستگاهی از رهیافت هزینه فرصت (OC[1]) از جمله تکنیک‌های مبتنی بر بازار، استفاده گردید. این رهیافت در شرایطی قابل استفاده است که بهبود محیط‌زیست متضمن از دست‌دادن سایر منابع یا منافع اقتصادی است (Ghorbani & Firoz Zare, 2010). در مفاهیم اقتصادی به هزینه از دست رفتن منافع یک فرصت برای پرداختن به یک فرصت دیگر، هزینه فرصت گفته می‌شود. به طور کلی بالاترین درآمد ممکن از یک منبع در یک کاربری خاص را می‌توان به عنوان ارزش آن منبع در نظر گرفت. جدول ۱، از طریق معیارهای مختلف (استفاده و تأثیر) جزئیات رهیافت هزینه فرصت را تشریح نموده است. در پژوهش حاضر، برخی از موارد ازجمله قابلیت اعتماد بالا، نیاز به داده متوسط، ارائه اظهارنظر فنی بالا و داشتن تأثیر بوم‌شناختی، مزیت آن را در شرایط فعلی کاربردی نموده است.

1. Opportunity Cost

جدول ۱. تشریح معیارها در روش هزینه فرصت (Ghorbani & Firoz Zare, 2010) به نقل از NSWEPA, 2002، Ekaterina, 2019، Arjan et al., 2017)

معیار	زیرمعیارها	میزان نسبی	معیار	زیرمعیارها		وجود اثرگذاری
استفاده	قابلیت اعتماد نتایج	بالا	تأثیر	اثرات سلامتی	بیماری	بلی
					مرگ‌ومیر	بلی
	نیاز به داده‌ها	متوسط		تأثیرات زیباشناختی		بلی
	برنامه‌ریزی زمانی	پایین		تأثیرات بوم‌شناختی		بلی
	سهولت کاربرد	بالا		تأثیرات تفریحی		–
	توسعه فنی	بالا		تأثیرات تولید با آسیب به مواد		بلی
	ارائه اظهارنظر فنی	بالا		تأثیرات حفاظتی		بلی
	تخصیص کاربری خاص	بالا		تأثیر بر تغییرات خدمات اکوسیستم		بلی

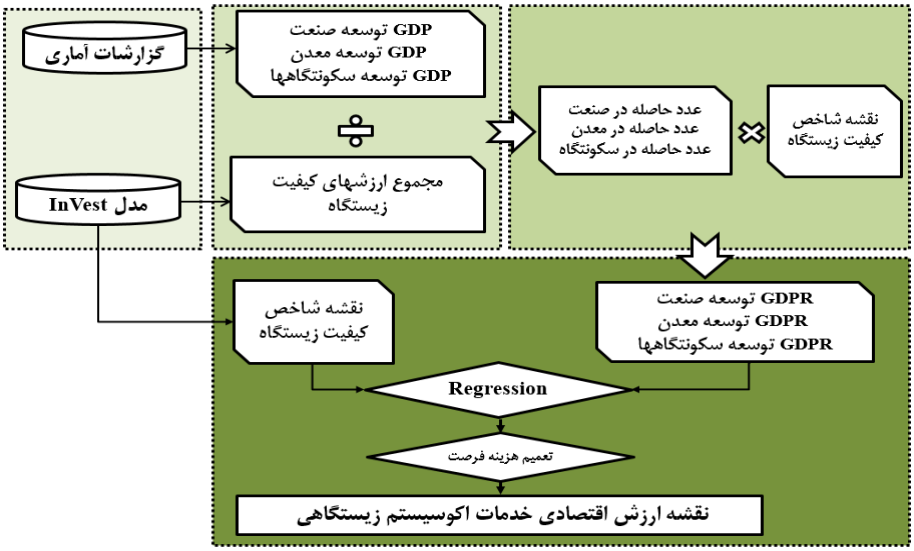
در این مطالعه از میزان درآمد سالانه[1] (GDP) حاصل از فعالیت‌های توسعه‌ای در استان نظیر صنعت، معدن و سکونتگاه‌ها در سال ۱۳۹۷ استفاده گردید. چهار فعالیت از ۱۸ فعالیت طبقه‌بندی شده در ساختار اقتصادی، بدون هم‌پوشانی با دیگر درآمدهای حاصل از خدمات اکوسیستمی، برای این بخش از پژوهش در نظر گرفته شد. میزان درآمدهای مورد نظر از گزارشی تحت عنوان بررسی ساختار اقتصادی استان‌های کشور و سهم و نقش آن‌ها در تولید ناخالص داخلی از واحد پژوهشکده آمار کشور استخراج گردید (جدول ۲). از سال ۱۳۹۸ به بعد که همزمان با شیوع کووید ۱۹ بود، درآمد سالانه دچار نوسان و افت شدیدی شده است. محاسبه درآمد فرضی از سال ۱۴۰۰ با محاسبه‌گر نرخ تورم بیانگر افزایش چندین برابری و غیرواقعی نمودن ارقام با توجه به شرایط موجود استان است، از طرفی استفاده از ارقام واقعی سال ۱۴۰۰ مطالعات را دچار چالش تخمین بسیار پایین می‌نماید. لذا برای ارزش‌گذاری خدمات در استان به دلیل ثبات و پایداری بازار، مبنا سال ۱۳۹۷ قرار گرفت. لازم به‌ذکر است در دوره زمانی پژوهش حاضر، به دلیل قرارگیری در بحران، درآمدها به‌شدت از شیوع کووید تأثیر گرفته‌اند. در صورت اصرار بر استفاده از اعداد واقعی یعنی سال ۱۴۰۰ در پژوهش، احتمالا سوگیری و زیان به محیط‌زیست را به دنبال خواهد داشت.

جدول ۲. درآمد سالانه حاصل از فعالیت‌های توسعه‌ای در استان

کاربری	بخش اقتصادی	GDP سال ۱۳۹۷ (میلیون ریال)	GDP واقعی سال ۱۴۰۰ (میلیون ریال)	GDP فرضی سال ۱۴۰۰ با محاسبه‌گر نرخ تورم (میلیون ریال)
صنعت	صنعت	۱۱،۳۸۶،۲۸۲	۳،۴۷۳،۹۲۵	۲۹,۱۱۸,۲۸۰
معدن	معدن	۷،۰۵۴،۰۱۰	۵۵۸،۶۲۸	۱۸,۰۳۹,۳۰۷
سکونتگاه‌ها	ساختمان	۶.۳۰۳.۲۲۷	۲،۴۱۷،۶۶۵	۱۶,۱۱۹,۳۲۱
سکونتگاه‌ها	املاک و مستغلات	۸.۹۱۹.۶۴۷	۲،۴۸۷،۸۶۵	۲۲,۸۱۰,۳۲۴
	جمع	۳۳.۶۶۳.۱۶۶		

از طرفی اگر مبنا محاسبه‌گر نرخ تورم باشد، مطالعات به چالش کشانده شده، زیرا سال ۱۴۰۰ نسبت به زمان انجام پژوهش، زمان آینده نبوده و برای آن عدد واقعی ناشی از تولید وجود داشته است. لذا نیاز به عدد به‌روز شده نیز وجود ندارد؛ ولی تعمداً نیز نمی‌توان سراغ اعداد واقعی رفت تا دفع ضرر احتمالی داشته باشیم. بنابراین بهینه‌ترین حالت این است که وضعیت پایدار را پذیرفت و استراتژی صحیحی جهت مدیریت شرایط در پیش گرفت. در این گزارش مذکور میزان GDPR[2] یا محصول ناخالص داخلی منطقه‌ای که همان نتیجه نهایی فعالیت‌های اقتصادی واحدهای تولیدی مقیم یک کشور در یک دوره زمانی معین است که از طریق سه روش تولید، هزینه و درآمد محاسبه می‌شود. GDPR نقش شایان توجهی در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها دارد به‌طوری‌که تحقق اهداف برنامه‌ریزی منطقه‌ای بدون استفاده از یافته‌های حساب‌های منطقه‌ای امکان‌پذیر نیست. در این پژوهش به‌منظور ارزش‌گذاری اقتصادی مکان‌مند در اندازه سلول ۳۰ متر در ۳۰متر، از نقشه کیفیت زیستگاه که از طریق مدلسازی با روش InVest انجام شده است، استفاده گردید. نمودار جریانیِ فرآیند انجام تحقیق در شکل ۲، نمایش داده شده است.

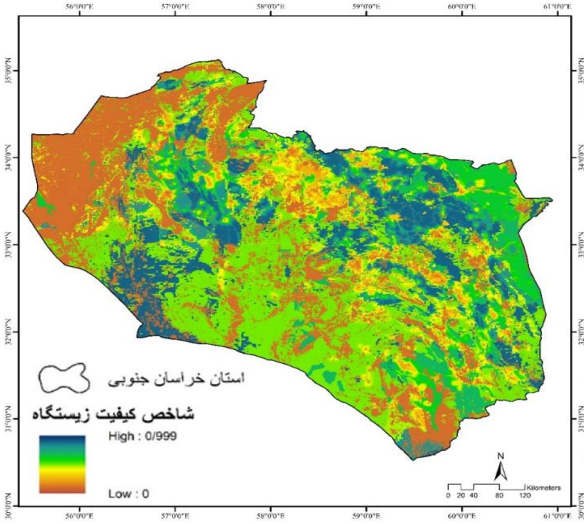
1. Gross Domestic Production
2. Gross Domestic Production by Regional



شکل ۲. فرآیند انجام تحقیق

۳- یافته‌ها

مطابق با روش‌شناختی پژوهش (شکل ۲) برای ارزش‌گذاری مکان‌مند از روش هزینه فرصت بر مبنای نقشه کیفیت زیستگاه استفاده گردید. شکل ۳، نقشه کیفیت زیستگاه را نمایش می‌دهد که شاخص آن در بازه بین صفر تا ۰/۹۹ قرار گرفته است.

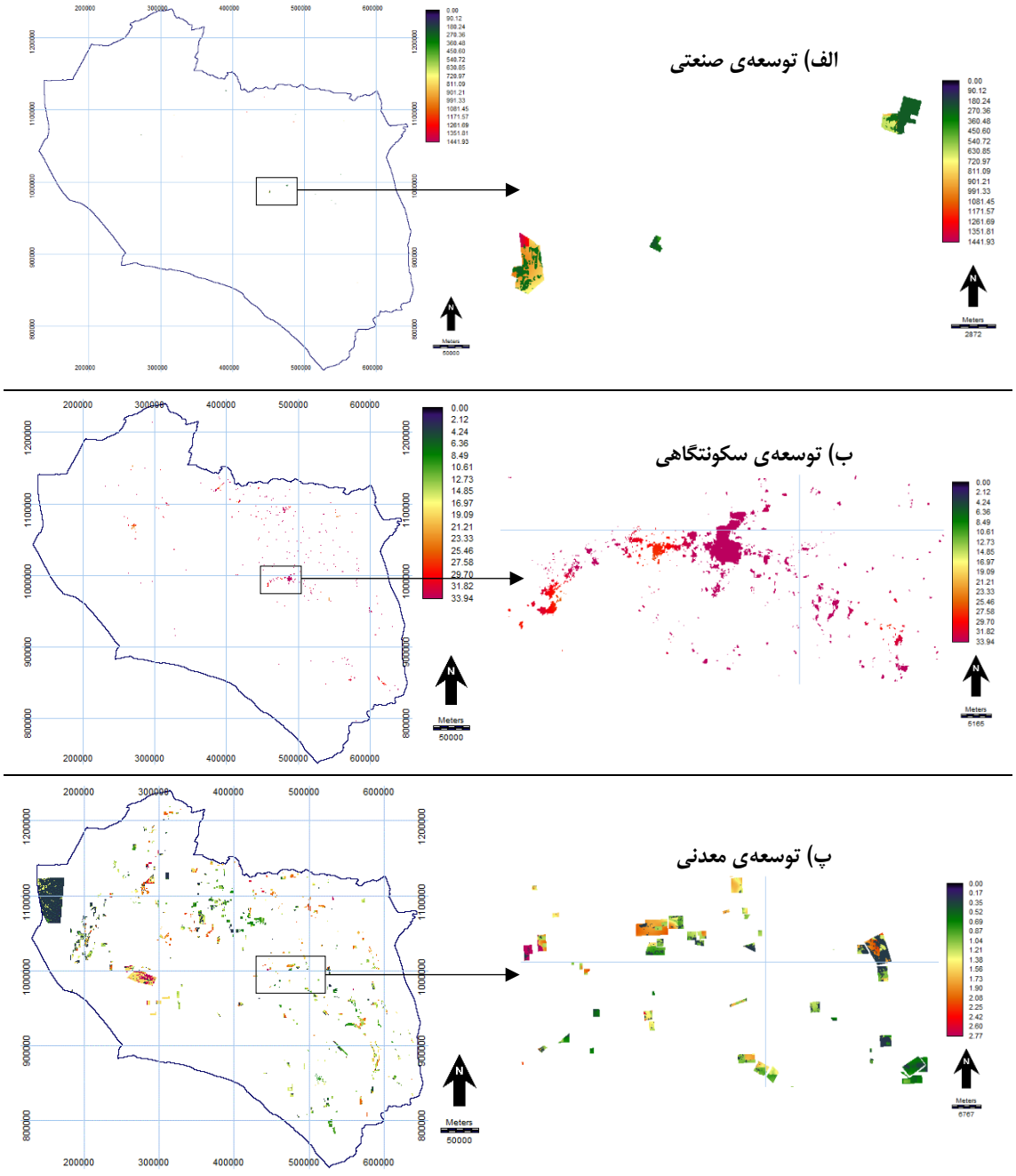


شکل ۳. نقشه شاخص کیفیت زیستگاه در منطقه مطالعه مستخرج از روش InVest (EVSKP, 2020)

برای به دست آوردن میزان GDPR هر پیکسل، ابتدا میزان درآمد کل فعالیت‌های توسعه‌ای وابسته در استان نظیر شهرک‌های صنعتی، عرصه‌های معدن‌کاوی و محدوده‌های سکونتگاهی (ستون سوم جدول ۲) به مجموع ارزش‌های شاخص کیفیت زیستگاه در مناطق توسعه‌ای محاسبه شد. در جدول ۳ نیز به آماره‌های مرکزیت و پراکندگی شاخص کیفیت زیستگاهی اشاره شده است. از طرفی، لحاظ کردن مجموع شاخص کیفیت، به دلیل مفهوم‌سازی هزینه فرصت است. به عبارتی بیانگر مقدار ارزش‌های کیفیت زیستگاهی است که از آن چشم‌پوشی می‌شود تا درآمد دیگری حاصل شود. سپس عدد به دست آمده در شاخص مکانی کیفیت زیستگاه از طریق ضرب، تلفیق گردید و سهم هر پیکسل از درآمد کل در مناطق توسعه‌ای، به‌صورت نقشه‌های موجود در شکل ۴ برآورد گردید. این نقشه‌ها بیانگر GDPR یا میزان درآمد بر اساس فعالیت‌های توسعه‌ی صنعتی (الف)، سکونتگاهی (ب) و معدنی (پ) است که به دلیل مساحت کمتر، نقشه بزرگنمایی آن هم ترسیم شده است.

جدول ۳. آماره‌های مرکزیت و پراکندگی شاخص کیفیت زیستگاهی در محدوده مطالعه

کاربری و پوشش زمین	میانگین	انحراف معیار	مجموع
بدنه آبی و دق‌ها	۰.۱۰۰	۰.۰۰۰	۲۰۸۳۴.۳۰۶
جنگل تنک	۰.۶۳۳	۰.۰۸۱	۱۰۷۱۱۷۶۲.۳۲۱
جنگل متراکم و نیمه متراکم	۰.۷۶۲	۰.۲۳۱	۲۱۷۸۰.۳۹۵
کشاورزی	۰.۲۷۴	۰.۰۲۳	۶۴۶۱۱۸.۷۷۹
سکونتگاه‌ها	۰.۰۹۵	۰.۰۰۸	۴۴۸۵۰.۷۶۶
بایر	۰.۰۹۹	۰.۰۰۲	۴۴۶۱۱۶۸.۰۲۳
مراتع تنک	۰.۴۶۹	۰.۰۵۵	۲۸۱۹۲۶۹۴.۷۵۵
مراتع متراکم و نیمه متراکم	۰.۸۰۰	۰.۱۳۸	۳۲۶۳۳۳۶۱.۲۵۱



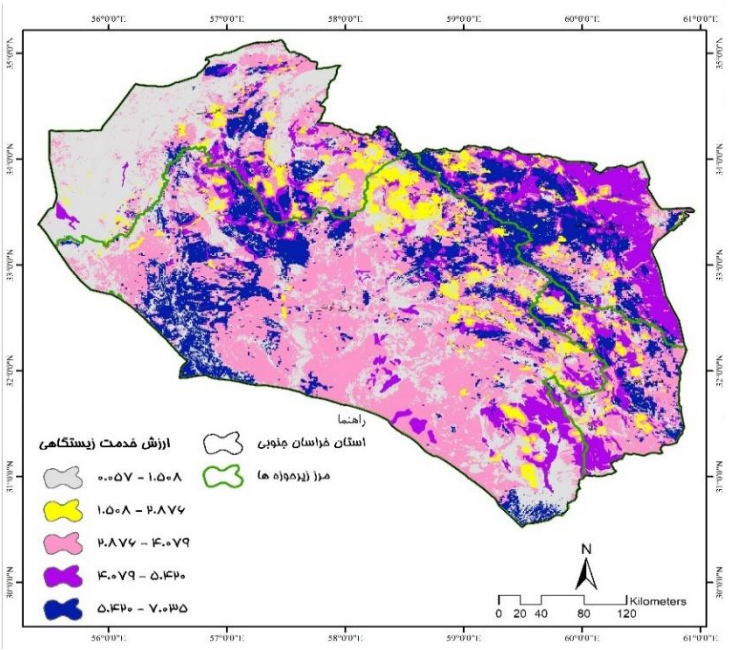
شکل ٤. برآورد میزان درآمد کل در مناطق توسعه‌ای (GDPR) برحسب میلیون ریال در فرآیند ارزش‌گذاری با هزینه فرصت

در پایان رابطه رگرسیونی بین نقشه تلفیق‌شده GDPR فعالیت‌های توسعه‌ای و نقشه شاخص کیفیت زیستگاهی، به‌صورت معادله ۱ به دست آمد که در آن متغیر وابسته، درآمد حاصل از فعالیت‌های توسعه‌ای و متغیر مستقل، شاخص کیفیت زیستگاه است. از این معادله، برای تعمیم در کل زیستگاه‌های استان خراسان جنوبی به‌منظور ارزش‌گذاری اقتصادی مکان‌مند استفاده گردید و شکل ۵ به دست آمد. لازم به ذکر است معناداری میزان r ملاک عمل نبوده است؛ زیرا در اینجا صرفاً جایگزینی برای رسیدن به فرایند هزینه فرصت مطرح بوده است.

معادله ۱: رابطه بین درآمد فعالیت‌های توسعه‌ای و شاخص کیفیت زیستگاه در فرآیند هزینه فرصت محدوده مطالعه

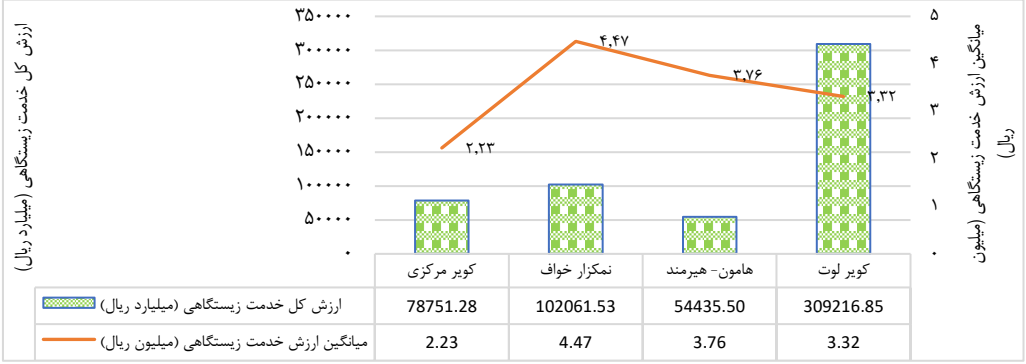
$$Y = 6.794X + 0.057$$

شکل ۵ نحوه پراکنش ارزش مکانی تعمیم‌یافته خدمت زیستگاهی را در محدوده مطالعه (استان خراسان جنوبی) نمایش می‌دهد. ارزش کل استان در خدمات زیستگاهی معادل ۵۴۴۴۶۵.۱۶ میلیارد ریال است. لازم به‌ذکر است مقدار ارزش اقتصادی محاسبه شده، مربوط به سال ۱۴۰۰ است.



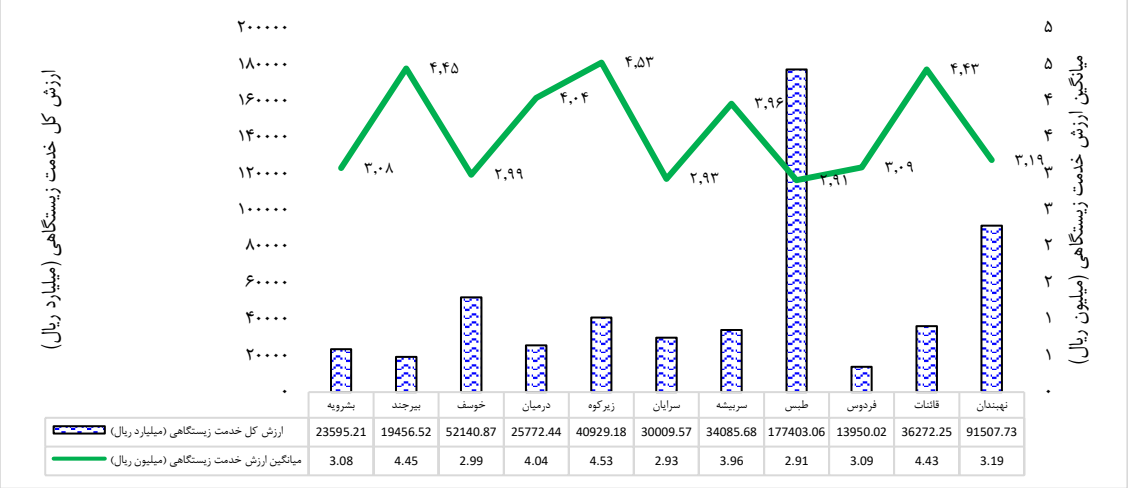
شکل ۵. ارزش خدمت زیستگاهی به ازای هر پیکسل برحسب میلیون ریال در محدوده مطالعه

بر اساس تحلیل‌های آمار فضایی موجود در ARCMAP و ابزار Zonal statistics، مقادیر مجموع و میانگین ارزش خدمت زیستگاهی در مرز زیرحوزه‌های محدوده مطالعه به‌صورت نمودار موجود در شکل ۶ به دست آمد. این نمودار ارزش کل خدمت زیستگاهی استان را با توجه به وسعت زیرحوزه نمایش می‌دهد که در آن کویر لوت با ارزش ۸۵/ ۳۰۹۲۱۶ میلیارد ریال، بالاترین مقدار را داراست. از طرفی میانگین ارزش این خدمت در نمکزار خواف، هامون- هیرمند و کویر لوت بیشترین مقدار است.



شکل ٦. ارزش کل (میلیارد ریال) و ارزش میانگین (میلیون ریال) خدمت زیستگاهی در مرز زیرحوزه‌های محدوده مطالعه

شکل ۷، نیز نمودار مقادیر مجموع و میانگین ارزش خدمت زیستگاهی را در مرزهای سیاسی یا شهرستان‌های استان خراسان جنوبی نمایش می‌دهد. مطابق با این نمودار بیشترین میانگین ارزش خدمت زیستگاهی در پیکسل در شهرستان زیرکوه (۴/۵۳) و بیرجند (۴/۴۵) برحسب میلیون ریال وجود دارد. کمترین مقدار میانگین ارزش نیز در شهرستان طبس (۲/۹۱ میلیون ریال) است. همچنین بالاترین ارزش کل خدمت زیستگاهی در طبس با توجه به وسعت آن است. پایین‌ترین ارزش کل خدمت زیستگاهی در استان نیز در شهرستان فردوس است.



شکل ۷. توزیع آماری مجموع و میانگین ارزش خدمت زیستگاهی در مرز شهرستان‌های استان خراسان جنوبی

جدول ۴ مقادیر آماری ارزش اقتصادی خدمت زیستگاهی را برحسب میلیون ریال به تفکیک طبقات کاربری/ پوشش اراضی استان را نمایش می‌دهد. مطابق با این جدول، بیشترین میانگین ارزش اقتصادی به ترتیب در مراتع متراکم و نیمه‌متراکم، جنگل متراکم و نیمه متراکم و سپس جنگل تنک وجود دارد. انحراف معیار بالا در جنگل‌ها و مراتع متراکم و نیمه متراکم بیانگر عدم‌یکنواختی ارزش‌های آن‌هاست.

جدول ٤. بررسی آماری ارزش اقتصادی خدمت زیستگاهی در طبقات کاربری و پوشش اراضی (برحسب میلیون ریال)

کاربری و پوشش زمین	حداقل	حداکثر	دامنه	میانگین	انحراف معیار	مجموع
بدنه آبی و دق‌ها	۰.۶۸۷	۰.۷۵۶	۰.۰۶۹	۰.۷۵۵	۰.۰۰۳	۱۵۷۴۲۲.۴۹۰
جنگل تنک	۰.۰۵۸	۴.۹۴۳	۴.۸۸۶	۴.۴۷۳	۰.۵۶۹	۷۵۷۳۸۱۲۵.۵۶۴
جنگل متراکم و نیمه متراکم	۱.۲۹۸	۷.۰۳۵	۵.۷۳۶	۵.۳۷۷	۱.۶۱۱	۱۵۳۶۶۲.۵۳۹
کشاورزی	۱.۲۴۳	۲.۱۵۱	۰.۹۰۸	۱.۹۶۷	۰.۱۶۱	۴۶۴۵۶۶۳.۷۰۲
سکونتگاه‌ها	۰.۴۴۴	۰.۷۵۶	۰.۳۱۲	۰.۷۱۸	۰.۰۵۶	۳۴۰۳۶۱.۲۴۸
بایر	۰.۰۵۸	۰.۷۵۶	۰.۶۹۸	۰.۷۴۸	۰.۰۱۱	۳۳۷۳۵۵۷۳.۵۵۳
مراتع تنک	۰.۸۱۲	۳.۵۴۷	۲.۷۳۶	۳.۳۲۹	۰.۳۸۷	۲۰۰۲۳۵۷۸۵.۲۲۰
مراتع متراکم و نیمه متراکم	۱.۰۰۱	۶.۳۳۹	۵.۳۳۸	۵.۶۳۹	۰.۹۶۲	۲۳۰۱۱۵۵۷۶.۳۲۱

٤- بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف برآورد ارزش‌گذاری مکان‌مند خدمت اکوسیستم زیستگاهی در محدوده استان خراسان جنوبی با استفاده از روش هزینه فرصت بر مبنای نقشه‌ی کیفیت زیستگاه انجام شد. در این پژوهش سعی گردید روش‌های ارزش‌گذاری به سمت مکانی شدن سوق داده داده شود؛ زیرا پژوهش‌هایی که به بعد مکان توجه نداشته باشند، کمتر می‌توانند در تصمیماتِ زمین‌مبنا، موفقیت ایجاد نمایند. در صورتی‌که نتایج پژوهش‌های ارزش‌گذاری مکان‌مند با تولید نقشه ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم، قادر است زمینه ورود آن‌ها را به تصمیمات مرتبط با ارزیابی اثرات محیطزیستی، برآورد خسارت طرح‌های توسعه‌ای، آمایش سرزمین و غیره فراهم نماید.

تاکنون، محققان مطالعات ارزش‌گذاری را به طرق بسیار مختلف انجام داده‌اند، اما عمدتاً رویه‌های بکار گرفته شده غیرمکانی بوده‌اند. از طرفی تاکنون نیز مطالعه‌ای در رابطه با برآورد ارزش‌گذاری مکان‌مند خدمات اکوسیستم زیستگاهی به روش هزینه فرصت در ایران انجام نشده است؛ لذا به نظر می‌رسد این فرایند پیشنهادی در این پژوهش و نتایج آن بتواند راهگشای چگونگی ورود ارزش‌گذاری اقتصادی در مدیریت و برنامه‌ریزی سرزمین و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و دارای توان زیستگاه باشد.

نتایج تحلیل آماری در این پژوهش، ارزش‌های این خدمت در مرزهای اکولوژیک یا زیرحوزه‌ها نشان داد مجموع ارزش‌های کویر لوت، دارای بالاترین مقدار است، درحالی‌که میانگین ارزش اقتصادی در کویر لوت (۳/۳۲)، رتبه سوم در بین چهار زیرحوزه است. دلیل این امر بیشتر متوجه وسعت کویر لوت و شرایط غیریکنواخت حاکم در آن است. تحلیل آمار فضایی در مرزهای سیاسی یا شهرستان‌های استان خراسان جنوبی مشخص نمود که شهرستان زیرکوه، بیشترین میانگین ارزش، و شهرستان طبس کمترین میانگین ارزش در بین شهرستان‌های استان را دارا هستند.

نقشه پراکندگی ارزش‌های خدمت زیستگاهی (شکل ۵) به دست‌آمده در این پژوهش، پهنه‌های ارزشمندی در شمال‌شرق به صورت متراکم تشخیص داده می‌شود. این محدوده نسبت به بقیه استان از آب‌وهوای مطلوب‌تر و میانگین بارشی بالاتری برخوردار است. اما نکته حائز اهمیت در نیمه‌غربی مرکز استان خراسان جنوبی نیز شرایط مشابهی با آنچه بیان گردید دارد، با این تفاوت که در مناطق خشک‌تر این استان قرار گرفته است. این موضوع با توجه به شدت و تراکم فعالیت‌های معدنی می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان حفاظت از تنوع زیستی و حیات‌وحش قرار گیرد.

مرور ادبیات تحقیق نشان داد که ماهیت نتایج این تحقیق به لحاظ مکان‌دار بودن، با نتایج تحقیقات دیگر متفاوت است. از طرفی برخی پژوهشگران ارزش خدمات زیستگاهی را در تیپ‌های مختلف سرزمینی برحسب دلار بر هکتار در سال، برای بیوم‌های جهان بیان نموده‌اند (Costanza et al., 1997, 2014). عمده مقادیر گزارش‌شده برای خدمات زیستگاهی توسط آن‌ها در سال ۱۹۹۷ مربوط به زیستگاه‌های آبی نظیر مناطق ساحلی (۸)، جزایر مرجانی (۷)، تالاب‌ها (۳۰۴)، و مانگروها (۱۶۹) برحسب دلار آمریکا بر هکتار در سال ۱۹۹۴ ($1994\ US\$\ ha^{-1}Yr^{-1}$) بود که قابل مقایسه با نتایج این پژوهش به دلیل عدم تشابه بیوم‌ها نیست (Costanza et al., 1997). اما نسخه ۲۰۱۴ مطالعات آن‌ها، دربرگیرنده ارزش خدمت اکوسیستمی در مراتع ۱۲۱۴، در جنگل‌های مناطق گرمسیری ۳۹ دلار آمریکا بر هکتار در سال ۲۰۰۷ ($1994\ US\$\ ha^{-1}Yr^{-1}$) بود (Costanza et al., 2014). به‌صورت کلی نتایج تحقیقات مذکور، دارا بودن ارزش‌های اقتصادی به دست آمده در این پژوهش را تأیید می‌کند، اما به‌صورت جزئی‌تر نکات و چالش‌هایی در مقایسه‌ی نتایج وجود دارد، اول به پویایی مقوله ارزش‌گذاری در طول زمان مرتبط می‌شود که در پژوهش حاضر، زمان مطالعه، سال ۱۴۰۰ هجری شمسی (مصادف با ۲۰۲۱ میلادی) است. دوم، تغییرات، نوسانات نرخ ارز و سیاست‌های پولی رایج در کشور که تبدیل ارزش‌های محاسبه شده در این پژوهش را متأثر می‌سازد. احتمالاً نرخ ارز نیمایی، برای تبدیل مناسب باشد؛ اما این سیاست پولی مربوط به ۲۰۱۹ است و برای سال‌های گذشته، چندان کارآمد نخواهد بود. سوم، عدم تشابه اقلیمی و بیوم‌های مورد مطالعه در پژوهش‌های کاستانزا و همکاران (۲۰۱۴، ۱۹۹۷) که عمدتاً میانگین جهانی است، در مقایسه با پژوهش حاضر مورد بحث است (Costanza et al., 1997; 2014). تخمین هناره خلیانی (۱۳۹۹) برای ارزش زیستگاهی سالانه در حوزه آبخیز سروآباد در ایران، از طریق ارزش‌گذاری مشروط، ۶/۵۸ میلیون ریال در هکتار بود. اما این مقدار از تقسیم ارزش کل برآورد شده بر مساحت حوزه آبخیز سروآباد به دست آمده بود (Henareh Khalyani et al., 2021). بر اساس نتایج تحقیق حاضر، ارزش خدمت اکوسیستمی زیستگاهی در هر هکتار از استان، حدود ۳۶ میلیون ریال است. به نظر می‌رسد ارائه آمار در سطح هکتار کل‌نگرانه است، چرا که با فرایند توسعه داده شده در این پژوهش، مقیاس ارزش‌های به دست آمده به پیکسل‌های ۳۰ متر در ۳۰ متر (معادل حدوداً ۰/۱ هکتار) رسیده است. در صورت انجام مطالعات مشابه از نظر اقلیمی و سطح تنوع زیستی، می‌تواند به‌صورت صریح، قابل قیاس با پژوهش‌های دیگر باشد.

مطالعات مرور شده در سی سال گذشته، غالباً گونه محور (نظیر گونه‌های دوزیست، آبزی و خشکی اعم از گونه‌های کاریزماتیک پرندگان، پستانداران و یا مجموعه‌ای از حیات‌وحش مناطق گرمسیری و معتدله) عمدتاً با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، آزمون‌های انتخاب (CE[1])، هزینه سفر (TCM[2]) و قیمت‌گذاری هدانیک بوده است (Martino & Kenter, 2023). ولی رویکرد پژوهش حاضر زیستگاه محور و با روش ارزش‌گذاری هزینه فرصت انجام شده است.

1. Choice experiments
2. Travel cost method

قابل ذکر است که در این پژوهش با توجه روش به کار گرفته شده که عمدتاً با تکیه بر کیفیت زیستگاه بوده است، طبیعتاً نمی‌تواند منعکس‌کننده ارزش اقتصادی گونه‌های دربرگیرنده محدوده مورد مطالعه باشد. در صورتی که چنین مطالعاتی در سطوح مختلف تنوع زیستی (ژن، گونه و زیستگاه) انجام شود، امکان مقایسه کارآمدی روش‌ها فراهم می‌گردد. هرچند که تنوع زیستی دارای ارزش‌های مختلفی است و ارزش‌گذاری هر بُعد از ارزش‌های استفاده و غیراستفاده‌ای می‌تواند ارزشمند باشد. به طور مثال اگر ارزش اقتصادی خدمت اکوسیستمی کنترل آفات تنوع زیستی در یک منطقه‌ای محاسبه شود، همچنان، ارزش غیراستفاده‌ای و ناملموس زیباشناختی و تنوع زیستی، بدون همپوشانی و نگرانی از ارزش‌گذاری مضاعف قابل برآورد است. بدین ترتیب، در حالتی که یک بُعد ارزشی از خدمات اکوسیستم مورد محاسبه قرار می‌گیرد، می‌توان گفت ارزش‌های حداقلی برآورد شده است و هنوز جنبه‌های دیگری برای محاسبه وجود دارند. بنا بر یافته‌های به دست آمده از تحقیق، پیشنهاد می‌گردد نقشه ارزش زیستگاهی می‌تواند به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های تصمیم‌گیری در جانمایی طرح‌های توسعه‌ای و برآورد خسارات آن‌ها به‌منظور بهبود و احیا اکوسیستم‌های آسیب‌دیده لحاظ گردد.

٥- سپاس‌گزاری

این مقاله برگرفته از گام چهارم طرح پژوهشی ملی با عنوان «ارزش‌گذاری اقتصادی منابع پایه استان خراسان جنوبی با رویکرد تهیه نقشه خدمات اکوسیستمی» است که با حمایت‌های مادی و معنوی اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خراسان جنوبی طی مشاوره‌ی دانشگاه بیرجند به شماره قرارداد ۱۴۰۰/۱۰/۱//۲۴۲۴ انجام شده است. بدین‌وسیله از زحمات و تلاش‌های دلسوزانه تمامی مسئولان محترم سازمان حفاظت محیط‌زیست تشکر و قدردانی می‌گردد.

٦- فهرست منابع

عباس‌میری، سیده سمانه، کریمی، مریم، کرامت زاده، علی و آقاجانی، امین. (۱۳۹۶). برآورد ارزش حفاظتی پناهگاه حیات، وحش دشت ناز ساری با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط. نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، (۲)۶، ۵۰-۴۱. 10.22069/ejang.2019.7111.1208

بادام‌فیروز جلیل، و موسی‌زاده رویا. (۱۳۹۹). ارائه الگوی راهنمای ارزش گذاری اقتصادی و برآورد هزینه خسارات وارد بر خدمات زیست بومی تالاب‌های ایران. فصلنامه علمی محیطزیست و توسعه فرابخشی. شماره ۶۷، ۶۷-۹۴. ۱۰. envj.2020.181148/۲۰۳۴

روحانی سراجی، نرگس، و رفیعی، حامد. (۱۳۹۰). برآورد تمایل پرداخت افراد برای حفاظت از گونه نادر و در حال انقراض یوزپلنگ آسیایی در ایران. پژوهش های محیط زیست. (۴)۲، ۲۸-۲۱. 20.1001.1.20089597.1390.2.4.4.6

طرح ارزش‌گذاری اقتصادی منابع پایه استان خراسان جنوبی با رویکرد تهیه نقشه خدمات اکوسیستمی. (۱۴۰۰). سازمان حفاظت محیط‌زیست.

طرح آمایش سرزمین استان خراسان جنوبی. (۱۳۹۶). سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی. بازیابی در سال ۱۴۰۰. https://www.shahrnegar.com/p/376

فتاحی‌اردکانی، احمد. (۱۳۹۲). مبانی ارزش‌گذاری اقتصادی منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه اردکان. ۳۶۵ص. https://www.adinehbook.com/gp/product/6009406005

قربانی و فیروز زارع، (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر ارزش‌گذاری محیط‌زیست، دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۱۴ص. https://press.um.ac.ir/index.php?option=com_k2&view=item&id=472:f-503&Itemid=714&lang=fa

هناره خلیانی، جلال. (۱۳۹۵). ارزش‌گذاری مکانی خدمات اکوسیستم جنگلی زاگرس و برآورد روند آتی تغییرات ارزش بر مبنای سناریونگاری. رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشگاه تهران. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/9d086fbe1a405cb7d2e37d5405db0383

هناره خلیانی، جلال، قنبری، سجاد، حیدری، مازیار، و جوانمیری‌پور، محسن. (۱۳۹۹). برآورد ارزش حفاظت از خدمات زیستگاهی جنگل‌های زاگرس شمالی به روش ارزش‌گذاری مشروط (CVM). تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، ۱۱(۲(پیاپی ۳۴))، ۴۳-۲۹. 10.30495/jrnr.2021.18359

References

Abasmiri, Seyede Samane., Karimi, Maryam., Keramatzade, Ali., & Aghajani, Amin. (2018). Estimating the Preservation value of Sari Dasht-e Naz Wildlife Refuge Using Contingent Valuation Method. Protection and exploitation of natural resources, *6*(2), 41-50. 10.22069/ejang.2019.7111.1208 **[In Persian]**

Arjan, Ruijs., Mika, Kortelainen., Ada, Wossink., Catharina, J.E., Schulp., Rob, Alkemade. (2017). Opportunity Cost Estimation of Ecosystem Services. Environmental and Resource Economics, 66(4):717-747. 10.1007/S10640-015-9970-5

Bhat, M. Y., Bhatt, M. S., & Sofi, A. A. (2020). Valuing biodiversity of Dachigam National Park: a choice experiment application. Management of Environmental Quality: An International Journal, 31(6), 1569-1585. 10.1108/MEQ-10-2019-0210

Brock, W. A., & Xepapadeas, A. (2003). Valuing biodiversity from an economic perspective: a unified economic, ecological, and genetic approach. American Economic Review, 93(5), 1597-1614. 10.1257/000282803322655464

Cho, W., Bae, D., & Kim, H. S. (2008). Economic valuation methods of biodiversity. *Environmental Engineering Research*, *13*(1), 41-48. 10.4491/eer.2008.13.1.041

Costanza, R., De Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., ... & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global environmental change*, *26*, 152-158. 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, *387*(6630), 253-260. 10.1038/387253a0

Ekaterina, Nikitina. (2019). Opportunity Cost of Environmental Conservation in the Presence of Externalities: Application to the Farmed and Wild Salmon Trade-Off in Norway. Environmental and Resource Economics, 73(2):679-696. 10.1007/S10640-018-0278-0

Economic valuation of the basic resources of South Khorasan province (EVSKP) with the approach of preparing a map of ecosystem services. (2020). Environmental Protection Organization. **[In Persian]**

Farber, S. C., Costanza, R., & Wilson, M. A. (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological economics*, *41*(3), 375-392. 10.1016/S0921-8009(02)00088-5

Fatahi-Ardakani, Ahmed. (2012). Basics of economic valuation of natural resources. Ardakan University Press. 365 p. https://www.adinehbook.com/gp/product/6009406005 **[In Persian]**

Ghorbani M. & Firoz Zare, A. (2010). An introduction to environmental valuation, Ferdowsi University of Mashhad. 214 p. https://press.um.ac.ir/index.php?option=com_k2&view=item&id=472:f-503&Itemid=714&lang=fa **[In Persian]**

Henareh Khalyani, J., Ghanbari, S., Haidari, M., & Javanmiri pour, M. (2021). Using contingent valuation method to valuation conservation of habitat function in North Zagros Forests. *Journal of Renewable Natural Resources Research*, *11*(2), 29-43. 10.30495/jrnr.2021.18359 **[In Persian]**

Henareh Khalyani, Jalal (2017). Spatial valuation of Zagros forests ecosystem services and value change estimation through Scenario Planning (Case study: SarvAbad Basin). PhD. Dissertation. University College of Agriculture & Natural Resources, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/9d086fbe1a405cb7d2e37d5405db0383 **[In Persian]**

Jalil BadamFirooz, Roya Mousazadeh, (2020). A Guiding Model for Economic Valuation and Estimation of Environmental Damage Costs To the Iranian Wetland Ecosystem Services, , 5(67), 73-94. 10.22034/envj.2020.181148 **[In Persian]**

Land use Planning of South Khorasan Province (LPSKP), (2019). Management and Planning Organization of South Khorasan Province. Recovery 2020. https://www.shahrnegar.com/p/376 **[In Persian]**

Li, D., Sun, W., Xia, F., Yang, Y., & Xie, Y. (2021). Can habitat quality index measured using the InVEST model explain variations in bird diversity in an urban area?. Sustainability, 13(10), 5747. 10.3390/su13105747

Kim, H. N., & Ryu, H. (2022). Estimating the Economic Value of Change in Ecosystem Habitat Quality in South Korea Using an Integrated Environmental and Economic Analysis. *Land*, *11*(12), 2249. 10.3390/land11122249

Mace, G. M., Norris, K., & Fitter, A. H. (2012). Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. Trends in ecology & evolution, 27(1), 19-26. 10.1016/j.tree.2011.08.006

Martino, S., & Kenter, J. O. (2023). Economic valuation of wildlife conservation. *European Journal of Wildlife Research*, *69*(2), 32. 10.1007/s10344-023-01658-2

Marlianingrum, P. R., Kusumastanto, T., Adrianto, L., & Fahrudin, A. (2021). Valuing habitat quality for managing mangrove ecosystem services in coastal Tangerang District, Indonesia. *Marine Policy*, *133*, 104747. 10.1016/j.marpol.2021.104747

MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2005). Ecosystems and human well-being (Vol. 5). Island press United States of America. https://www.millenniumassessment.org

Nunes, P. A., & van den Bergh, J. C. (2001). Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense?. Ecological economics, 39(2), 203-222. 10.1016/S0921-8009(01)00233-6

Richard, F., Kazmierczak. (2001). Economic linkages between coastal wetlands and habitat/species protection: a review of value estimates reported in the published literature. 10.22004/AG.ECON.31689

Rohani, N., & rafiee, H. (2012). Estimation of People's Willingness to Pay for Conservation of Srare and Threatened Species of Cheetah in Iran.. *Environmental Researches*, *2*(4), 21-28. 20.1001.1.20089597.1390.2.4.4.6 **[In Persian]**

Silvestri, S., Zaibet, L., Said, M. Y., & Kifugo, S. C. (2013). Valuing ecosystem services for conservation and development purposes: a case study from Kenya. Environmental science & policy, 31, 23-33. 10.1016/j.envsci.2013.03.008

Swift, M. J., Izac, A. M. N., & Van Noordwijk, M. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes - Are we asking the right questions? Agriculture, Ecosystems and Environment, 104(1), 113–134. 10.1016/j.agee.2004.01.013

Tisdell, C. A. (2002). The economics of conserving wildlife and natural areas. Cheltenham, UK: Edward Elgar. B2n.ir/k89945