



Prioritization Criteria of the Determining the Potential Forest Management Plan VAZ² Series for Ecotourism Sustainable Development using Multi-Criteria Decision-Making Techniques (Entropy and TOPSIS)

Fatemeh Mazdeh^{1*}, Karim Solimani², Sareh Hosseini³

1. Dept. of Remote Sensing and GIS, Haraz Institute of Higher Education, Amol, Iran
2. Dept. of Rangeland Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran
3. Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

Received: 2019/06/3 | Accepted: 2019/08/20 | Published: 2019/10/3

Abstract

Ecotourism is a new trend in the tourism industry that introduces landscapes and beautiful scenery of nature as its attractions. Therefore, it is essential to consider importance of its role in environmental preservation to achieve a sustainable development. Forest management plan VAZ² Series with an area of 2094 hectares and part of the watershed 49 in the north of Iran, plays an important role in this field with its rich ecotourism abilities and attractions. The purpose of this research is the priority of the criteria for determining the potential forest management plan VAZ² Series for ecotourism sustainable development using multi-criteria decision-making techniques (Entropy and TOPSIS). In this study, Delphi group decision making method was used to determine the criteria for ecotourism sustainable development. Also, prioritization of the criteria was evaluated by using multi-criteria decision-making techniques Entropy and TOPSIS. Based on the results of Delphi questionnaires, 10 criteria were determined for ecotourism sustainable development of forest management plan VAZ² Series. These criteria included slope, direction, elevation, soil logy, geology, road, typology, afforestation, view shed and hydrology. The results of weighting the criteria using the Entropy technique showed that slope with weight (0/168668), view shed with weight (0/092607), hydrology with weight (0/092478), road with weight (0.092437) have the highest weight among other criteria respectively. Also, the results of prioritization of the criteria using TOPSIS technique showed that geology, slope, and elevation, have higher priority compared to other criteria. Then, the layers were merged to creating plan VAZ² Series ecological capability map. Finally, their outputs were prepared as capability maps in four classes including very inappropriate, inappropriate, appropriate and very suitable for ecological evaluation of VAZ² Series. The results showed that 40% of this Series was in suitable class (837.6 ha), 30% in very suitable class (628.2 ha), 20% in very inadequate class (418.8 ha) and 10% is located on unsuitable class (209.4 ha). The results of this study indicated that the VAZ² Series forestry plan has the potential to provide ecotourism services.

Keywords: Ecotourism, Delphi method, Multi-criteria Decision Making, Forest management plan VAZ² Series, TOPSIS, Entropy

This open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 License (CC BY-NC 3.0).

Mazdeh, F., Solimani, K., & Hosseini, S. (2019). Prioritization Criteria of the Determining the Potential Forest Management Plan VAZ² Series for Ecotourism Sustainable Development using Multi-Criteria Decision-Making Techniques (Entropy and TOPSIS). *Tourism Research*, 1(3), 18-34





اولویت‌بندی معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و TOPSIS

فاطمه مزده^{۱*}، کریم سلیمانی^۲، ساره حسینی^۳

۱. گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، موسسه آموزش عالی هراز، آمل، ایران
۲. گروه مرتع آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری ایران
۳. گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۵ | پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۲۸ | انتشار: ۱۳۹۸/۷/۱۱

چکیده

اکوتوریسم به عنوان گرایش نوین در صنعت جهانگردی است که چشم‌اندازها و مناظر زیبای طبیعت از کانون‌ها و جاذبه‌های توریست‌پذیر این نوع جهانگردی است. از این رو، اهمیت دادن به نقش آن در حفاظت از محیط‌زیست به منظور دستیابی به توسعه پایدار امری ضروری است. طرح جنگل‌داری سری دو واز با مساحت ۲۰۹۴ هکتار و جزء حوضه آبخیز ۴۹ کشور ایران، با داشتن توان‌ها و جاذبه‌های اکوتوریستی غنی، نقش مهمی در این زمینه دارد. هدف از انجام این پژوهش، اولویت‌بندی معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز برای توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و TOPSIS است. در این پژوهش به منظور تعیین معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم از روش تصمیم‌گیری گروهی دلفی و برای تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها به ترتیب از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و TOPSIS استفاده کردیم. نتایج حاصل از وزن‌دهی معیارها با استفاده از تکنیک Entropy نشان داد معیار شیب با وزن ۰/۱۶۸۶۶۸، میدان دید با وزن ۰/۰۹۲۶۰۷، هیدرولوژی با وزن ۰/۰۹۲۴۷۸ و جاده با وزن ۰/۰۹۲۴۳۷ به ترتیب بیشترین وزن را در بین سایر معیارها به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نتایج اولویت‌بندی معیارها با تکنیک TOPSIS نیز نشان داد که به ترتیب معیارهای زمین‌شناسی، شیب و ارتفاع از سطح دریا، اولویت بالاتری در قیاس با سایر معیارها دارند. بر اساس نتایج اولویت‌بندی معیارها، لایه‌های اطلاعاتی هریک از معیارها در محیط نرم‌افزار GIS تهیه، روی هم‌گذاری و خروجی آنها به صورت نقشه پتانسیل طرح محیط‌زیست سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم در چهار طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب و بسیار مناسب تهیه شد. نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد ۴۰ درصد از این سری در طبقه مناسب (۸۳۷/۶ هکتار)، ۳۰ درصد در طبقه بسیار مناسب (۶۲۸/۲ هکتار)، ۲۰ درصد در طبقه بسیار نامناسب (۴۱۸/۸ هکتار) و ۱۰ درصد در طبقه نامناسب (۲۰۹/۴ هکتار) قرار دارد. نتایج مطالعه بیانگر این موضوع است که طرح جنگل‌داری سری دو واز، پتانسیل کافی را برای ارائه خدمات اکوتوریسم دارد.

واژه‌های کلیدی: اکوتوریسم، روش دلفی، تصمیم‌گیری چندمعیاره، طرح جنگل‌داری سری دو واز، TOPSIS، Entropy

مزده، فاطمه، سلیمانی، کریم، حسینی، ساره. (۱۳۹۸). اولویت‌بندی معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و TOPSIS.

پژوهش گردشگری، ۱ (۳)، ۱۸-۳۴



مقدمه

اکوتوریسم که اختصار واژه Ecological Tourism است برخلاف سایر جنبه‌های توریسم، محتوایی چندبعدی دارد که فعالیت‌های فراغتی انسان را عمدتاً در طبیعت امکان‌پذیر می‌سازد. اکوتوریسم یک استراتژی قابل توجه برای حفاظت و حمایت محیط‌زیست و خلق درآمد برای جوامع محلی است. در صورتی که اصول آن بر پایه الگوی پایدار باشد در توسعه اقتصادی و حفاظت از منابع طبیعی سهم به‌سزایی خواهد داشت (Ali Amal, 2005). اکوتوریسم به عنوان الگوی گردشگری در طبیعت، بر پایه توانمندی‌های محیطی بنا شده است. این رویکرد در صورتی که با برنامه‌ریزی دقیق و امکان‌سنجی مناطق از لحاظ توان و توجه به تقاضای مردمی ترکیب شود، می‌تواند راهکاری جهت استفاده بهینه در حین حفاظت از مناطق تحت مدیریت فراهم کند (مسعودی، جوکار، و صادقی، ۱۳۹۴). امروزه پدیده گردشگری و اکوتوریسم، به‌لحاظ درآمدزایی فراوان، بسیاری از کشورهای جهان را بر آن داشته است سرمایه‌گذاری زیادی را به این بخش اختصاص دهند (Tremblay, 2006). توسعه صنعت گردشگری برای کشورهای در حال توسعه که با معضلاتی همچون نرخ بیکاری بالا، محدودیت منابع ارزی و اقتصاد تک‌محصولی مواجه هستند اهمیت فراوانی دارد (بدری، رحمانی، سجاسی، و حسن‌پور، ۱۳۹۰). طبیعت و محیط‌زیست اساسی‌ترین سرمایه‌ها و منابع صنعت گردشگری تلقی می‌شوند و در سال‌های اخیر اهمیت و ضرورت توجه به مفاهیم زیست‌محیطی صنعت گردشگری به حدی بوده است که سازمان ملل، سال ۲۰۰۲ را سال بین‌المللی اکوتوریسم نامیده است (رضوانی، ۱۳۸۲). جنگل‌ها با برخورداری از جاذبه‌های طبیعی، پتانسیل بسیار مساعدی را برای جذب گردشگران فراهم و به عنوان یکی از منابعی که امروزه توجه برنامه‌ریزان در طبیعت‌گردی را به خود جلب کرده است مطرح هستند. طبیعت‌گردی بهترین سیاست برای مدیریت جنگل‌ها جهت کاهش عوامل تخریب و حفاظت پایدار آنهاست (Karter, 2003). نظر به اهمیت حفاظت جنگل‌ها برنامه‌ریزی و مدیریت طبیعت‌گردی در آنها باید بر اساس اصول توسعه پایدار صورت پذیرد به‌طوری‌که اولاً فعالیت‌هایی اجرا شوند که برای کارکردهای جنگل مضر نباشند، ثانیاً کارکردهای جنگل را به‌طور دائم ممکن سازند (پیرمرادی، ۱۳۸۸).

در ایران سالیانه سطح وسیعی از جنگل‌ها و مراتع در نتیجه

عدم استفاده اصولی از منابع طبیعی توسط انسان تخریب می‌شوند، از این‌رو بهترین روش برای استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار، ارزیابی توان آمایش سرزمین است (مخدوم، ۱۳۷۰). ارزیابی توان اکولوژیک فرایندی است که تلاش دارد از طریق تنظیم رابطه انسان با طبیعت، توسعه‌ای درخور و هماهنگ با طبیعت را فراهم کند. در واقع، این ارزیابی گامی مؤثر به منظور به دست آوردن برنامه‌ای برای توسعه پایدار اطلاق می‌شود، زیرا با شناسایی و ارزیابی خصوصیات اکولوژیک در هر منطقه، برنامه‌های توسعه‌ای می‌توانند همگام با طبیعت تدوین شوند. زیرا طبیعت خود استعدادهای سرزمین را برای توسعه مشخص می‌کند (کاشی‌ساز، منوری، افخمی، و کرباسی، ۱۳۸۹). در گذشته فرآیند ارزیابی توان بوم‌شناختی و اکولوژیکی بدون استفاده از ابزارهای قدرتمند و به صورت دستی صورت می‌گرفت که مسلماً کاری بسیار سخت، پرهزینه، زمان‌بر و همراه با خطا بوده است. در صورتی که امروز سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در شناسایی منابع و آنالیز بهینه کاربری‌ها به عنوان ابزاری قدرتمند و دقت بالا مورد توجه قرار گرفته است (Howarth et al., 2002). همچنین روش‌های مختلفی جهت شناسایی و تعیین معیارها و شاخص‌های تعیین پتانسیل جنگل‌ها جهت توسعه پایدار اکوتوریسم وجود دارند از جمله روش دلفی که توسط اولاف هلمر برای ارزیابی نظرات ابداع شده و بر پایه پرسش از افراد متخصص در زمینه مورد تحقیق استوار است (جالب آملی، ۱۳۸۳). این روش برای بررسی نگرش‌های افراد و گروه‌های متخصص با استفاده از پرسش‌نامه و طیف لیکرت، طی چندین مرحله و ایجاد هماهنگی بین دیدگاه‌ها، به جمع‌آوری ایده‌های این افراد می‌پردازد (Keeney, Hasson, and Mckenna, 2001). این روش برای ایجاد اجماع نظر کارشناسان زمانی که داده‌های علمی قوی و قابل اطمینانی موجود نیست، راه‌حلی عالی است (اصغرپور، ۱۳۸۲). در این مطالعه به منظور شناسایی و درجه اهمیت هر یک از معیارهای تعیین پتانسیل جنگل‌ها جهت توسعه پایدار اکوتوریسم از تکنیک Entropy استفاده شد. این تکنیک یک مفهوم عمده در علم فیزیک، علوم اجتماعی و تئوری اطلاعات است و نشان‌دهنده میزان عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار از یک پیام است (همان، ۱۳۸۲). از این‌رو، در بررسی سوابق تحقیق در این زمینه می‌توان به اجمال به موارد زیر اشاره کرد: از جمله میری (۱۳۹۰) در پژوهشی، گردشگری منطقه

سیمای سرزمین با ارزش فرهنگی، دارایی‌های فرهنگی ناملموس و حمایت قانونی حائز اهمیت برتر شدند. مسعودی و همکاران (۱۳۹۴)، طی تحقیقی توان اکولوژیک توسعه شهری، روستایی و صنعتی شهرستان داراب را با فناوری GIS ارزیابی کردند. نتایج ارزیابی در دو سطح نسبتاً مناسب و نامناسب ارائه شد. در ضمن در این پژوهش درصد طبقات توان در برآورد استقرار فعلی کاربری‌های شهری، روستایی و صنعتی با روی هم‌گذاری لایه‌های پلی گونی شهری، نقطه‌ای روستاها و مناطق صنعتی شهرستان روی نقشه توان اکولوژیک انجام و وضعیت این مناطق مشخص شد. با توجه به نتایج به دست آمده اکثر مناطق شهری، روستایی و صنعتی در طبقه سه یا نامناسب قرار گرفتند.

در خارج از کشور نیز (2001) Vandermerwe تحقیقاتی را به منظور سازماندهی و مدیریت منابع طبیعی در حوضه آبخیز مالیا در کشور مالزی انجام داد. نتایج به دست آمده گویای پتانسیل بالای طبیعت‌گردی منطقه است. Gul و همکاران (2006) نیز در مطالعه خود فاکتور شیب، نزدیکی به منابع آب، دسترسی، ارتفاع از سطح دریا، پوشش گیاهی، خاک، اقلیم، جهت، امکانات فرهنگی موجود و برخی فاکتورهای محدودکننده را بر اساس ویژگی‌های پارک طبیعی گول چوک کشور ترکیه به صورت وزنی تلفیق و ارزش قابلیت منطقه را تعیین کردند. در وزن‌دهی عوامل، ۳۰ کارشناس محلی ارزیابی شدند. نتایج ارزیابی نشان داد ۱۰٪ از منطقه مورد مطالعه برای کاربرد تفریحی بسیار مناسب است. همچنین Kotwalm و همکاران (2007) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که نیمی از شاخص‌ها و معیارها برای مدیریت اکوسیستم‌های جنگلی در هند به جنبه اکولوژیکی مربوط است که پایداری بیشتری از جنگل‌ها ارائه می‌دهد و معیارهای دیگر، به جنبه اقتصادی و اجتماعی با شاخص‌های نسبی مربوط می‌شود. (2008) Munroe جهت بررسی تاثیر تخریب پارک ملی «سلاکو» هندوراس از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰ از روش دلفی استفاده کرد. نتایج مطالعه نشان داد شاخص‌های مربوط به معیار زیست‌محیطی به طور چشمگیری در مدیریت پارک‌های ملی نقش دارند. از این رو شناسایی مجموعه‌ای از معیارها و شاخص‌ها برای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم به منظور پایداری و حفظ ارزش‌های آنها و سایر مناطق تحت حفاظت حائز اهمیت فراوان است زیرا این معیارها و شاخص‌ها ابزارهای برنامه‌ریزی دقیقی برای کمک به

اورامانات را با استفاده از مدل TOPSIS برای مناطق روستایی در شهرستان پاوه ارزیابی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد مناطق روستایی شهرستان پاوه دارای پتانسیل گردشگری بالایی است. همچنین، حدادنیا و دانه‌کار (۱۳۹۱) به اولویت‌بندی معیارهای طبیعت‌گردی در اکوسیستم‌های بیابانی و نیمه‌بیابانی با روش «دلفی» پرداختند. نتایج مطالعه آنها بر اساس درصد اهمیت و درجه اهمیت معیارهای مورد بررسی نشان داد که ۱۱ معیار اصلی شامل: اهمیت تفرجگاهی، عوامل مدیریتی خصوصیات فیزیکی سیمای سرزمین، حیات‌وحش منطقه، منابع آب، حساسیت محیط، سیمای فرهنگی و تاریخی، اقلیم، ویژگی‌های اجتماعی، پوشش گیاهی و جنبه اقتصادی مشتمل بر ۲۸ زیرمعیار برای برنامه‌ریزی طبیعت‌گردی دارای اهمیت و در تصمیم‌گیری به ترتیب دارای اولویت است.

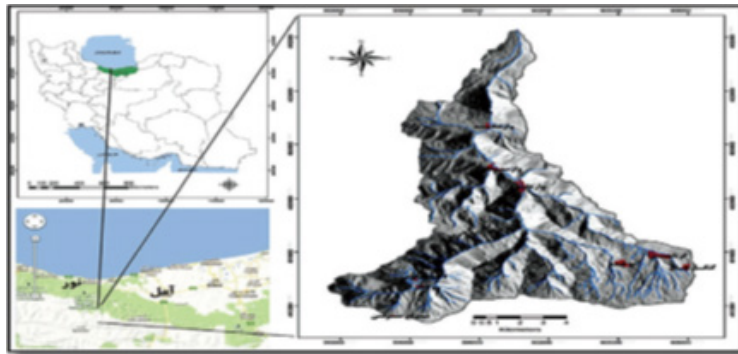
اصغریان و همکاران (۱۳۹۱)، برای ارزیابی و شناسایی معیارها و شاخص‌های مدیریت طبیعت‌گردی در پارک‌های جنگلی شمال از روش دلفی و مقیاس لیکرت استفاده کردند و در نهایت، ۷ زیرمعیار زیست‌محیطی، ۱۱ زیرمعیار اجتماعی، ۲ زیرمعیار اقتصادی را جهت طبیعت‌گردی در پارک‌های جنگلی شمال شناسایی نمودند. ضیایی و شتایی (۱۳۹۱)، طی تحقیقی ارزیابی توان تفریحی در منطقه جنگلی «کبودوال» با استفاده از GIS را ارزیابی کردند. نتایج آنها نشان داد منطقه مورد مطالعه ۳۱/۲۷ درصد برای تفریح متمرکز ۹/۳۸ درصد تفریح گسترده و ۴۹/۷۶ درصد نامناسب توان دارد. این تحقیق به برنامه‌ریزان و مدیران در زمینه تفرجگاه‌ها و توسعه پارک‌های جنگلی کمک کرده تا پتانسیل و توان تفریحی منطقه را نیز بهتر شناسایی و ارزیابی کنند. صفاری و همکاران (۱۳۹۱) با هدف شناسایی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون، لایه‌های مختلفی را تهیه و پس از رقوم‌سازی و ترکیب این لایه‌ها در محیط GIS، نقشه پهنه‌بندی نهایی اکوتوریسم مشخص شد. نتایج آنها نشان داد جذاب‌ترین مناطق شهرستان در قسمت شرق، شمال‌شرق و قسمت‌هایی از جنوب‌شرقی آن قرار دارد. کبیری هندی و همکاران (۱۳۹۲)، کاربرد روش دلفی را در شناسایی، طبقه‌بندی و اولویت‌بندی معیارهای گزینش مناطق حفاظت شده بررسی کردند که در نهایت از میان ۱۲ معیار گردآوری شده شش معیار اصلی را به عنوان معیارهای گزینش و مکان‌یابی پهنه‌های حفاظتی ارائه کردند که در بین آنها معیارهای

روش بررسی منطقه مورد مطالعه

جنگل‌های تحقیقاتی واز (سری ۲ از بخش جنوبی روستای جوربند تا شمال روستای واز پایین) با مساحت ۲۰۹۴ هکتار، در دامنه شمالی دیواره اول رشته کوه البرز واقع است و جزء حوضه آبخیز ۴۹ از تقسیمات سراسری حوضه آبخیز شمال کشور واقع است. این سری در "۵۲°،۳'،۵۰" تا "۵۲°،۷'،۳۰" طول شرقی و "۳۶°،۲۲'،۴۵" تا "۳۴°،۲۵'،۲۸" عرض شمالی واقع شده است که حداکثر ارتفاع آن ۲۰۲۰ و حداقل ارتفاع آن ۳۲۰ متر از سطح دریا واقع است (شکل ۱). این سری از سمت شرق به سری یک طرح واز و از سمت غرب به سری دو چمستان و از سمت شمال به سری یک چمستان و از جنوب به اراضی حفاظت شده محیطزیست محدود است و در ۲۰ کیلومتری شهر نور و ۵ کیلومتری شهر چمستان واقع است. متوسط بارندگی ۸۱۸/۸ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه ۱۶ درجه سانتی‌گراد و روزهای یخبندان به طور متوسط ۱۱ روز در سال است. جنگل‌های این سری از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده است و بر اساس وضعیت توپوگرافی منطقه، دخالت‌های انسان و دام، دوری و نزدیکی از مناطق مسکونی، وضعیت توده‌های جنگلی و نوع گونه‌های درختی متفاوت است (سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۴).

– تعیین معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم به روش دلفی
در این مقاله به منظور تعیین معیارهای مؤثر در توسعه پایدار محدوده مورد مطالعه از روش تصمیم‌گیری گروهی دلفی استفاده شد. در این مطالعه فهرستی از معیارها مشتمل بر شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، جاده، تپولوژی، جنگل‌کاری، میدان دید و هیدرولوژی در قالب پرسش‌نامه دلفی بر مبنای طیف لیکرت تدوین شد (جدول ۱). سپس به منظور استخراج و شناسایی معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم و امتیازدهی آن‌ها، پرسش‌نامه‌ها در بین گروه دلفی (گروه تصمیم‌گیری) متشکل از ۳۳ نفر از متخصصان شامل اساتید دانشگاه، کارشناسان اداره کل منابع طبیعی مازندران (ساری)، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری چالوس توزیع شد. سپس از نام‌برندگان درخواست شد نظرات نهایی خود را درباره

تصمیم‌سازان در زمینه سیاست‌گذاری و مدیریت مناطق حفاظت شده هستند. Lawal و همکاران (2011)، طی تحقیقی به منظور رفاه و افزایش بازده تحصیلی دانشجویان دانشگاه تکنولوژی مالزی به مکان‌یابی مناطق مناسب جهت احداث پارک‌های تفریحی در مالزی با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی پرداختند. نتایج حاصل از وزن‌دهی معیارها با این روش مناسب‌ترین سایت‌ها جهت ایجاد پارک تفریحی را تعیین و معرفی کرد و سپس در زون‌بندی نهایی، منطقه مطالعاتی به چهار دسته بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب، بسیار مناسب طبقه‌بندی شد. Bunruamkaew (2012) در پژوهشی در تایلند به شناسایی پتانسیل‌های سایت‌های اکوتوریستی با استفاده از GIS در استان «سورات تانی» پرداخت که تنها درصد کمی از این منطقه (۰/۴۱ درصد) منطقه بسیار مناسب طبقه‌بندی شد. Bukneya (2012) در تحقیقی با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تصمیمات توسعه اکوتوریسم نشان داده اولاً پارک ملی اوگاندا در رتبه‌بندی به سه زیر گروه تقسیم می‌شوند. ثانیاً پارک‌های ملی نواحی غربی کشور در رتبه‌بندی بالاتر از پارک‌های نواحی دیگر قرار دارند. Palomo و همکاران (2014)، مطالعه‌ای تحت عنوان نقشه‌برداری از خدمات اکوسیستم در داخل و پیرامون پارک ملی Donana در اسپانیا در ارتباط با تغییرات کاربری اراضی از سال ۱۹۵۶ تا ۲۰۰۷ انجام دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین استراتژی‌ها برای حفاظت از تنوع زیستی در برابر تغییرات کاربری اراضی، تأسیس مناطق تحت حفاظت و پارک‌های ملی است. Mociora و Kruse (2015)، ارزش آموزشی و خدمات اکوسیستم‌ها و چشم‌اندازهای لهستان را بررسی کردند. آنها با استفاده از پرسش‌نامه و تجزیه و تحلیل چندمعیاره، مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی اکوسیستم‌های طبیعی را توسط ۳۷ متخصص معرفی کردند. در نهایت، پس از تحلیل معیارها، نه معیار در زمینه ارزیابی اکوسیستم‌های طبیعی ارئه دادند. در این تحقیق سعی خواهد شد با استفاده از تکنیک Entropy و مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه TOPSIS، معیارهای تعیین پتانسیل جنگل واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با توجه به اصول پایداری توسعه اکوتوریسم تعیین و اولویت‌بندی شود تا مدیران را در برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی مدیریت منطقه مورد مطالعه یاری کند.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان مازندران

کسب کردند پذیرفته و با توجه به میانگین‌شان و بر مبنای اعلام نظر نهایی گروه دلفی و اولویت کسب شده لیست شد.

برخلاف روش‌های تحقیقی پیشی، اعتبار روش دلفی به تعداد شرکت‌کنندگان در تحقیق بستگی ندارد بلکه وابسته به اعتبار علمی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش است (Dunham, 1998). لذا در این مطالعه روایی پرسش‌نامه با توجه به نظر متخصصان و کارشناسان تعیین و به منظور بررسی پایداری درونی سؤال‌های پرسش‌نامه، پرسش‌نامه مذکور بین ۱۸ نفر از متخصصان در مرحله اول توزیع پس از دریافت نظرات اساتید و متخصصین، نظرات و پیشنهادهای آنها در پرسش‌نامه مقدماتی لحاظ شد (عنابستانی و همکاران، ۱۳۹۱). سپس جهت بررسی پایداری درونی سؤال‌های پرسش‌نامه، از تکنیک سنجش پایایی ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد (قدیری مقدم، و نعمتی، Mitchell, 2010؛ 1390) در این مطالعه به منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

میزان اهمیت هر یک از معیارها در فرایند ارزیابی توسعه پایدار اکوتوریسم با تعیین یکی از پنج درجه اهمیت (مقیاس لیکرت) بیان کنند (جدول ۱) و در صورت نیاز، معیار جدید به فهرست اضافه کنند (Skulmoski, Hartman, and Krahn, 2007). پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و کدبندی معیارها از عدد ۱ تا ۵ (عدد یک نشان‌دهنده کمترین میزان و عدد ۵ نشان‌دهنده بیشترین میزان تأثیرگذاری) اطلاعات هر یک از معیارها به صورت کمی در محیط نرم‌افزار اکسل وارد شد.

برای حصول به اتفاق نظر میان اعضای دلفی یعنی همگرا شدن نظر آنها از شاخص انحراف معیار استفاده شد. در صورتی که پاسخ‌های گروه دلفی درباره میزان اهمیت عوامل در دور آخر کمتر از دوره‌های قبلی باشد به معنی حصول اتفاق نظر میان اعضای دلفی یعنی همگرا شدن نظر آنها در دور آخر است و ضرورتی به تکرار نظرخواهی نبوده و این دور به عنوان دور نهایی انتخاب می‌شود (حسینی، ۱۳۹۴). در این مطالعه برای جمع‌بندی آرای پرسش‌شوندگان، میانگین و انحراف معیار هر معیار در هر دوره محاسبه شد و سپس معیارهایی که متوسط رتبه سه یا بالاتر را

جدول ۱. تعیین درجه اهمیت معیارها و شاخص‌ها بر اساس مقیاس لیکرت

۵	۴	۳	۲	۱
اهمیت بسیار زیاد	اهمیت زیاد	با اهمیت	کم اهمیت	بی اهمیت
	X_1	X_2	...	X_n
A_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1n}
A_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2n}
	.	.		.
	.	.		.
	.	.		.
A_m	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mn}

شبهات به راه حل قابل قبول است که به اختصار با نام TOPSIS شناخته می شود که از مراحل زیر برای تعیین اولویت یا رتبه معیار استفاده می کند (Hwang and Yoon, 1981; Wang et al., 2007).

گام ۱: تبدیل ماتریس تصمیم گیری موجود به یک ماتریس (بی مقیاس شده) با استفاده از رابطه ۵:

$$n_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}} \quad (5)$$

گام ۲: ایجاد ماتریس (بی مقیاس) وزین با مفروض بودن بردار W به عنوان ورودی به الگوریتم:

$$W = \{W_1, W_2, \dots, W_m\} \quad (6)$$

$$V = N_D = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & V_{1j} & V_{1n} \\ V_{21} & V_{22} & V_{2j} & V_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ V_{m1} & V_{m2} & V_{mj} & V_{mn} \end{bmatrix} W_{n \times n}$$

به طوری که ND ماتریسی است که امتیازات معیارها در آن (بی مقیاس) و قابل مقایسه شده است و $n \times n$ ماتریسی است قطری که فقط عناصر قطر اصلی آن غیر صفر خواهد بود.

گام ۳: مشخص کردن راه حل ایدئال مثبت (+A) و راه حل ایدئال منفی (-A):

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J') | i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_j^+, \dots, V_n^+\}$$

$$A^- = \{(\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J') | i = 1, 2, \dots, m\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_j^-, \dots, V_n^-\}$$

$$J = \{j = 1, 2, \dots, n | j \in \text{benefit}\}$$

$$J' = \{j = 1, 2, \dots, n | j \in \text{Cost}\}$$

گام ۴: محاسبه اندازه جدائی (فاصله) فاصله گزینه M_i با ایدئالها با استفاده از روش اقلیدسی:

$$d_{i+} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{0.5}; i = 1, 2, \dots, m$$

$$d_{i-} = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{0.5}; i = 1, 2, \dots, m$$

تعیین وزن معیارها با تکنیک Entropy

در این مطالعه به منظور بررسی درجه اهمیت و اولویت بندی هر یک از معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل داری سری دو فاز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم از تکنیک انتروپی استفاده شد. الگوهای تصمیم گیری های چندشاخصه به منظور انتخاب مناسب ترین گزینه از بین m گزینه موجود به کار گرفته می شوند. بدین منظور، ابتدا ماتریس تصمیم گیری (A) را با استفاده از سوال های پرسش نامه تشکیل داده و سپس آن را به ماتریس نرمال شده (P_{ij}) تبدیل و در نهایت میزان d_j (درجه انحراف)، E_j (عدم اطمینان) و W_j (وزن) را برای هر یک از معیارها محاسبه می کنیم. مراحل اجرای این تکنیک به شرح زیر است:

گام ۱: تکمیل ماتریس تصمیم گیری A

r: امتیاز شاخص ها (مقدار کمی شاخص)

A: پاسخ دهندگان X: شاخص ها

گام ۲: محتوای اطلاعاتی موجود در ماتریس A ابتدا به صورت رابطه (۱) محاسبه می شود تا ماتریس A به صورت نرمال در آید.

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (1)$$

گام ۳: میزان E_j از مجموع P_{ij} ها به ازای هر مشخصه محاسبه می شود به طوری که K یک ثابت مثبت است به منظور تأمین بطوریکه $k = \frac{1}{\ln m}$ است.

$$E_j = -K \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (2)$$

گام ۴: محاسبه درجه انحراف (d_j) به ازای شاخص M_j :

$$d_j = 1 - E_j \quad (3)$$

گام ۵: محاسبه اوزان شاخص ها (W_j):

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (4)$$

تعیین اولویت معیارها و شاخص ها با مدل TOPSIS

یکی از روش های اولویت بندی دارای قدرت بالا در تفکیک معیارها و شاخص ها، تکنیک اولویت بندی ترجیحات بر اساس

و عدد ۵ نمایانگر بالارزش‌ترین طبقه) داده شده است که این ارزش‌دهی، ارزش درون‌لایه‌ای است.

در نهایت، لایه‌های ارزش داده شده در محیط Arc GIS 10.3 بر اساس وزن محاسبه شده توسط تکنیک اِنتروپی و اولویت تعیین شده توسط مدل تاپسیس با یکدیگر تلفیق شده و نقشه توان اکولوژیکی حوضه آبخیز وازرود جهت توسعه پایدار اکوتوریسم در چهار طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب، بسیار مناسب تهیه شد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۴).

یافته‌ها

– تعیین معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم به روش دلفی – اعضای گروه دلفی در این پژوهش شامل اساتید دانشگاه، کارشناسان اداره کل منابع طبیعی مازندران (ساری)، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری چالوس با حداقل پنج سال سابقه فعالیت مرتبط بودند. در این پژوهش در هر مرحله ۳۳ نفر گروه دلفی را تشکیل می‌دادند و آرا و نظرات خود را اظهار داشتند (جدول ۲).

در این پژوهش برای شناسایی هر یک از معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و امتیازدهی آنها (با طیف لیکرت)، اطلاعات هر یک از معیارها به صورت کمی وارد نرم‌افزار اکسل شد و سپس معیارهایی که متوسط رتبه سه یا بالاتر را کسب کردند پذیرفته و با توجه به میانگین شناسایی شدند. بر اساس تجزیه و تحلیل پاسخ‌های دریافتی از نظرات متخصصین (نتایج پرسش‌نامه دلفی)، ۱۰ معیار مشتمل بر شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، جاده، تیپولوژی، جنگل‌کاری، میدان دید و هیدرولوژی شناسایی شدند و میانگین و انحراف معیار آنها در جدول ۳ ذکر شد.

جهت بررسی پایداری درونی سوال‌های پرسش‌نامه، از تکنیک سنجش پایایی ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که با توجه به مقدار ضریب آلفای کرونباخ ($\alpha=0.8$) پایایی این پرسش‌نامه‌ها تأیید شد.

گام ۵: محاسبه نزدیکی نسبی A_i به راه حل ایده‌آل:

$$cl_{i+} = \frac{d_{i-}}{(d_{i+} + d_{i-})}; 0 \leq cl_{i+} \leq 1; i= 1, 2, \dots, m$$

ملاحظه می‌شود که چنانچه $A_i=A$ گردد آنگاه $d_{i-}=0$ بوده و خواهیم داشت: $cl_{i+}=1$ و در صورتی که $A_i=A$ شود آنگاه $d_{i-}=0$ بوده و $cl_{i+}=0$ خواهد شد. بنابراین، هر اندازه گزینه A_i به راه‌حل ایده‌آل (A) نزدیکتر باشد، ارزش cl_{i+} به واحد نزدیکتر خواهد بود

گام ۶: رتبه‌بندی گزینه‌ها: براساس ترتیب نزولی cl_{i+} می‌توان گزینه‌های موجود از مسئله مفروض را رتبه‌بندی کرد.

– ارزیابی اکولوژیکی جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از معیارهای اولویت‌بندی شده

پس از تعیین وزن معیارها با تکنیک اِنتروپی و اولویت‌بندی آنها با مدل TOPSIS، جهت تعیین پتانسیل توسعه پایدار اکوتوریسم در سری دو حوضه آبخیز واز رود ارزیابی اکولوژیکی انجام شد. ابتدا لایه اطلاعاتی هر یک از معیارهای اکولوژیکی سری دو واز رود در محیط نرم‌افزار Arc GIS 10.3 تهیه، طبقه‌بندی و ارزش‌دهی شد. سپس لایه اطلاعاتی هر یک از معیارها با توجه به وزن و اولویت آنها جهت تهیه نقشه قابلیت اکولوژیکی سری دو وازرود در محیط نرم‌افزار Arc GIS 10.3 تلفیق شد. در نهایت، خروجی آنها به صورت نقشه قابلیت اکولوژیکی در چهار طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب و بسیار مناسب جهت ارزیابی اکولوژیکی سری دو واز رود تهیه شد.

الف) ارزش برون‌لایه‌ای

نقشه‌های معیارهای انتخاب شده ارزیابی اکولوژیکی جهت توسعه پایدار اکوتوریسم سری دو حوضه آبخیز واز رود با استفاده از تکنیک اِنتروپی ارزش‌دهی شدند که این ارزش‌دهی، ارزش برون‌لایه‌ای است.

ب) ارزش درون‌لایه‌ای

در این مطالعه، هر کدام از نقشه‌ها خود به چند قسمت داخلی (طبقه) تقسیم می‌شوند که به هر یک از آنها با توجه به اثری که بر ارزیابی اکولوژیکی می‌توانند داشته باشند با استفاده از طیف لیکرت ارزش ۱ تا ۵ (عدد یک نمایانگر بی‌ارزش‌ترین طبقه

جدول ۲. گروه بندی اعضای دلفی

ردیف	گروه	مدرک تحصیلی	تعداد
۱	اساتید دانشگاه	دکتری	۱۰
۲	کارشناسان اداره کل منابع طبیعی مازندران (ساری)	کارشناسی ارشد	۹
۳	کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری چالوس	کارشناسی ارشد	۱۴

جدول ۳. امتیازدهی معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم به روش دلفی

معیار	انحراف معیار		میانگین رتبه های داده شده توسط هر متخصص	
	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله اول	مرحله دوم
شیب	۱/۲۳	۱/۱۹	۳/۲۷	۳/۳۹
جهت	۱/۲۷	۱/۲۴	۲/۹۳	۳/۳۳
ارتفاع از سطح دریا	۱/۲۳	۱/۲۲	۳/۶۹	۳
خاکشناسی	۱/۳۱	۱/۲۴	۲/۸۷	۳/۰۶
زمینشناسی	۱/۳۶	۱/۱۷	۳	۳/۲۴
جاده	۱/۶۸	۱/۶۴	۳/۶۹	۳/۰۳
تیپولوژی	۱/۴۲	۱/۳۹	۳/۶۹	۳
جنگلکاری	۳۰/۱	۲۷/۱	۳/۴۸	۳
میدان دید	۵۵/۱	۵۳/۱	۳/۳۰	۳/۱۲
هیدرولوژی	۲۶/۱	۱۱/۱	۳/۶۶	۳/۰۶

و d_j (درجه انحراف)، E_j (عدم اطمینان) در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج وزن دهی شاخص ها با استفاده از تکنیک Entropy نشان داد معیار شیب با وزن (۰/۱۶۸۶۶۸)، میدان دید با وزن (۰/۰۹۲۶۰۷)، هیدرولوژی با وزن (۰/۰۹۲۴۷۸)، جاده با وزن (۰/۰۹۲۴۳۷) و تیپولوژی با وزن (۰/۰۹۲۴۳۷) به ترتیب بیشترین وزن را در بین سایر معیارها به خود اختصاص داده اند.

- تعیین وزن و اولویت بندی معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از تکنیک Entropy و TOPSIS

الف. تعیین وزن معیارها با تکنیک Entropy

نتایج به دست آمده از اجرای تکنیک انتروپی برای تکمیل ماتریس و میزان نرمال شده ماتریس، میزان W_j (وزن معیارها)

جدول ۴. محاسبه وزن معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با تکنیک Entropy

Wj	dj	Ej	معیار
۰/۱۶۸۶۶۸	۱/۹۸۰۹۹۸	-۰/۹۸۰۹۹۸	شیب
۰/۰۹۲۲۵۴	۱/۰۸۳۵۲۵	-۰/۰۸۳۵۲۵	جهت
۰/۰۹۲۲۸۳	۱/۰۸۳۸۶۵	-۰/۰۸۳۸۶۵	ارتفاع از سطح دریا
۰/۰۹۲۲۸۴	۱/۰۸۳۸۷۰	-۰/۰۸۳۸۷۰	خاکشناسی
۰/۰۹۲۲۵۱	۱/۰۸۳۴۸۰	۰/۰۸۳۴۸۰	زمینشناسی
۰/۰۹۲۴۳۷	۱/۰۸۵۶۶۹	-۰/۰۸۵۶۶۹	جاده
۰/۰۹۲۴۳۴	۱/۰۸۵۶۳۶	-۰/۰۸۵۶۳۶	تیپولوژی
۰/۰۹۲۳۰۴	۱/۰۸۴۱۰۲	-۰/۰۸۴۱۰۲	جنگلکاری
۰/۰۹۲۶۰۷	۱/۰۸۷۶۷۱	-۰/۰۸۷۶۷۱	میدان دید
۰/۰۹۲۴۷۸	۱/۰۸۶۱۴۹	-۰/۰۸۶۱۴۹	هیدرولوژی

ب. تعیین اولویت معیارها با مدل TOPSIS

(۰/۶۷۹۱۶۵) اولویت اول تا سوم را در بین معیارها به خود اختصاص داده‌اند. نتایج به دست آمده از اجرای تکنیک TOPSIS (وزن نهایی و اولویت مربوط به معیارها و شاخص‌های تحت بررسی) در جدول ۵ ارائه شده است.

نتایج اولویت‌بندی معیارها با استفاده از تکنیک TOPSIS نشان داد که معیار زمین‌شناسی با وزن (۰/۶۹۱۴۱۸)، معیار شیب با وزن (۰/۶۸۸۹۱۲) و معیار ارتفاع از سطح دریا با وزن

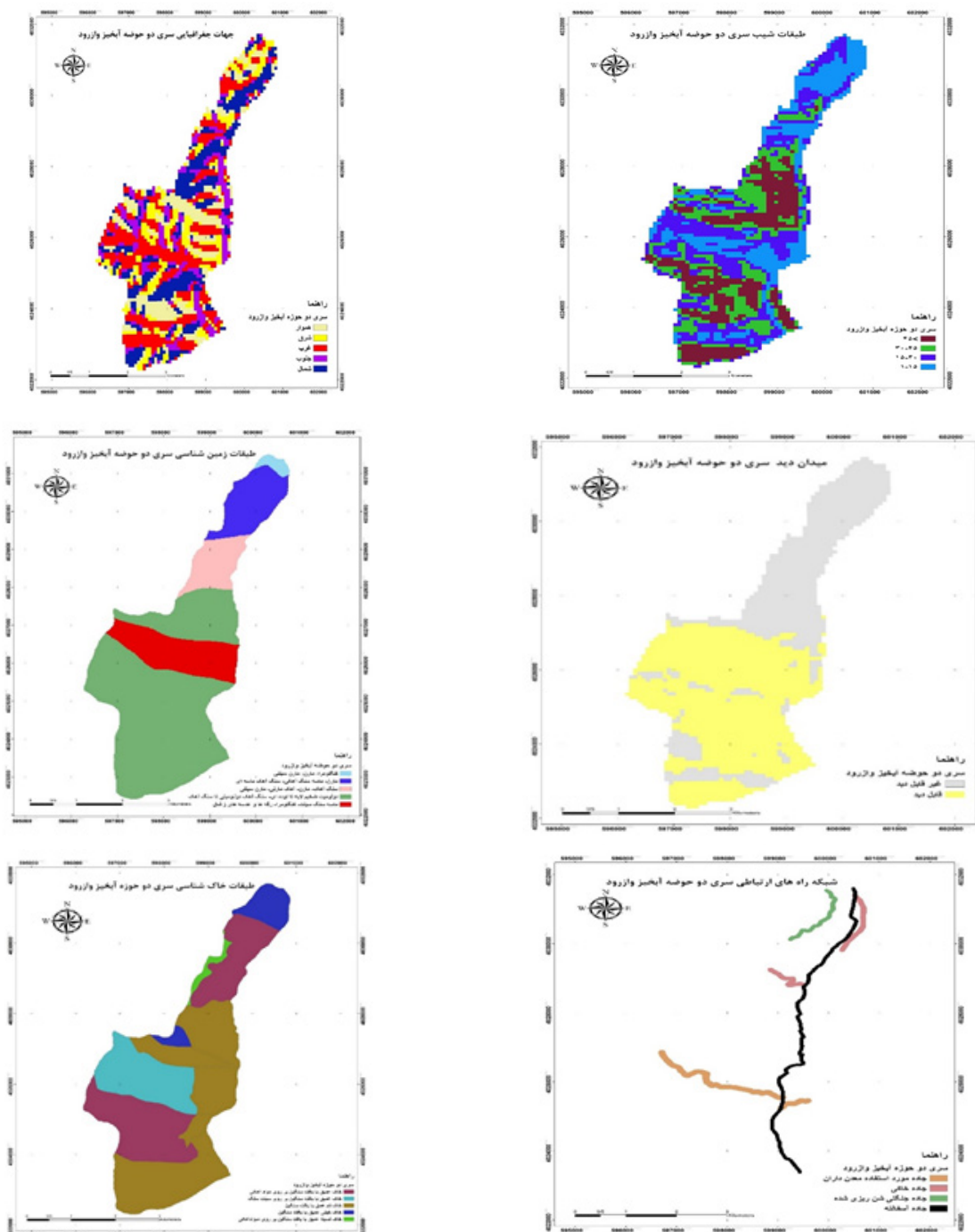
جدول ۵. محاسبه وزن معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با تکنیک TOPSIS

اولویت‌ها	وزن نهایی	معیار
۱	۰/۶۹۱۴۱۸	زمین‌شناسی
۲	۰/۶۸۸۹۱۲	شیب
۳	۰/۶۷۹۱۶۵	ارتفاع از سطح دریا
۴	۰/۶۷۴۷۰۶	میدان دید
۵	۰/۶۷۱۹۵۱	هیدرولوژی
۶	۰/۶۶۴۴۳۳	جاده
۷	۰/۶۵۵۱۶۵	خاک‌شناسی
۸	۰/۶۳۶۵۸۳	جنگل‌کاری
۹	۰/۶۳۰۴۹۴	تیپولوژی
۱۰	۰/۵۷۳۷۱۷	جهت

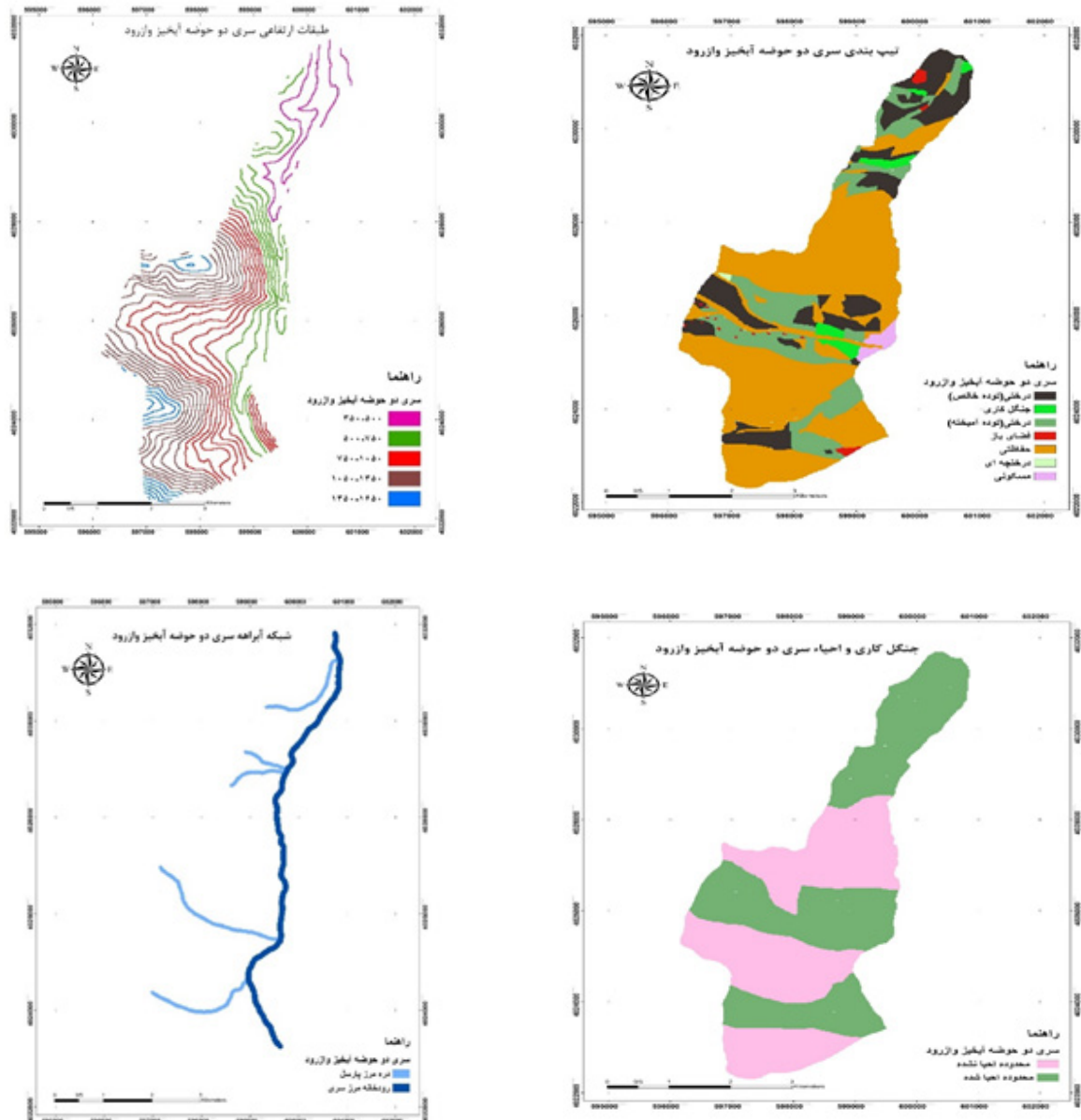
ارزیابی اکولوژیکی جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از معیارهای اولویت بندی شده

از سطح دریا جهت توسعه پایدار اکوتوریسم در محیط نرم افزار Arc GIS10.3 تهیه و نتایج خروجی آنها به صورت نقشه هر یک از معیارها در شکل های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

در این پژوهش ده لایه اطلاعاتی شامل شیب، جهت، میدان دید، زمین شناسی، جاده، خاک شناسی، تیپولوژی، جنگل کاری و ارتفاع



شکل ۲. نقشه معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم



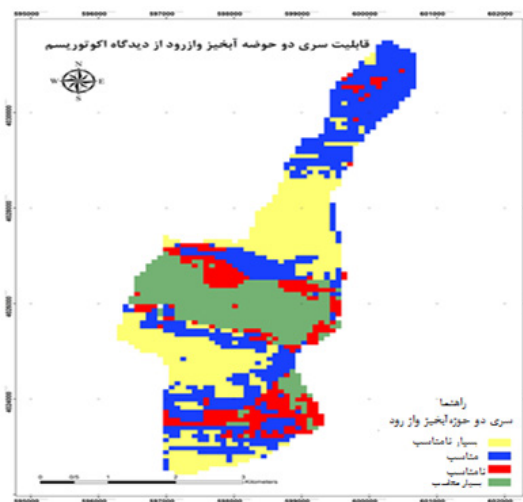
شکل ۳. نقشه معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم

پایدار اکوتوریسم در چهار طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب و بسیار مناسب رسم شد (شکل ۴).

نتایج این ارزیابی نشان داد ۴۰٪ از این سری در طبقه مناسب (۸۳۷/۶ هکتار)، ۳۰٪ در طبقه بسیار مناسب (۶۲۸/۲ هکتار)، ۲۰٪ در طبقه بسیار نامناسب (۴۱۸/۸ هکتار) و ۱۰٪ در طبقه نامناسب (۲۰۹/۴ هکتار) است.

قابلیت اکولوژیکی سری دو حوضه آبخیز واز رود جهت توسعه پایدار اکوتوریسم

در این پژوهش ده لایه اطلاعاتی شامل شیب، جهت، میدان دید، زمین‌شناسی، جاده، خاک‌شناسی، تیپولوژی، جنگل‌کاری و ارتفاع از سطح دریا جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با توجه به وزن و اولویت آنها در محیط نرم‌افزار ArcGIS 9.3 تلفیق شدند و خروجی آنها به صورت نقشه پتانسیل سری دو حوضه آبخیز واز رود جهت توسعه



شکل ۴. نقشه قابلیت سری دو حوضه آبخیز وازرود از دیدگاه اکوتوریسم

بحث و نتیجه گیری

صنعت گردشگری به ویژه بوم گردی، به عنوان رویکردی جدید برای توسعه همزیستی انسان و طبیعت به منظور بهره‌وری اقتصادی، امروزه در توسعه مناطق جایگاه چشم‌گیری یافته است. حوضه آبخیز واز رود به سبب طبیعت بکر و زیبا، در این راستا از مزیت قابل توجهی برخوردار است. هدف از انجام این پژوهش، اولویت‌بندی معیارهای تعیین پتانسیل طرح جنگلداری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره Entropy و TOPSIS است. در این پژوهش برای تعیین معیارهای توسعه پایدار اکوتوریسم از روش تصمیم‌گیری گروهی دلفی و جهت تعیین وزن و اولویت‌بندی معیارها از تکنیک‌های چندشاخصه Entropy و TOPSIS استفاده شد. دلفی یک نظرخواهی تخصصی برای پیش‌بینی آینده است که بر اساس آن می‌توان نتایج مختلف را استخراج کرد. این روش ضمن سادگی، از اطمینان بالایی نیز برخوردار است (فتحی و اجارگاه، ۱۳۸۱).

هدف از این روش، دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی برای یک موضوع مورد بحث خواهد بود که با استفاده از پرسش‌نامه و نظرخواهی از خبرگان، به دفعات مکرر با توجه به بازخورد حاصل از آنها صورت می‌گیرد. در پایان جمع‌بندی و تحلیل، مجموعه دیدگاه‌ها و ایده‌های افراد، مبنای هدف‌گذاری، تدوین برنامه یا تصمیم‌گیری است (Ali Amal, 2005; Cuhls, 2001).

بر اساس تحلیل‌های منتج از پرسش‌نامه دلفی، ۱۰ معیار مشتمل بر شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، جاده، تپولوژی، جنگل‌کاری، میدان دید و هیدرولوژی شناسایی شدند.

در این پژوهش با توجه به شاخص‌های در نظر گرفته شده، تکنیک انتروپی به منظور تعیین وزن معیارها استفاده شد. با توجه به نتایج به دست آمده از محاسبه وزن معیارها با تکنیک انتروپی بر اساس نظر متخصصان و صاحب‌نظران، از میان ده معیار تعیین شده، معیار شیب با وزن (۰/۱۶۸۶۶۸)، جهت با وزن (۰/۰۹۲۲۵۴)، ارتفاع از سطح دریا با وزن (۰/۰۹۲۲۸۳)، خاک‌شناسی با وزن (۰/۰۹۲۲۸۴)، زمین‌شناسی با وزن (۰/۰۹۲۲۵۱)، جاده با وزن (۰/۰۹۲۴۳۷)، تپولوژی جنگل با وزن (۰/۰۹۲۴۳۴)، جنگل‌کاری با وزن (۰/۰۹۲۳۰۴)، میدان دید با وزن (۰/۰۹۲۶۰۷) و هیدرولوژی با وزن (۰/۰۹۲۴۷۸) به ترتیب بیشترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند.

اولویت، معیار و ملاکی است که با آن هدف‌ها، خط‌مشی‌ها، اجرای برنامه‌ها سنجیده می‌شود و تقدم و تأخر هر یک از مقوله‌های یاد شده را نسبت به موارد مشابه بیان می‌کند (رحیمی و رنجبر دستنانی، ۱۳۹۱). تکنیک TOPSIS از روش‌های مدیریتی برای اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌ها است؛ این روش‌ها از جمله روش‌های جبرانی در فرایند تصمیم‌گیری چندمعیاره هستند که نیازمند استفاده از داده‌های کمی است و برای شاخص‌های

نتایج حاصل از ارزیابی نقشه پتانسیل سری دو حوضه آبخیز واز رود از دیدگاه اکوتوریسم نشان می‌دهد این سری از جنبه ارائه خدمات از نظر کمی و کیفی در وضعیت مناسب و بسیار مناسبی قرار دارد و قابلیت ارائه خدمات اکوتوریسم را دارد.

سیاسگزاری

نویسندگان از تمامی افرادی که برای انجام پژوهش، کمک نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌نمایند. این مقاله به حمایت مالی نویسندگان انجام شده است.

تعارض در منافع

بین نویسندگان تعارضی در منافع گزارش نشده است.

کیفی نیز باید با استفاده از مقیاس‌های مناسب، به مقادیر کمی تبدیل شوند. به سخن دیگر، مفهوم این مدل‌ها با توجه به تعریف اولویت‌بندی، انتخاب معیار و شاخص با بیشترین وزن نهایی است (زنگی‌آبادی، علی‌زاده، و احمدیان، ۱۳۹۰). امروزه این روش‌ها جای خود را به عنوان یکی از بهترین و دقیق‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در میان مدیران و برنامه‌ریزان باز کرده‌اند (Chen et al., 2007). نتایج حاصل از به‌کارگیری تکنیک TOPSIS در این تحقیق نیز نشان داد به ترتیب معیارهای زمین‌شناسی با وزن (۰/۶۹۱۴۱۸)، شیب با وزن (۰/۶۸۸۹۱۲)، ارتفاع از سطح دریا با وزن (۰/۶۷۹۱۶۵)، میدان دید با وزن (۰/۶۷۴۷۰۶) و هیدرولوژی با وزن (۰/۶۷۱۹۵۱) اولویت بالاتری در قیاس با سایر معیارها دارند. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود سازمان‌های مرتبط، این معیارها را به عنوان معیارهای اساسی در تعیین پتانسیل طرح جنگل‌داری سری دو واز جهت توسعه پایدار اکوتوریسم مدنظر قرار دهند. در نهایت، پس از تعیین وزن معیارها و شاخص‌ها با تکنیک اِنتروپی و اولویت‌بندی آنها با مدل TOPSIS، نقشه قابلیت سری دو حوضه آبخیز واز رود از دیدگاه اکولوژیکی جهت توسعه پایدار اکوتوریسم سری دو حوضه آبخیز واز رود در چهار طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، مناسب و بسیار مناسب تهیه شد.

نتایج حاصل از ارزیابی نقشه پتانسیل سری دو حوضه آبخیز واز رود جهت توسعه پایدار اکوتوریسم نشان می‌دهد مناطق مختلف سری از جنبه ارائه خدمات اکوتوریسم متفاوت بوده است. نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد ۴۰٪ این سری در طبقه مناسب (۸۳۷/۶ هکتار)، ۳۰٪ در طبقه بسیار مناسب (۶۲۸/۲ هکتار)، ۲۰٪ در طبقه بسیار نامناسب (۴۱۸/۸ هکتار) و ۱۰٪ در طبقه نامناسب (۲۰۹/۴ هکتار) است. این نتایج نشان می‌دهد طرح جنگل‌داری سری دو واز، پتانسیل کافی جهت ارائه خدمات اکوتوریسم را دارا است. محمودی و دانه‌کار (۱۳۸۷)، نیز در مطالعه خود توان تفریحی برای طرح‌ریزی پارک جنگلی در جنگل‌های محدوده شهرستان لردگان و جعفری و همکاران (جعفری و همکاران، ۱۳۸۱)، در مطالعه خود توان طبیعت‌گردی پارک ملی گلستان را با استفاده از روش ارزیابی چند معیاره (AHP) و GIS ارزیابی کردند و بررسی معیارهای به کار رفته در مطالعات آنها نشان داد، معیارهای اکولوژی در ارزیابی پارک‌ها دارای نقش مهمی است.

فهرست منابع

- اصغرپور، م. (۱۳۸۲). تصمیم‌گیری چندمعیاره و تئوری تحقیق در عملیات، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۲۵ ص.
- اصغریان، م.، رستمی شاهراجی، ت.، نصیراحمدی، ک.، و اولادی، ج. (۱۳۹۱). شناسایی معیارها و شاخص‌های مدیریت طبیعت‌گردی در پارک‌های جنگلی شمال ایران با استفاده از روش دلفی. فصلنامه علمی پژوهشی اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۲ (۴): ۹۳-۱۰۳.
- بدری، ع.، رحمانی، خ. ف.، سجاسی، م.، و حسن‌پور، ا. (۱۳۹۰). راهبردهای توسعه اکوتوریسم در شهرستان مریوان، پژوهش‌های روستایی، ۲ (۲): ۵۴-۳۱.
- پیرمادی، ز. (۱۳۸۸). مدلسازی ارزیابی توان اکولوژیکی برای کاربری اکوتوریسم در مناطق جنگلی زاگرس با استفاده از GIS (مطالعه موردی: جنگل کاکا رضا در استان لرستان). همایش و نمایشگاه ژئوماتیک.
- جالب‌آملی، م.، عابدی، م. و قوامی‌فر، ک. (۱۳۸۳). مهندسی ارزش مکانی در پروژه‌های مدیریت، تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۳۲۴ ص.
- جعفری، ض.، تبریزی، م.، محمدزاده، م.، و عبدی، الف. (۱۳۸۱). ارزیابی توان طبیعت‌گردی پارک ملی گلستان را با استفاده از روش ارزیابی چندمعیاره و GIS. مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدیدشونده، ۴ (۴): ۳۷-۲۵.
- حدادینا، س.، و دانه‌کار، ا. (۱۳۹۱). اولویت‌بندی معیارهای طبیعت‌گردی در اکوسیستم‌های بیابانی و نیمه بیابانی با روش دلفی، مجله جغرافیا و آمایش شهری، ۲ (۳): ۳۰-۱۷.
- حسینی، س.، اولادی، ج.، و امیرنژاد، ح. (۱۳۹۴). اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی پارک‌های ملی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (SAW, Entropy و TOPSIS)، نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۲ (۴): ۲۸-۱.
- رحیمی، د.، و رنجبر دستنانی، م. (۱۳۹۱). ارزیابی اولویت‌بندی جاذبه‌های اکوتوریسم (روستاهای هدف گردشگری استان چهارمحال و بختیاری)، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۴ (۱۴): ۱۴.
- رضوانی، ع. (۱۳۸۲). نقش اکوتوریسم در حفاظت محیط‌زیست، مجله محیط‌شناسی، ۲۹ (۳۰): ۳۰.
- زنگی‌آبادی، ع.، علی‌زاده، ج.، و احمدیان، م. (۱۳۹۰). تحلیلی بر درجه توسعه یافتگی شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی با استفاده از تکنیک TOPSIS و AHP، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۳ (۱): ۸۴-۶۹.
- سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور. (۱۳۸۴). گزارش دفتر آبخیزداری، طرح جنگل‌داری سری دو واز، سازمان جنگل‌ها و مراتع و آبخیزداری کشور. وزارت جهاد کشاورزی.
- صفاری، ا.، قنوتی، ع.، و صمیمی‌پور، خ. (۱۳۹۱). شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان کازرون، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۲ (۲۶): ۱۴۷-۱۶۰.
- ضیایی، م.، و شتابی، ش. (۱۳۹۱). ارزیابی توان تفریحی در منطقه جنگلی کبودال با استفاده از GIS. اولین همایش بین‌المللی بحران‌های زیست‌محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن، جزیره کیش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز.
- عنابستانی، ع.، سعیدی، ع.، و درویشی، ح. (۱۳۹۱). بررسی آثار اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی توسعه گردشگری در سکونتگاه‌های روستایی از دیدگاه گردشگران و روستاییان (مطالعه موردی: دشت ارژن - فارس)، مجله علمی تخصصی برنامه‌ریزی فضایی، ۲ (۱-۲): ۲۰-۱.
- فتحی و اجارگاه ک. (۱۳۸۱). نیازسنجی آموزشی، الگوها و فنون، تهران: آبیژ.
- قدیری مقدم، ا.، و نعمتی، ا. (۱۳۹۰). الویت‌بندی تنگناهای پیش‌روی تعاونی‌های تولید کشاورزی شهرستان مشهد با تأکید بر نظام بازاریابی (کاربرد معیار آنتروپی)، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵ (۱): ۸۴-۷۶.
- کاشی‌ساز، م.، منوری، م.، افخمی، م. و کرباسی، ا. (۱۳۸۹). کاربرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در ارزیابی قابلیت اکولوژیکی جهت توسعه شهری روستایی (مطالعه موردی: منطقه سیدون خوزستان)، توسعه و محیط‌زیست، ۱ (۱): ۵۰-۴۳.
- کبیری‌هندی، م.، دانه‌کار، ا.، علیزاده، ا. و خراسانی، ن. (۱۳۹۲). کاربرد روش TOPSIS در شناسایی مناطق طبیعی حفاظتی با ارزش معنوی در شهرستان نیشابور، نشریه محیط‌زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، ۱ (۶۶): ۷۶-۶۱.
- محمودی، ب.، و دانه‌کار الف. (۱۳۸۷). ارزیابی توان تفریحی برای طرح‌ریزی پارک جنگلی در جنگل‌های محدوده شهرستان لردگان. سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری، ۲۸۴-۲۹۱.
- مخدوم، م. (۱۳۷۰). ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه گیلان و مازندران برای توسعه شهری و صنعتی و توریسم، مجله محیط‌شناسی، ۹۹ (۱۶-۱۸): ۱۸-۱۶.
- مسعودی، م.، جوکار، پ. و صادقی، م. (۱۳۹۴). ارزیابی توان اکولوژیک توسعه شهری، روستایی و صنعتی شهرستان داراب، فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۶ (۳): ۴۹-۵۸.



- میری، س. (۱۳۹۰). تحلیلی بر گردشگری منطقه اورامانات (با تاکید بر امکان سنجی مناطق گردشگری) با استفاده از تاپسیس (مطالعه موردی: پاوه)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- Ali Amal, A. (2005). Using the Delphi technique to searching for empirical measures of local planning agency power. Qualitative report, (10), 718- 44.
 - Bukneya J. (2012). Application of GIS in ecotourism decision. Evidence from the pearl of Africa. National resource economic program, West Virginia University Press.
 - Bunruamkaew Kh. (2012). Site suitability evaluation for ecotourism using GIS & AHP: A case study of Surat Thani Province, Thailand. PhD. Thesis, School of Life and Environmental Science, the University of Tsukuba.
 - Chen M, Tzeng G, H. and Ding C. G. (2003). Fuzzy MCDM approach to select service provider. IEEE International Conference on Fuzzy Systems, 1, 572-577.
 - Cuhls K. (2001). Delphi method, Fraunhofer institute for systems and innovation research, Germany. 15p.
 - Dunham R. (1998). The Delphi Technique. University of Wisconsin School of Business.
 - Gul A. M, Orucu K and Oznur K. (2006). An approach for recreation suitability analysis to recreation planing in Golcuk Nature Park. Journal of Environmental Management, 1, 606- 625.
 - Howarth B.-R & Farber S. (2002). Accounting for the value of ecosystem services. Ecological Economics, 41, 421 -429.
 - Hwang C.L & Yoon, K. (1981). Multiple attribute decision making: methods and applications, Berlin: Springer -Verla.
 - Karter F. (2003). Ecotourism and the empowerment of local communities Regina Scheyvens. Tourism management, 19, 357368-.
 - Keeney S., Hasson F., & Mckenna H. P. (2001). A critical review of Delphi technique as a research methodology for nursing. International Journal of Nursing Studies, 38(2), 195- 200.
 - Kotwalm, P. C., Omprakash M. D, Gairola S., & Dugaya D. (2007). Ecological indicators: Imperative to sustainable forest management, Ecological Indicators, 5(1), 104107-.
 - Lawal D.U, Matori A.N and Balogun A. L. (2011). A geographic information system and multi criteria decision analysis in proposing new recreational park sites in university technology Malaysia, Canadian center of science and education, Modern applied science, 5(3), 39-55.
 - MacCarthy, B.L & Atthirawong, W. (2003). Factor's affecting location decisions in international operations- a Delphi study. Int J Oper Prod Man, 23(7), 794- 818.
 - Mitchell E. (2010). Criteria and indicators of sustainable rangeland management. Laramie, WY: University of Wyoming extension publication No. SM-56. 227 p.
 - Munroe K. (2008). Monitoring landscape fragmentation in an inaccessible mountain area: Celaque national park, western Honduras, Journal of Environmental Management, 83(2- 3), 154- 167
 - Mociora E., & Kruse M. (2015). Educational values and services of ecosystems and landscapes – An overview. Ecological indicators, 60, 137-151.
 - Palomo I and Martn-lopez B. (2014). Deliberative mapping of ecosystem services within and around Donana national park (SW Spain) in relation to land use change. Reg environ change, 14, 237251-.
 - Skulmoski G. J., Hartman F., & Krahn J. (2007). The Delphi method for graduate research. Journal of Information Technology Education, 6, 123- 132.
 - Surendran A., & Sekhar C. (2011). A comparative analysis on the socio-economic welfare of dependents of the Anamalai Tiger Reserve (ATR) in India. Margin. The Journal of Applied Economic Research, 5(3),

361-379.

- Tremblay P. (2006). Desert Tourism Scoping Study, Desert Knowledge CRC, Report 12, Australia, Charles Darwin University.
- Vandermerwe, C. (2001). Management of Maliau basin conservation area project. Sabah, Malaysia, 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Thailand, 7(2), 37- 52.
- Wang T. C. & Chang T. H. (2007). Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment. Expert Systems with Applications, 33(4), 870- 880.