ISSN: 2538-4384; Geographical Researches. 2020;35(1):43-54. DOI: 10.29252/geores.35.1.43

Geographical Researches Journal

Presentation of a Model of Site Assessment and Ecotourism Planning in Protected Areas with an Ecological Carrying Capacity Approach

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Mahdi A.[1] *MA,*
Karimi D.*[1] *PhD,*
Farshchi P.[2] *PhD,*
Panahi M.3 *PhD*

How to cite this article
Mahdi A, Karimi D, Farshchi P, Panahi M. Presentation of a Model of Site Assessment and Ecotourism Planning in Protected Areas with an Ecological Carrying Capacity Approach. Geographical Researches. 2020;35(1):43-54.

[1]Department of Environmental Law, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[2]Department of Environmental Pollution, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[3]Department of Environmental Economics, Faculty of Natural Resources and Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Correspondence
Address: Science and Research Branch, Islamic Azad University, Hesarak Martyrs Boulevard, University Square, End of Shahid Sattari Highway, Tehran, Iran. Postal Code: 1477893855.
Phone: +98 (21) 44564323
Fax: +98 (21) 445643200
dkarimi1@gmail.com

Article History
Received: December 08, 2019
Accepted: January 09, 2020
ePublished: February 10, 2020

ABSTRACT

Aims & Backgrounds Today, ecotourism is referred to as a tool that seeks to realize the pleasures and benefits of tourism, but strives not to diminish the natural and ecological value of the area. The purpose of this study is to determine the effective criteria for ecotourism site evaluation and ecological board capacity to plan for ecotourism in Shahrood protected areas.

Methodology In the first step, site evaluation criteria were compiled and rated by experts. Fitting was done by LISREL software. The data layers were then weighted and overlapped by pairwise comparison. Subsequently, zoning was carried out to determine the area and capacity of the physical real and effective range for ecotourism.

Findings The final model of ecotourism evaluation consists of 8 dimensions and 20 criteria. The model fit was good and acceptable (GFI 0.942). It is also suitable for ecotourism at 66474 hectares. The study area consists of 3 areas of mountain forest, mountain and plain and desert. The effective range for the mountainous forest area is 1743 and for the mountainous and plain area is 1765 and for the desert zone is 3123.

Conclusion In Shahrood city protected areas, environmental board capacity is not observed and is more than threshold tolerance. As a result, ecotourism needs to be at the forefront of tourism planning in the area of conservation principles.

Keywords Ecotourism; Ecological Carrying Capacity; Protected Areas; Shahrood

CITATION LINKS

[Amiry Lagmoj M, et al; 2013] Defining the ecotourism ...; [Arsić S, et al; 2017] Hybrid SWOT – ANP ...; [Ashok S, et al; 2017] Development of ecotourism ...; [Bakhshi H, et al; 2010] The impact of recreation on ...; [Bazmara Balashti M, et al; 2017] Development of sustainable ...; [Bluwstein J; 2017] Creating ecotourism territories ...; [Borowy I; 2014] Defining sustainable development ...; [Brown LR; 2011] world on the ...; [Duarte P, et al; 2003] Mathematical modeling to assess ...; [Eagles PFJ; 2014] Research priorities in park ...; [Eshaghi Rad J, et al; 2011] Impact of recreational activities ...; [Eusébio C, et al; 2017] Who is consuming the ...; [Hammitt WE, et al; 2015] Wildland recreation: Ecology ...; [James P, et al; 2015] Urban sustainability in ...; [Jennifer K, et al; 2010] Using resilience concepts to ...; [Jurado N, et al; 2017] Carrying capacity assessment ...; [Laurance W, et al; 2006] Challenges for forest ...; [Liu AM, et al; 2012] The contributions of environmental ...; [Lucas-Borja ME, et al; 2011] The effects of human trampling ...; [Madden CJ, et al; 2008] Coastal and marine ecological ...; [Martire S, et al; 2015] Carrying capacity assessment ...; [Masum KM, et al; 2013] Ecotourism carrying capacity ...; [Moradi A, et al; 2019] Determine the carrying capacity ...; [Nejat SA, Dabiri F; 2012] Management and legal challenges ...; [UNESCO; 2017] Country strategy for the ...; [Olive ND, Marion JL; 2009] The influence of use-related ...; Reghunathan M, et al; 2016] Factors affecting the environmental ...; [Rashnam L, Randnor Z; 2005] Learning to improve: Approaches ...; [Rezaei P, Ghahramani N; 2015] Assessing the capacity of ...; [Sayan MS, Atik M; 2011] Recreation carrying capacity ...; [Serra G; 2007] Ecotourism in the palmyra ...; [Santos-Lobo HA, et al; 2013] Projection of tourist scenarios ...; [Sianipar CPM, et al; 2013] Seven pillars of survivability ...; [Siem Reap; 2019] Sustainable tourism observatories ...; [Taheri Hosseinabadi M, et al; 2019] Carrying capacity determine ...; [Thampi SP; 2005] Ecotourism in Kerala ...; [Tselentis BS, et al; 2011] Tourism carrying capacity ...; [UNWTO; 2009] United Nations World ...; [Ye W, et al; 2016] Quantitative assessment of ...; [Zambrano AMA, et al; 2010] Social and environmental effects ...; [Zhang H, Lei SL; 2012] A structural model of residents' ...

Copyright© 2020, the Authors | Publishing Rights, ASPI. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

مدل ارزیابی سایت و برنامه‌ریزی اکوتوریسم در مناطق تحت حفاظت با رویکرد ظرفیت برد اکولوژیک

عاطفه مهدی MA
گروه حقوق محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
داریوش کریمی* PhD
گروه حقوق محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
پروین فرشچی PhD
گروه آلودگی‌های محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
مصطفی پناهی PhD
گروه اقتصاد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

اهداف و زمینه‌ها: امروزه از اکوتوریسم به‌عنوان ابزاری یاد می‌شود که درصدد است تا لذت‌ها و منافع حاصل از گردشگری را تحقق بخشد، ولیکن تلاش نماید تا از ارزش‌های طبیعی و اکولوژیکی مناطق نیز کاسته نشود. هدف تحقیق، آن است که با تعیین معیارهای موثر در ارزیابی اکوتوریسم و با کمک ظرفیت برد اکولوژیکی، اقدام به برنامه‌ریزی برای اکوتوریسم در مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود نماید.

روش‌شناسی: در گام نخست، معیارهای ارزیابی سایت گردآوری و توسط خبرگان مورد امتیازدهی قرار گرفتند. برازش توسط نرم‌افزار لیزرل صورت گرفت. سپس لایه‌های اطلاعاتی تهیه و از طریق مقایسه زوجی وزن‌دهی و همپوشانی شدند. پس از آن از طریق پهنه‌بندی نسبت به تعیین مساحت و ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر برای اکوتوریسم منطقه اقدام شد.

یافته‌ها: مدل نهایی ارزیابی اکوتوریسم شامل ۸ بعد و ۲۰ معیار است. برازش مدل نشان خوب و قابل قبول بوده است (GFI برابر با ۰/۹۴۲). همچنین؛ ٦٦٤٧٤/٨ هکتار (۱۲/۸٪ از منطقه) مناسب برای اکوتوریسم است. منطقه مطالعاتی شامل ۳ پهنه جنگل کوهستانی، کوهستان و دشت و بیابان و کویر است. ظرفیت برد موثر برای پهنه جنگل کوهستانی، معادل ۱۷٤۳ نفر و برای زون کوهستان و دشت، برابر با ۱۷٦٥ نفر و برای زون بیابان و کویر معادل با ۳۱۲۳ نفر است.

نتیجه‌گیری: در مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود، ظرفیت برد زیست محیطی رعایت نشده است و بیشتر از حد تحمل آستانه است. در نتیجه برای رسیدن به ظرفیت برد مناسب و مطلوب (اکوتوریسم) باید در منطقه اصول حفاظتی در صدر برنامه‌ریزی گردشگری قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: اکوتوریسم، ظرفیت برد اکولوژیکی، مناطق تحت حفاظت، شهرستان شاهرود

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۴

*نویسنده مسئول dkarimi1@gmail.com

مقدمه

صنعت گردشگری امروزه به یکی از بزرگ‌ترین و پردرآمدترین بخش‌های اقتصادی جهان تبدیل شده و ۱۱% از تولید خالص جهان را به خود اختصاص داده است و سالانه ۲۰۰ میلیون نفر (یعنی از هر ۱۲ نفر شاغل در دنیا یک نفر)، در این بخش فعالیت دارد [UNWTO, 2016]. در بسیاری از مناطق، به ویژه مناطقی که از طبیعت منحصر بفردی برخوردارند، گردشگری به‌عنوان پاسخی برای نیازهای اقتصادی مطرح است [Jennifer *et al,* 2010]. گردشگری به‌عنوان یک فعالیت اقتصادی و اجتماعی، نیازمند یک بستر مکانی است که تأمین‌کننده فعالیت‌های آن باشد. در این ارتباط عوامل گوناگونی موجب شده‌اند که این فعالیت‌ها به‌طور ناهمگن در این بستر توزیع شوند.

افزایش علاقه به مقوله گردشگری و حفاظت در چند دهه گذشته، و توجه روزافزون به پارادایم گردشگری پایدار، منجر به شکل‌گیری مفهوم اکوتوریسم گردیده است [Eusebio *et al,* 2017]. اکوتوریسم به‌عنوان یکی از جنبه‌های کلیدی توسعه پایدار مطرح است که محققان، برنامه‌ریزان و کارشناسان گردشگری آن را مورد تأیید و تأکید قرار داده‌اند [Liu *et al,* 2012]. اکوتوریسم به‌عنوان یک راهبرد توسعه گردشگری که مبتنی بر اصول حفاظت محیط زیست و توجه به جامعه محلی است، با تجربه‌های موفقیت‌آمیزی در نقاط مختلف جهان همراه بوده است [Zambrano, 2010] و از بازار مناسب و رو به رشدی در سال‌های اخیر برخوردار بوده است [Arsic, 2017]. این مفهوم بر مشارکت فعال و همراه با آموزش‌های زیست محیطی و حفاظتی به آنان و نیز گردشگران در مقاصد توریستی تأکید دارد [Bluwstein, 2017]. اکوتوریسم سریع‌ترین رشد را در میان بخش‌های متفاوت گردشگری داراست و قابلیت رشد آن ۲۰% در سال است.

واژه اکوتوریسم در ادبیات انگلیسی را نخستین بار *رومریل* ۱۹۸۵ به کار برد. هدف وی از به کارگیری اصطلاح اکوتوریسم، توجه به سرمایه‌گذاری بخش صنعت در مطالعات جذب گردشگر در مناطق با پتانسیل‌های طبیعی، یا به سخن دیگر طبیعت‌گردی بوده است. اکوتوریسم در وهله نخست، ناظر بر ملاحظات محیط زیستی و مفهوم توسعه پایدار است و طبیعت‌گردی در درجه دوم اهمیت است. شماری از پژوهشگران، طبیعت‌گردی را روایت پرداخت شده‌ای از گردشگری طبیعی می‌دانند و برخی نیز در مطالعات موردی، تعاریف ویژه خود را مطرح می‌کنند [Taheri Hosseinabadi *et al,* 2019].

راشمن و راندور [Rashnam & Randnor, 1992] از اصطلاح اکوتوریسم با عنوان توریسم اکولوژیك یاد می‌کند.

طبق تعریف جامعه بین‌المللی اکوتوریسم (TIES) در سال ۲۰۰۵، «اکوتوریسم سفری مسئولانه است که از محیط زیست حفاظت کرده و از رفاه جامعه محلی نیز حمایت می‌کند» [Thampi, 2005]. آنچه دو مفهوم طبیعت‌گردی و گردشگری اکولوژیك را از هم متمایز می‌کند، لزوم توجه به پایداری و حفاظت منابع در گردشگری اکولوژیك یا اکوتوریسم است. همچنین؛ اکوتوریسم یا گردشگری اکولوژیك دارای یك بعد اخلاقی است که آن را از سایر

انواع گردشگری و نیز، طبیعت‌گردی متمایز می‌کند. کمیته پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN) برای اکوتوریسم این تعریف را ارایه داده است: "سفری سازگارانه با محیط زیست و بازدید از مناطق طبیعی نسبتاً دست نخورده و بکر، به‌منظور لذت‌بردن و قدردانی از طبیعت (همراه با شناخت جاذبه‌های فرهنگی گذشته و حال) که موجب ترویج فرهنگ حفاظت از محیط شده و با کاهش آثار منفی بازدیدکنندگان و افزایش مشارکت‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان محلی همراه است". این تعریف نشان می‌دهد که توسعه اکوتوریسم، مستلزم تلفیق عوامل مختلف اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی است که در ارتباط با محیط، بازدیدکنندگان، ساکنان و مدیران یك بخش است. همچنین ارتباط مناطق طبیعی و ساکنان محلی با توجه به تعریف اکوتوریسم، در بردارنده نوعی رابطه همزیستی است.

در این میان، شایسته است تا تمامی طرح‌ها و پروژه‌های گردشگری که به نحوی با مناطق تحت حفاظت در ارتباط هستند، علاوه بر رقابتی‌بودن در جذب گردشگر، پایداری محیطی را نیز در نظر گیرند، چرا که توسعه اکوتوریسم در گرو حفظ محیط زیست و بهره‌برداری بهینه از امکانات موجود آن است [Ashok *et al,* 2017]. اهداف پایداری اکوتوریسم عبارتند از:

اهداف اقتصادی: توسعه اقتصاد پایدار محلی، ایجاد مشاغل دایمی برای مردم محلی، حرکت در جهت توسعه اقتصادی دیگر مشاغل وابسته (رستوران‌ها و هتل‌ها)، بهبود زیرساخت‌های محلی، حفظ سودهای به دست آمده در درون جوامع محلی، توزیع برابر درآمدها، افزایش میزان تولید و مصرف، سرمایه‌گذاری برای ایجاد و حفاظت از مناطق حفاظت‌شده، بهره‌برداری مؤثر از منابع طبیعی.

اهداف اجتماعی- فرهنگی: ارتقای مشارکت فعال مردم محلی، ارتقای مالکیت محلی، قدرت‌دهی به مردم محلی، بهبود و افزایش تعادل جامعه محلی، تشویق مفهوم چندفرهنگی و ارتباط میان جوامع میزبان و گردشگران، ایجاد حس اعتماد به نفس برای مردم محلی.

اهداف محیط زیستی: ارتقای حفاظت زیست محیطی، فراهم‌آوری آموزش زیست محیطی، افزایش آگاهی عمومی برای حفظ محیط زیست، پرورش نگرش‌ها و رفتارهای سالم نسبت به محیط طبیعی، اعطای هدایا برای تشویق حفاظت از منابع طبیعی محلی، راه‌اندازی گروه‌های سیار طبیعت‌گرد.

میان اکوتوریسم و مناطق تحت حفاظت نوعی همبستگی و تعامل دوسویه وجود دارد. به‌طور کلی اکوتوریسم راهبردی است برای کنترل مناطق حفاظت‌شده، که اگر به‌طور صحیح اجرا شود، فعالیتی مستمر را در بر می‌گیرد [Borowy, 2014]. بنابراین؛ اهمیت‌دادن به نقش آن در حفاظت از محیط زیست به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار امری ضروری است، که سبب حفظ محیط زیست و بهبود کیفیت زندگی مردم محلی گردیده و کمترین آسیب به طبیعت و فرهنگ منطقه وارد می‌شود. برای رسیدن به اکوتوریسم موفق باید از رهگذر توسعه پایدار اکوتوریسم عبور کند. دستیابی به توسعه پایدار در گرو توجه به ارکان اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست محیطی در یک جامعه است و اکوتوریسم به‌عنوان فعالیتی اثرگذار بر تمامی ارکان توسعه، بیش از گذشته نیازمند مطالعه است. از این‌رو، مدیران مقصدهای گردشگری به ویژه مناطق تحت حفاظت، با اتخاذ محدودیت‌هایی برای تعداد گردشگران ورودی سعی در ارایه راه‌حل‌های مناسب برای توسعه پایدار گردشگری دارند [Arsic *et al,* 2017].

در ایران نیز همچون بسیاری از کشورها، برای حفظ و صیانت از محیط زیست کشور با تجویز قانون، برخی از نقاط کشور که دارای جنبه‌های شاخص زیست محیطی بوده به‌عنوان مناطق تحت حفاظت تعیین شده تا نسبت به دست‌اندازی نوع بشر در این مناطق تا حدی جلوگیری به عمل آید [Nejat & Dabiri, 2012]. این مناطق تابع قواعد و مقررات خاص خود هستند. در این راستا، وجود تنوع زیستی و اکوسیستمی ویژه ایران، چشم‌اندازها و لندفرم‌های خاص، شرایط مناسبی برای کشور ایران در افزایش جذب گردشگر، افزایش توان اقتصادی اکولوژیکی و سرمایه ملی را فراهم کرده است [Serra, 2007]. ایران به جهت دارابودن توان‌ها و جاذبه‌های چشمگیر از نظر تنوع زیستی یکی از کشورهای مهم دنیا محسوب می‌شود. چنانکه بر پایه آمار سازمان جهانی گردشگری، ایران رتبه هفتم جهان در برخورداری از جاذبه‌های فرهنگی و تاریخی، رتبه هفتادم جهان از نظر ظرفیت جذب گردشگر و رتبه سیزدهم را در بین کشورهای اسلامی داشته است [UNWTO, 2016].

امروزه با توجه به مشکلات زندگی شهرنشینی، تقاضا برای تفرج به ویژه در مناطق بکر طبیعی، از جمله مناطق تحت حفاظت، رو به افزایش است. به‌گونه‌ای که این مناطق کانونی جهت فعالیت‌های تفرجی محسوب می‌گردند و فعالیت‌های انسانی نیز در این مناطق با اثرگذاری بر روی کیفیت خاک، پوشش گیاهی، حیات وحش، منابع دبی، کیفیت هوا و سر و صدا موجب بروز تغییرات اکولوژیک می‌گردد [Hammitt *et al,* 2015]. افزایش تقاضا برای تفرج، موجب افزایش ایجاد گذرگاه‌ها و مسیرهای متعدد تفرجی در پارک‌های ملی و نواحی بکر می‌گردد [Eagles, 2014]. لگدکوبی این مسیرها موجب فشردگی و فرسایش خاک [Olive & Marion, 2009] عریان‌شدن زمین، کاهش پوشش گیاهی [Zhang & Lei, 2012]، تغییر ویژگی‌های زیستی، شیمیایی و هیدرولوژیکی خاک و از دست رفتن آن می‌شود [Lucas-Borja *et al,* 2011].

نتایج بررسی‌ها در ایران حاکی از آن بوده است که پوشش گیاهی پارک چغاسبز ایلام بر اثر تفرج متمرکز آسیب محسوسی دیده است. همچنین بر مقدار pH و وزن مخصوص ظاهری خاک افزوده گردیده است [Eshaghi Rad *et al,* 2011]. نتایج

تحقیقات مشابه در پارک جنگلی نور بیانگر آن بوده است که با افزایش فشار تفرج، مقدار وزن مخصوص ظاهری خاک یا همان کوبیدگی، تقریباً دو برابر شده و میزان تخلخل خاک با افزایش تعداد گردشگران، کاهش یافته است [Bakhshi *et al*, 2010]. این در حالیست که، یکپارچگی و گستردگی مناطق تحت حفاظت به‌عنوان واحدی اکولوژیک و طبیعی، همواره مورد تأکید مجامع بین‌المللی بوده و به‌عنوان راهکار مدیریتی در عرصه‌های منابع طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد [Laurance *et al*, 2006].

در دوران کنونی در پی بروز بحران‌های زیست‌محیطی، نابودی منابع و تخریب و پیامد توسعه اقتصادی - اجتماعی، که مناطق تحت حفاظت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لازم است که برنامه‌ها براساس شناخت و ارزیابی توان اکولوژیکی مناطق طراحی شوند، به همین دلیل است که مدیران منابع طبیعی و برنامه‌ریزان محیط زیست با مشکلات متعددی در تصمیم‌گیری برای، مناطق حفاظت‌شده و بهره‌برداری پایدار از منابع و ذخایر ارزشمند مواجه هستند [Madden *et al*, 2008].

گسترش فعالیت‌های تفرجی، می‌تواند تهدیدکننده بوم‌سازگان‌های طبیعی به بهای کسب فواید اقتصادی و اجتماعی کوتاه‌مدت باشد. بنابراین، نظر به آسیب‌پذیربودن و حساسیت نسبتاً بالای مناطق طبیعی که به‌عنوان مواهب خدادادی، محصول مستقیم طبیعت و کارکردهای آن هستند و به دلیل دارابودن مناظر و ارزش‌های زیبایی شناختی از تقاضای بیشتری نیز جهت گذران اوقات فراغت برخوردارند؛ بررسی و تعیین ظرفیت برد تفرجگاهی اهمیت خاصی پیدا می‌کند [James *et al*, 2015].

در نظام برنامه‌ریزی و مدیریت سرزمین برآورد ظرفیت برد زیست‌محیطی به‌عنوان رهیافت کل‌نگر و ابزار پشتیبانی از تصمیم به کار گرفته می‌شود. سنجش ظرفیت برد در جهت کمی‌سازی میزان بهره‌برداری از منابع سرزمین، به‌عنوان پایه‌ای برای شناسایی و پایش آستانه تغییرات و تنش‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی و ارزشیابی نهایی، کنترل و پایش آشفتگی‌ها و روند تخریب در اکوسیستم‌های پیشرفته مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ظرفیت برد دارای تعاریف متفاوتی است؛ ولیکن کلیه تعاریف ارایه شده از این مفهوم دارای یک نقطه اشتراک "تغییر در نشانه اثر" هستند. به عبارت دیگر، آنچه در برآورد ظرفیت برد حایز اهمیت بیشتری است، یک نوع مصالحه مابین حداکثرسازی و بهینه‌سازی جهت نیل به یک حد قابل قبول تغییر در آستانه‌ها و شاخص‌های اثر است [Martire *et al*, 2015]. در یک مفهوم کلی، طرفیت برد در سطح اکوسیستمی به‌عنوان سطح یا حدی تعریف می‌شود که در آن یک فرآیند یا متغیر محیطی درون یک اکوسیستم معین می‌تواند تغییر یابد بدون آنکه ساختار و عملکرد آن بوم‌سازگان از حدود قابل مشخصی فراتر رود [Duarte *et al*, 2003]. مفهوم کاربردی ظرفیت برد که توسط سازمان جهانی گردشگری ارایه شده است، عبارت است از "حداکثر تعداد جمعیت بازدیدکننده از یک منطقه طبیعی ورزشی و یا تفرجی در یک زمان معین بدون ایجاد تغییر و آشفتگی در محیط زیست فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و بدون ایجاد کاهش غیرقابل قبول در کیفیت رضایتمندی کاربران" [UNWTO, 2016]. به عبارتی ظرفیت برد، حدودی را مشخص می‌کند که با عبور از آن، منابع تخریب شده و یا خسارت وارده بر بوم‌سازگان جبران‌ناپذیر می‌شود [Moradi *et al*, 2019]. ظرفیت پذیرش برای تمامی محیط‌ها، چه طبیعی و یا غیرطبیعی، قایل به حد مشخصی از بارگذاری یا سطح استفاده است. عبور از این سطح و آستانه، منجر به تخریب و آسیب‌هایی در مقیاس‌های مختلف و یا باعث کاهش سطح رضایت کاربران و بازدیدکنندگان خواهد شد [Brown, 2011]. این مفهوم به‌عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی در جهت توسعه پایدار شناخته می‌شود [Santos-Lobo et al, 2013]. توسعه پایدار گردشگری و تفرج؛ عبارت است از گسترش فعالیت‌های تفرجی در یک ناحیه با استفاده از منابع موجود به گونه‌ای که ضمن پاسخ دادن به نیازهای اجتماعی، روانی، اقتصادی، فرهنگی و قانونی جامعه و کاربران، بتوان وحدت، هویت فرهنگی، سلامت محیط زیست، بهداشت محیط و تعادل اقتصادی آنان را به‌طور متوازن در حد بهینه فراهم کرد [Sianipar *et al*, 2013].

عمده مطالعات صورت گرفته در زمینه ظرفیت برد، مربوط به گردشگری هستند. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره داشت: *جوآردو* و همکاران [Jurado *et al*, 2017] ظرفیت برد مناطق ساحلی را محاسبه کردند. *یی* و همکاران [Ye *et al*, 2016] ظرفیت برد زیست محیطی را در چین محاسبه کردند و رابطه میان تعداد بهینه گردشگر و فشار اقتصادی و اجتماعی بر جامعه میزبان را مورد تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد که بخش‌های غربی و مرکزی این کشور نسبت به سایر نقاط شکننده‌تر است. *رگوناتان* و همکاران [Reghunathan *et al*, 2016] عوامل موثر بر ظرفیت برد زیست‌محیطی دریاچه آب شیرین در هندوستان را مورد بررسی قرار دادند. *ماسوم* و همکاران [Masum *et al*, 2013] ظرفیت برد اکوتوریسم و توانمندی یک پارک ملی در بنگلادش را مورد بررسی قرار دادند. *سایان و آتیک* [Sayan & Atik, 2011] ظرفیت برد گردشگری *پارک ملی ترمسون* در جنوب ترکیه را با توجه به منابع طبیعی و فرهنگی خاص آن مورد مطالعه قرار دادند. *تی‌سلنتیس* و همکاران [Tselentis *et al*, 2011] ظرفیت برد گردشگری *جزیره کرت* یونان را بررسی کردند. *مرادی* و همکاران [Moradi *et al*, 2019] ظرفیت برد تفرجی در منطقه پیراشهری مشهد را بررسی کردند. *رضایی و قهرمانی* [Rezaei & Ghahramani, 2015] ا ظرفیت برد در تعیین کاربری‌های مجموعه‌های گردشگری را ارزیابی نمودند. *حسین‌زاده و عرفانیان* [Hoseeinzade & Erfaniyan, 2015] ظرفیت برد گردشگری ساحلی جزیره کیش را تعیین کردند.

تحقیق حاضر، درصدد است تا با بازشناسایی معیارهای موثر در ارزیابی سایت مناسب برای اکوتوریسم در مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود، از طریق تعیین ظرفیت برد اکولوژیکی، اقدام به

برنامه‌ریزی برای اکوتوریسم نماید. نوآوری این تحقیق؛ ارایه مدل بومی گردشگری پایدار برای مناطق تحت حفاظت براساس اصول اکوتوریسم است که به تأیید اساتید این حیطه رسیده است.

روش‌شناسی

این تحقیق، به لحاظ هدف؛ از نوع کاربردی و به لحاظ روش انجام؛ از نوع کتابخانه‌ای و میدانی و به لحاظ روش تجزیه و تحلیل؛ از نوع تحلیلی- تطبیقی است. در این تحقیق ابتدا از روش ترکیب خطی وزین استفاده شد. اولین گام این تکنیک تعریف و تبیین مجموعه معیارهای ارزیابی است. بدین منظور با بررسی مبانی نظری و دستورالعمل‌های ملی و بین‌المللی، فهرست اولیه از معیارهای مورد نظر تهیه گردید. در ادامه، به‌منظور تأیید و انتخاب نهایی، به آرای ۱۵ نفر از کارشناسان و متخصصان خبره در عرصه محیط زیست و گردشگری مراجعه شد. بدین منظور از تحلیل عاملی تأییدی و معادلات ساختاری استفاده گردید. برای تصمیم-گیری در خصوص تأیید یا رد مدل ارزیابی اکوتوریسم منطقه مطالعاتی، از شاخص‌های برازش مدل استفاده شده است. تحلیل عاملی تأییدی به دنبال تأیید نیکویی برازش مدل یا به عبارتی تأیید اینکه مدل ارایه شده مشابه مدل واقعی است. برای ارزیابی نیکویی برازش مدل، از نرم‌افزار لیزرل و شاخص‌هایی مانند: شاخص برازندگی (GFI)، شاخص باقیمانده مجذور میانگین (RMR)، شاخص برازش توکر-لویس (TLI)، شاخص برازش تطبیقی (CFI)، شاخص برازش افزایشی (IFI)، شاخص نسبت مجذور کای‌دو بر درجه آزادی (CMIN/DF) و شاخص مجذورخطا (RMSEA)، استفاده شده است. در گام بعد، نقشه نهایی با استفاده از تکنیک همپوشانی و تابع اجتماع به روی لایه‌های نقشه‌ای وزن‌دار استاندارد شده (با استفاده از ابزار GIS) انجام شد و نقشه توان طبقات منطقه به شکل فازی تهیه گردید. سپس مساحت زون‌ها محاسبه شد. در نهایت، با استفاده از مساحت به دست آمده برای هر زون، ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و موثر طبق راهنمای درج شده در جدول ۱ محاسبه و برآورد گردید.

در رابطه ۱ (A) مساحت پهنه‌های گردشگری است. V/a نسبت تعداد گردشگر مجاز در واحد سطح گردشگری است. V معادل یک نفر بازدید کننده و a مقدار فضایی است که هر بازدیدکننده نیاز دارد تا به راحتی بتواند در آن جابجا شده و تداخلی با سایر پدیده‌های فیزیکی و یا افراد نداشته باشد [Moradi *et al,* 2019].

این عدد برای یک منطقه حفاظت‌شده که حفظ و حراست تنوع زیستی در اولویت قرار دارد، به ازای هر نفر ٤ مترمربع (۲۵۰۰ هکتار) در نظر گرفته شد تا بدین ترتیب گردشگران کمترین آسیب را به منطقه وارد کنند [Taheri Hosseinabadi *et al,* 2019]. RF نسبت مدت زمان قابل استفاده‌بودن منطقه به میانگین طول بازدید است [Moradi *et al,* 2019]. بنابراین فرمول می‌تواند مطابق با رابطه ۳ بیان شود. در این رابطه، PCC ظرفیت برد فیزیکی است که در گام اول محاسبه شده است و CFها ظرایب محدودیتی هستند که به‌صورت کاهنده عمل می‌کنند.

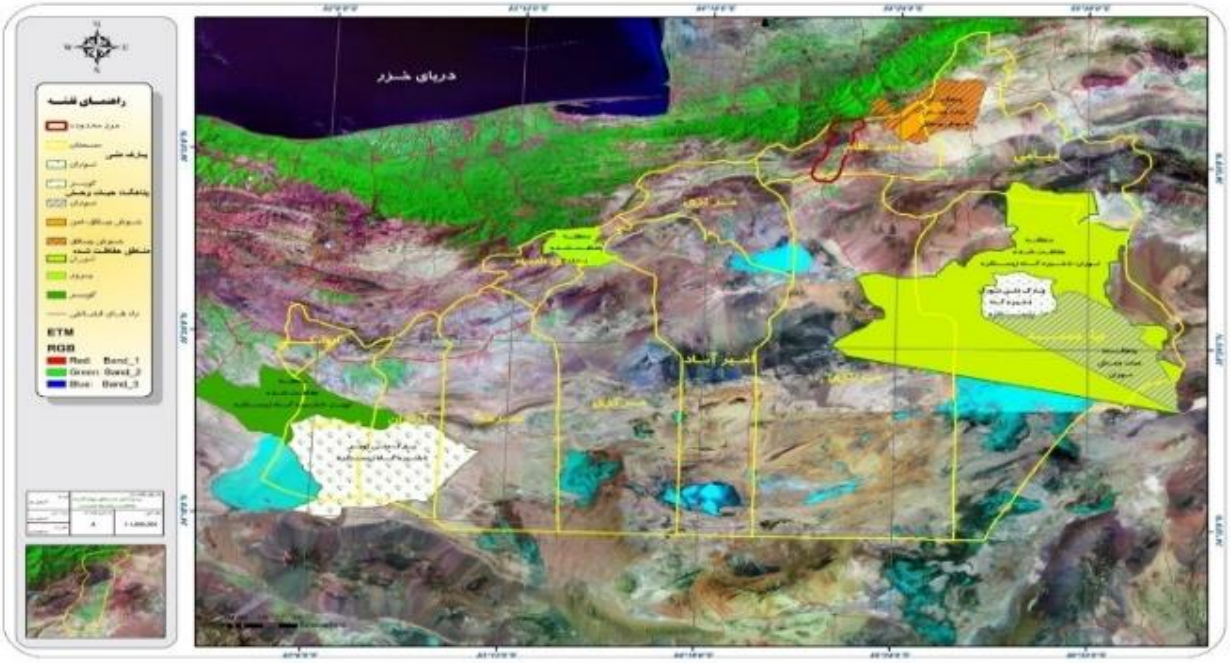
جدول ۱) راهنمای محاسبه ظرفیت برد [Masum *et al,* Moradi *et al,* 2019; 2013]

گام‌ها / رابطه‌ها	رابطه	ظرفیت برد
۱	PCC=A*(V/a)*RF	فیزیکی
۲	RCC=PCC*CF1-CF2-….-CFn	واقعی
۳	RCC= PCC*100-Cf1/100- 100-CF2/100- 100-CFn/100	
۴	CF= (m/M)*100	
۵	Hi= Wi*Si	
۶	CF= Hi*Ai/ΣAi*100	
۷	ECC = RCC × 10%	موثر

در تحقیق حاضر، روزهای یخبندان، بارش شدید باران، گرمای بیش از ۳۰ درجه سانتیگراد، ساعات آفتابی، پوشش گیاهی، زیستگاه‌های ارزشمند، شیب، جهت، گسل‌های فعال، خاک‌های سست، کاربری‌های خاص، فصول جفت‌گیری گونه‌های حساس به‌عنوان عوامل محدودکننده گردشگری برای منطقه مورد مطالعه در نظر گرفته شدند. درصد محدودیت این عامل از رابطه (٤) به دست می‌آید. در این فرمول، m مقدار محدودکننده یک متغیر و M مقدار کل متغیر است. برای به دست آوردن ضرایب محدودکنندگی عوامل فوق‌الذکر، ابتدا باید آسیب‌پذیری اکولوژیکی آنها مشخص گردد. برای این منظور از اصل مقادیر آستانه در اکولوژی استفاده شد. برمبنای این اصل هر چه مقدار عامل اکولوژیکی به مقادیر بحرانی خود نزدیک‌تر می‌شود، آسیب‌پذیری پارامتر مورد نظر نیز بیشتر می‌گردد. بر این اساس، میزان آسیب‌پذیری هر یک از طبقات پارامترهای اکولوژیکی براساس اعداد ۱ تا ٤ تعیین گردید. در مرحله بعد، براساس روش مقایسه دو به دو [Siem Reap, 2019] وزن هر پارامتر نسبت به پارامتر دیگر تعیین شد. در این روش ابتدا ماتریس مقایسه زوجی تشکیل و هر پارامتر با پارامتر دیگر به صورت دو به دو مقایسه و وزن نسبی آن محاسبه گردید [Amiry Lagmoj *et al,* 2013]. سپس با تلفیق وزن‌های نسبی، وزن نهایی هر پارامتر مشخص شد. سپس براساس فرمول (۵) آسیب‌پذیری اکولوژیک هر طبقه محاسبه گردید. در این فرمول، Hi آسیب‌پذیری اکولوژیکی هر طبقه، Wi وزن هر پارامتر و Si کد آسیب‌پذیری هر طبقه است. برای محاسبه درصد محدودیت هر طبقه از پارامتر اکولوژیک، از رابطه (٦) استفاده گردید. در این فرمول، Hi آسیب‌پذیری اکولوژیک هر پارامتر و Ai مساحت پهنه دارای آن نوع آسیب‌پذیری و ΣAi کل پهنه مستعد کاربری گردشگری است. براساس این روش، درصد محدودیت اکولوژیکی همه عوامل به تفکیک پهنه‌های گردشگری محاسبه گردید. سپس براساس رابطه‌های بالا، ظرفیت برد واقعی با اعمال ضرایب محدودکننده بر ظرفیت برد فیزیکی محاسبه شد. برای به دست آوردن ظرفیت برد مؤثر، ۱۰% ظرفیت برد واقعی (رابطه ۷) در نظر گرفته شده است [Bazmara Balashti *et al,*

[2017. منطقه مطالعاتی، شامل مناطق چهارگانه تحت حفاظت واقع در شهرستان شاهرود هستند.

این شهرستان با مساحتی در حدود ۵۱۷۶۲ کیلومترمربع در شمال شرقی استان سمنان و در موقعیت ´۱۳ و ˚۳٤ عرض شمالی و´۱۳ و ˚٥٤ طول شرقی واقع شده است. مساحت این شهرستان ۳/۱% از مساحت کل کشور را شامل می‌شود شکل ۱ موقعیت مناطق تحت حفاظت شهرستان را در استان سمنان و کشور نشان می‌دهد. مشخصات مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود که در تحقیق حاضر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، در جدول ۲ ارایه شده است.



شکل ۱) موقعیت مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود در استان سمنان

جدول ۲) مشخصات مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود

نام منطقه	جایگاه حفاظتی	ویژگی‌ها
توران	ذخیره‌گاه زیست کره، پارک ملی، پناهگاه حیات-وحش، منطقه حفاظت شده	این منطقه به‌عنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره توران با مساحت ۱۴۷۰۶۴۰ هکتار در سطح بین‌المللی به ثبت رسیده است. زیستگاه توران تنها زیستگاه ایرانی با هرم اکولوژیک کامل محسوب می‌شود. مجموعه "توران" از سه منطقه پارک ملی، پناهگاه حیات وحش و منطقه حفاظت‌شده تشکیل شده است. این منطقه پس از پناهگاه حیات وحش "نایبندان"، دومین منطقه بزرگ تحت حفاظت سازمان محیط زیست کشور است. در توران ۴۱ گونه پستاندار، ۱۶۷ گونه پرنده، ۴۲ گونه خزنده و ۲ گونه دوزیست شناسایی شده‌اند که شاخص‌ترین آنها همان یوزپلنگ آسیایی و گورخر ایرانی هستند. از نظر پوشش گیاهی مجموعه توران از تنوع بالایی برخوردار است. خارتوران همچنین احتمالاً بیشترین تعداد یوزپلنگ را هم بین مناطق مختلف ایران در خود جای داده است. به جز این‌ها غزال ایرانی، جبیر، پلنگ ایرانی، سیاه‌گوش، گوسفند وحشی، کل‌وبز، گربه شنی، گربه دشتی، گربه پالاس، کفتار راه‌راه، گرگ، شغال زرد، روباه قرمز و شاه روباه از پستانداران شاخص این ناحیه هستند. از پرندگان پارک ملی توران هم می‌توان به هوبره، کبک، تیهو، بلدرچین، چاخلق، کبوتر چاهی، قمری، دم‌جنبانک ابلق، سبزه‌قبای هندی، باقرقره، سهره سبز، سهره صورتی، چکاوک کاکلی، سنگ‌چشم دم‌سرخ، انواع گنجشک، اردک بلوطی و حواصیل و انواع پرندگان شکاری مانند بحری، دلیجه، عقاب طلایی، عقاب دشتی، شاه‌بوف، مرغ حق، دال، کرکس مصری، قرقی و انوع سارگپه اشاره کرد. این منطقه از بهترین زیستگاه‌های زاغ بور نیز به شمار می‌رود. زاغ بور تنها پرنده بومی انحصاری ایران است که در کنار بوته‌های قیچ زندگی می‌کند. از خزندگان شاخص خارتوران هم به جز انواع سوسمار و آگاما می‌توان به بزمجه بیابانی، لاک‌پشت مهمیزدار، کفچه مار، افعی شاخ‌دار، مار زنگی و انواع مارهای جعفری اشاره کرد.
خوش ییلاق	منطقه حفاظت شده	این منطقه با مساحت ۱۵۰۰۵۷ هکتار در استان‌های سمنان و گلستان قرار دارد. دامنه ارتفاعی ۱۰۹۷ تا ۲۸۸۲ متر، دمای متوسط ۸ تا ۱۲ درجه سانتیگراد و بارندگی متوسط ۲۰۰ تا ۶۰۰ میلیمتر، منطقه را دارای اقلیم‌های خشک بیابانی گرم تا نیمه‌مرطوب معتدل کرده است. تنوع زیاد بوم‌سازگانی منطقه که شامل جنگل‌های کوهستانی خزری و همچنین اراضی دشتی خشک و بیابانی است، تنوع زیستی زیاد و ارزشمندی به آن بخشیده است. ۱۶۰ گونه جانوری و ۲۵۱ گونه گیاهی با ۵۸ گونه اندمیک و کمیاب در منطقه وجود دارند. گونه غالب رویشگاه‌های جنگلی منطقه بلندمازو است. دیگر گونه‌های درختی و درختچه‌ای مهم عبارتند از: ممرز، راش، زبان گنجشک، نمدار، ارغوان، سیاه دال، ولیک و ارس، پوشش‌های استپی و از گونه‌های جانوری نیز می‌توان به موارد زیر اشاره داشت: مرال، شوکا، سیاه گوش، قوچ و میش و پازن، پلنگ، خرس قهوه‌ای، گرگ، گراز، گربه پالاس، روباه معمولی، آهو و هوبره

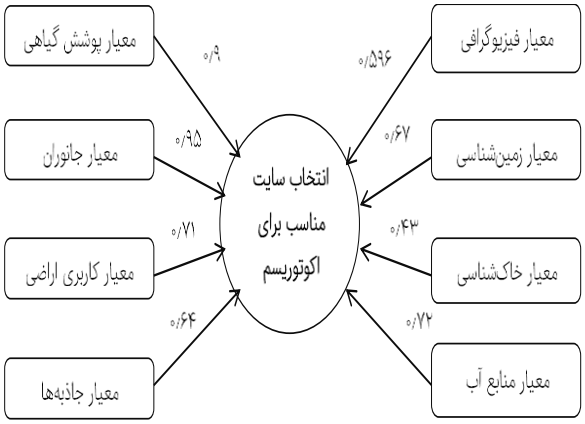
ادامه جدول ۲) مشخصات مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود

نام منطقه	جایگاه حفاظتی	ویژگی‌ها
تپال	**منطقه شکار ممنوع**	این منطقه در حاشیه شمال غربی شهر شاهرود واقع شده است. دره‌های طولانی و عمیق، صخره‌های بلند و ارتفاعات ممتد و به هم پیوسته از جذابیت‌های آن است. قله بلند یخدان با ۲۹۰۰ متر ارتفاع و دره‌های افسانه‌ای خانه سوخته و خانه سید ابهتی از آن جمله است. اهمیت این منطقه در زیست بوم گونه‌های حیات وحش است. بر این اساس در گذشته تا کنون به‌عنوان شکارگاهی معروف شناخته می‌شود. زیبایی سنگ‌ها، صخره‌ها و فرم زمین‌شناسی منطقه، وجود چندین قلاده پلنگ، پرندگان کمیاب، کبك دری، گله‌های قوچ و میش و کل و بز این کوهستان را به ذخیره‌گاه بسیار پرارزشی تبدیل کرده است.
جنگل ابر	**تحت حفاظت**	جنگل ابر از قدیمی‌ترین و زیباترین جنگل‌های ایران است که با گونه‌های گیاهی و جانوری نادر، یکی از منحصر به فردترین زیست‌بوم‌ها محسوب می‌شود. این جنگل در حدود ۵۰ کیلومتری شمال شرق شهر شاهرود قرار دارد. در این جنگل ابرها آنقدر به درخت‌ها نزدیکند که به نظر می‌رسد جنگل بر روی ابرها سوار است و می‌توان در میان ابرها گشت و گذار کرد.

با وجود آنکه تعداد دقیق گردشگرانی که در طول یک سال از جاذبه‌های طبیعی شهرستان شاهرود بازدید می‌کنند، مشخص نیست؛ ولیکن برخی مطالعات پراکنده در این مورد انجام شده است. همچنین؛ اداره گردشگری شهرستان نیز رقمی در حدود ۳٤ هزار نفر را اظهار داشته است. این در حالیست که تعداد بازدیدکنندگان مناطق کویری شهرستان شاهرود (طرود، خارتوران و رضاآباد) از سوی اداره حفاظت محیط زیست این شهرستان در حدود ۱۲ هزار نفر اعلام شده است [UNESCO, 2017].

یافته‌ها

برای اندازه‌گیری شرایط علّی، از ۲٤ گویه در قالب پرسش‌نامه استفاده شد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی (برگرفته از آرای خبرگان) نشان می‌دهد گویه‌های شماره ۱٦، ۲۲، ۲۳ و ۲٤ دارای بار عاملی کمتر از ۰/٤ هستند، بنابراین؛ از مدل حذف می‌شوند. با اصلاح مدل، نهایتا، مدل ارزیابی با ۸ معیار و ۲۰ گویه ساخته شده است.



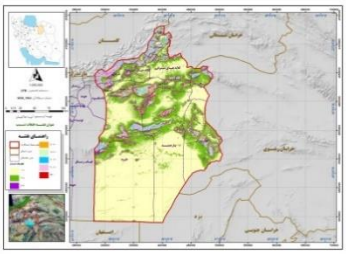
شکل ۲) مدل مفهومی نهایی تحقیق که بیانگر ارتباط میان معیارهای ارزیابی و انتخاب سایت مناسب اکوتوریسم

جدول ۳) نتایج مربوط به تحلیل عاملی تاییدی معیارهای ارزیابی اکوتوریسم

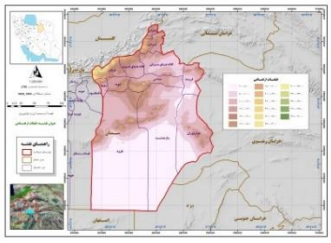
ردیف	معیار	گویه	وزن عامل
۱	فیزیوگرافی	شیب	۰/۶۶
۲		جهت	۰/۴۲
۳		ارتفاع	۰/۷۵
۴	زمین‌شناسی	سازند	۰/۶۰
۵		فرسایش	۰/۴۳
۶		رانش	۰/۸۵
۷		لغزش	۰/۸۲
۸	خاک‌شناسی	بافت و ساختار	۰/۴۳
۹	منابع آب	چشمه و قنات	۰/۴۷
۱۰		رودخانه	۰/۸۵
۱۱		آبشار	۰/۸۵
۱۲	پوشش گیاهی	تراکم گیاهی	۰/۹۱
۱۳		تنوع گونه‌ای	۰/۸۹
۱۴	جانوران	زیستگاه	۰/۹۴
۱۵		تنوع گونه‌ای	۰/۹۷
۱۶		کریدور عبوری	۰/۳۱
۱۷	کاربری اراضی	نوع	۰/۸۶
۱۸		مساحت	۰/۵۶
۱۹	جاذبه‌ها	تاریخی و باستانی	۰/۵۸
۲۰		مذهبی و فرهنگی	۰/۴۷
۲۱		مناظر طبیعی و چشم‌انداز	۰/۸۸
۲۲	فرهنگ منطقه	قومیت	۰/۰۱
۲۳		سطح سواد	۰/۰۵
۲۴		میزان رضایت جامعه محلی	۰/۳۷

جدول ٤) شاخص‌های برازش برای تأیید مدل‌های ارزیابی تحقیق

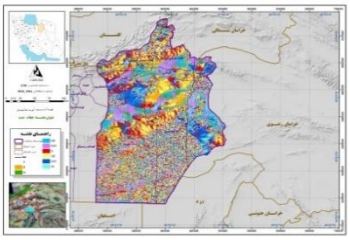
نوع شاخص	شاخص‌های برازش مطلق		شاخص‌های برازش تطبیقی			شاخص‌های برازش مقتصد	
	RMR	GFI	TLI	CFI	IFI	RMSEA	CMIN/DF
استاندارد	کمتر از ۰/۰۸	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	بیشتر از ۰/۹	کمتر از ۰/۰۸	بین ۱ تا ۵
مدل ارزیابی	۰/۰۷۹	۰/۹۴۲	۰/۹۵۹	۰/۹۰۳	۰/۹۱۱	۰/۰۴۳	۳/۸۳۷



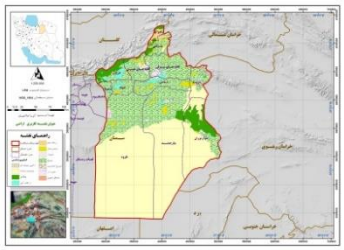
معیار ۱: لایه ارتفاع



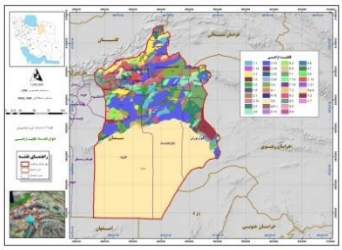
معیار ۲: لایه طبقات شیب



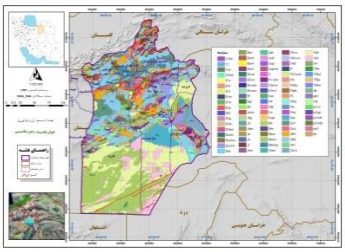
معیار ۳: لایه جهات شیب



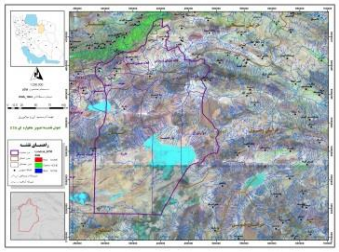
معیار ٤: لایه کاربری اراضی



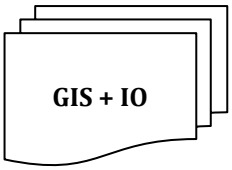
معیار ٥: لایه خاک‌شناسی

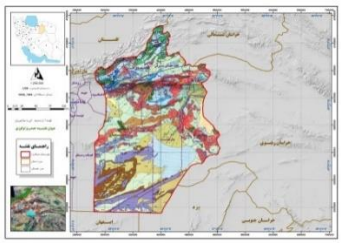


معیار ٦: لایه زمین‌شناسی

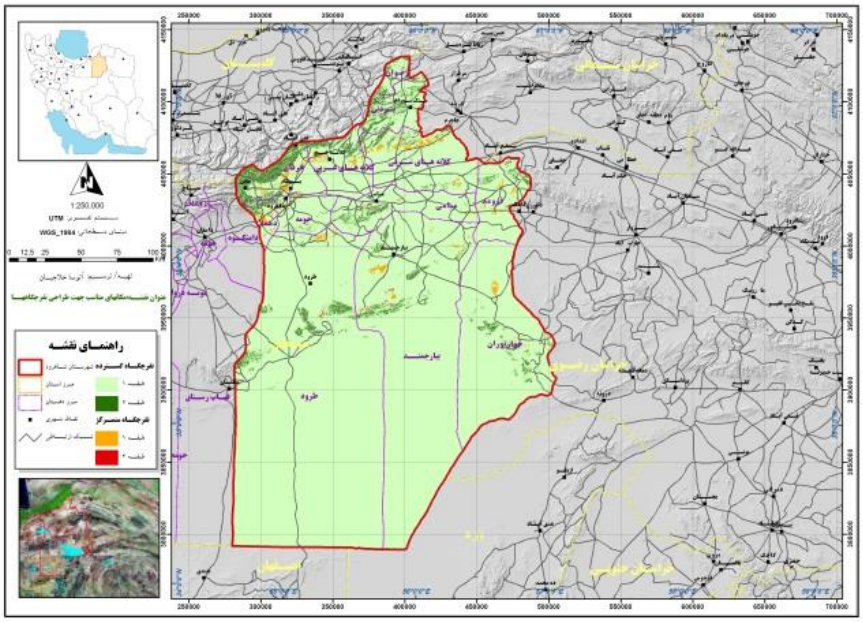


معیار ۷: لایه تنوع زیستی





معیار ۸: لایه هیدرولوژی



شکل ۳) فرآیند همپوشانی و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی (معیارهای هشتگانه ارزیابی سایت برای اکوتوریسم) و ترسیم نقشه نهایی سایت‌های مناسب برای اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی

براساس خروجی نرم‌افزار، بارهای عاملی بقیه گویه‌ها و متغیرها بالاتر از ۰/٤ هستند و بیانگر این است که معیارهای مورد نظر سنجه‌های مناسبی هستند (شکل ۲ و جدول ۳).

نتایج حاصل از ارزیابی نیکویی برازش مدل ارزیابی سایت برای اکوتوریسم در جدول ٤ ارایه شده است. نتایج آزمون‌های برازش مدل نشان می‌دهد، ۲۰ گویه مطرح شده می‌توانند در غالب متغیرهای مناسب برای ارزیابی سایت اکوتوریسم مطرح شوند. با استفاده از لایه‌های اطلاعاتی مرجع و تطبیق زمینی آن‌ها نسبت به تهیه نقشه‌های جداگانه برای هر یک از معیارهای مستخرج از مدل مفهومی اقدام و سپس براساس وزن تعیین شده برای هر معیار، روی هم‌گذاری لایه‌ها صورت گرفت و نقشه نهایی ترسیم گردید.

پس از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی منطقه مطالعاتی، نقشه اکوتوریسم منطقه و به تفکیک پهنه‌ها (زون‌های) مربوطه استخراج گردید. در مجموع، ٦٦٤٧٤/٨ هکتار (۱۲/۸٪ از منطقه) مناسب برای اکوتوریسم تشخیص داده شد. مساحت و درصد پهنه‌های مناسب برای توسعه اکوتوریسم به شرح زیر است:

پهنه جنگل کوهستانی: ۱۸٦۱۳ هکتار (معادل ۲۸٪)؛ پهنه کوهستان و دشت: ۹۳۰٦ هکتار (معادل ۱٤٪)؛ پهنه بیابان و کویر: ۳۸۵۵۵ هکتار (معادل ۵۸٪).

شکل ۳ فرآیند همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی و تهیه نقشه نهایی را نشان می‌دهد.

ظرفیت برد فیزیکی مناطق مستعد اکوتوریسم محاسبه گردیده که در ادامه آورده شده است:

جنگل کوهستانی: ۲۳۲٦٦

کوه و دشت: ۱۱٦۳۲

بیابان و کویر: ٤۸۱۹٤

پس از تعیین ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی باید برآورد گردد. بدین منظور، ابتدا ضرایب محدودکننده در هر پهنه محاسبه گردید (جدول ۵).

جدول ۵) محاسبه عوامل محدودکننده اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی

عامل محدودکننده	پهنه	Hi (wi × si)	Ai	ΣAi	CF (Hi×Ai/ΣAi) × 100	ΣCF
پوشش گیاهی	جنگل کوهستانی	۰/۷٦	٤۳۲۱	۲۵۸۹۹	۳۲۸۳	۹۵۸۲
	کوه و دشت	۰/٤٤	۷٦۹۰		۳۳۸۳	
	بیابان و کویر	۰/۲۱	۱۳۸۸۸		۲۹۱٦	
شیب	جنگل کوهستانی	۰/٦۸	٤۵٦۹	۳۲۵٦۵	۳۱۰٦	٦۹۷٤
	کوه و دشت	۰/۳٤	۳٤۳۲		۱۱٦٦	
	بیابان و کویر	۰/۱۱	۲٤۵٦٤		۲۷۰۲	
گسل و خاک سست	جنگل کوهستانی	۰/۵۵	۳۰۰۰	۹۷۸۷	٤۹۵۰	۷۰۸٦
	کوه و دشت	۰/۵۸	۲۷۸۷		۱٦۱٦	
	بیابان و کویر	۰/۱۳	٤۰۰۰		۵۲۰	
زیستگاه‌های حساس و فصل جفت‌گیری	جنگل کوهستانی	۰/۸٦	۱٤۰۰۰	۳٦۰۰۰	۱۲۰٤۰	۳۰۹٦۰
	کوه و دشت	۰/۸٦	۲۰۰۰		۱۷۲۰	
	بیابان و کویر	۰/۸٦	۲۰۰۰۰		۱۷۲۰۰	
کاربری‌های خاص	جنگل کوهستانی	۰/۳۲	۵۵۰۰	۲۱۸۷۸	۱۷٦۰	۷۰۰۰
	کوه و دشت	۰/۳۲	۱۷۰۰		۵٤٤	
	بیابان و کویر	۰/۳۲	۱٤٦۷۸		٤٦۹٦	
عامل محدودکننده	**پهنه**	**Mt**	**MT**	**-**	**CF**	**ΣCF**
روزهای گرم	جنگل کوهستانی	٦۷	۳٦۵	-	۱۸/۳۵	٦٤/۹۲
	کوه و دشت	۷۹	۳٦۵	-	۲۱/٦٤	
	بیابان و کویر	۹۱	۳٦۵	-	۲٤/۹۳	
روزهای یخبندان	جنگل کوهستانی	۷۵	۳٦۵	-	۲۰/۵٤	٤۱/۰۸
	کوه و دشت	۵۲	۳٦۵	-	۱٤/۲٤	
	بیابان و کویر	۲۳	۳٦۵	-	٦/۳۰	
روزهای بارش شدید	جنگل کوهستانی	۳۳	۳٦۵	-	۹/۰٤	۱۷/۷۹
	کوه و دشت	۲۷	۳٦۵	-	۷/۳۹	
	بیابان و کویر	۵	۳٦۵	-	۱/۳٦	

جدول ٦) محاسبه ظرفیت برد واقعی و موثر پهنه‌های مستعد اکوتوریسم در مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود

پهنه مناسب	RCC (PCC*100-Cf1/100*100-Cfn/100)	ECC RCC × 10%
جنگل کوهستانی	۱۷٤۳۵	۱۷٤۳
کوهستان و دشت	۱۷٦۵	۱۷٦۵
بیابان و کویر	۳۱۲۳٤	۳۱۲۳

سپس، ظرفیت برد واقعی هر پهنه تعیین شد و در نهایت، ظرفیت برد موثر براساس ۱۰٪ ظرفیت برد واقعی تعیین می‌گردد (جدول ٦).

بحث

نتایج بیانگر آن بوده است که از ٢٤ گویه (معیار) اولیه که برای ارزیابی تناسب سایت اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی انتخاب گردیده بودند، ٤ مورد فاقد امتیاز لازم بوده و در نهایت ٢٠ گویه مورد تأیید قرار گرفتند. این معیارها در هشت بعد تقسیم‌بندی شدند که شامل ابعاد فیزیوگرافی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش گیاهی، جانوران، منابع آب، کاربری اراضی و جاذبه‌ها بودند. این موارد با نتایج تحقیق *بزم‌آرا بلشتی* و همکاران [Bazmara Balashti *et al*, 2017] تنها در مورد معیار «جاذبه‌ها» تفاوت داشته است. از سوی دیگر، با تحقیق *بهمن‌پور* و همکاران نیز در زمینه معیار فرهنگی تفاوت دارد.

نتایج حاصل از ارزیابی نیکویی برازش مدل ارزیابی سایت برای اکوتوریسم نشان می‌دهد GFI برابر با ۰/۹٤۲ است و با توجه به اینکه بیشتر از ۰/۹ است، لذا در ناحیه قابل قبول است. RMR برابر با ۰/۰۷۹ است و با توجه به اینکه کمتر از ۰/۰۸ است، لذا در ناحیه قابل قبول است. TLI برابر با ۰/۹۵۹، CFI برابر با ۰/۹۰۳ و IFI برابر با ۰/۹۱۱ هستند و با توجه به اینکه بیشتر از ۰/۹ هستند، لذا در ناحیه قابل قبول قرار دارند. CMIN/DF برابر با ۳/۸۳۷ است و با توجه به اینکه بین ۱ تا ۵ قرار دارد، لذا در ناحیه قابل قبول است. RMSEA برابر با ۰/۰٤۳ است و با توجه به اینکه کمتر از ۰/۰۸ است، لذا در ناحیه قابل قبول قرار دارد. بنابراین با توجه به اینکه حداقل سه شاخص، مقادیری در بازه قابل قبول داشته‌اند، می‌توان ادعا کرد که برازش مدل خوب و قابل قبول است. لذا نتایج آزمون‌های برازش مدل نشان می‌دهد، ٢٠ گویه مطرح شده می‌توانند در غالب متغیرهای مناسب برای ارزیابی سایت اکوتوریسم مطرح شوند.

نتایج همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی نشان داد که در مجموع، ٦٦٤٧٤/٨ هکتار (١٢/٨٪ از منطقه) مناسب برای اکوتوریسم است.از این مقدار، بیشترین مساحت اختصاص یافته برای اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی، متعلق به بیابان و کویر با ٣٨٥٥٥ هکتار (معادل ٥٨٪) است. پس از آن، پهنه جنگل کوهستانی با مساحت ١٨٦١٣ هکتار (معادل ٢٨٪) قرار دارد و در انتها پهنه کوهستان و دشت با وسعت ٩٣٠٦ هکتار (معادل ١٤٪) قرار دارد.

از آنجا که ظرفیت برد فیزیکی یک ظرفیت برد غیرواقعی است، همیشه از ظرفیت برد واقعی بیشتر است. این امر هم به دلیل توجه نداشتن به عوامل محدود کننده است. با توجه به عوامل محدودکننده‌ای که در این تحقیق مدنظر قرار گرفتند، ظرفیت برد واقعی به میزان زیادی نسبت به ظرفیت برد فیزیکی کاهش می‌یابد که این کاهش تا حد زیادی می‌تواند در برنامه‌ریزی اکوتوریسم در منطقه مطالعاتی نقش داشته باشد. پس می‌توان بیان داشت که عدد ظرفیت برد واقعی، به حقیقت نزدیک‌تر بوده و به عبارتی عددی اکولوژیک است. با توجه به نتایج، عدد به دست آمده برای ظرفیت برد فیزیکی، از ظرفیت برد واقعی بسیار بیشتر بوده است که این مورد با یافته‌های *مرادی* و همکاران [Moradi *et al*, 2019]، *طاهری* و همکاران [Taheri et al, 2019]. *رگوناتان* و همکاران [Reghunathan *et al*, 2016]، *سایان و آتیک* [Sayan & Atik, 2011] و *رضایی و قهرمانی* [Rezaei & Ghahramani, 2015] مطابقت داشته است.

در نهایت، ظرفیت برد موثر که معادل ۱۰٪ از ظرفیت برد واقعی است، بیانگر آن است که تعداد افرادی که می‌توانند در یک زمان واحد از زون (پهنه) جنگل کوهستانی شهرستان شاهرود و در قالب اکوتوریسم بازدید داشته باشند، معادل ١٧٤٣ نفر است. همچنین؛ این میزان برای زون کوهستان و دشت، برابر با ١٧٦٥ نفر و برای زون بیابان و کویر معادل با ٣١٢٣ نفر است. که البته ظرفیت‌های محاسبه شده بسیار بیشتر از میزان گردشگر فعلی است.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی مطابق با نتایج این تحقیق، مناطق تحت حفاظت شهرستان شاهرود، قابلیت‌های فراوانی برای جذب گردشگر دارند. ولیکن ظرفیت برد زیست محیطی منطقه رعایت نشده است و بیشتر از حد تحمل آستانه است. در نتیجه برای رسیدن به ظرفیت برد مناسب و مطلوب (اکوتوریسم) باید در منطقه اصول حفاظتی در صدر برنامه‌ریزی گردشگری قرار گیرد، چرا که جنبه‌های حفاظتی در این گونه مناطق اولویت بیشتری نسبت به سایر موارد دارد.

بنابراین؛ مدیریت منطقه باید به شکلی باشد که تهدیدی علیه ارزش‌های حفاظتی منطقه از جمله زیستگاه جانوران ایجاد نکند و ثانیاً گردشگران از حضور خود در پهنه‌های مستعد گردشگری، تجربه خوبی به یادگار داشته باشند و در نهایت چنانکه بعضی محققان خاطر نشان می‌سازند، تکنیک ظرفیت برد، کمیت و کیفیت گردشگری را در سطح خرد تبیین می‌کند و بحث کلان گردشگری و توسعه پایدار مربوط به روابط سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، امنیتی و غیره در یک کشور در سطح ملی و بین کشورها در سطح بین‌المللی است.

تشکر و قدردانی: از جناب آقایان دکتر عبدی و دکتر بهبهانی بابت راهنمایی‌های ارزشمندشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

تأییدیه‌های اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: عاطفه مهدی (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی/ نگارنده بحث اصلی (٢٥٪)، داریوش کریمی (نویسنده دوم)، پژوهشگر کمکی/ روش‌شناس (٢٥٪)، پروین فرشچی (نویسنده سوم)، پژوهشگر کمکی/ تحلیلگر و نگارنده بحث (٢٥٪)، مصطفی پناهی (نویسنده چهارم)، پژوهشگر کمکی/ تحلیلگر آماری (٢٥٪).

منابع مالی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

Amiry Lagmoj M, Keshacarz Shokry A, Hashemi SA, Karim Zadegan H (2013). Defining the ecotourism carrying capacity of langeroud city case study: Khorma forest. Greener Journal of Social Sciences. 3(9): 447-457.

Arsić S, Nikolić D, Živković Z (2017). Hybrid SWOT – ANP – FANP model for prioritization strategies of sustainable development of ecotourism in national park Djerdap, Serbia. Forest Policy and Economics. 80:11-26.

Ashok S, Tewari HR, Behera MD, Behera MD, Majumdar A (2017). Development of ecotourism sustainability assessment framework employing Delphi, C&I and participatory methods: A case study of KBR. West Sikkim, India. Tourism Management Perspectives. 21:24-41.

Bakhshi H, Namiranian M, Makhdoom M, Zahedi Amiri G (2010). The impact of recreation on regeneration, herbaceous cover and soil quality case study: Nur forest park. Journal of the Forest and Wood Products, Iranian Natural Resources Journal. 6(3):271-283. [Persian]

Bazmara Balashti M, Tavakoli M, Soltanian S, Jafarzadeh K (2017). Development of sustainable ecotourism in protected areas with emphasis on the concept of environmental board capacity. Journal of Tourism Space. 7(25):19-32. [Persian]

Bluwstein J (2017). Creating ecotourism territories: Environmentalities in Tanzania's community-based conservation. Geoforum. 83:101–113.

Borowy I (2014). Defining sustainable development for our common future. A history of the world commission on environment and development. (Brundtland Commission). 1st ed. Milton Park: Routledge.

Brown LR (2011). World on the edge. Earth policy institute. New York: Norton.

Duarte P, Meneses R, Hawkins AJS, Zue M, Fang J, Grant J (2003). Mathematical modeling to assess the carrying capacity for multi species culture within coastal water. Ecological Modeling. 168(1-2):109-143.

Eagles PFJ (2014). Research priorities in park tourism. Journal of Sustainable Tourism. 22(4):528-549.

Eshaghi Rad J, Heidari M, Mahdavi A, Zeinivandzadeh M (2011). Impact of recreational activities on vegetation and soil in forest park case study: Choghasabz forest park-Ilam. Iranian Journal of Forest. 3(1):71-80. [Persian]

Eusébio C, Carneiro MJ, Kastenholz E, Figueiredo E, Da Silva DS (2017). Who is consuming the countryside? An activity-based segmentation analysis of the domestic rural tourism market in Portugal. Journal of Hospitality and Tourism Management. 31:197-210.

Hammitt WE, Cole DN, Monz CA (2015). Wildland recreation: Ecology and management. 2nd Ed. Hoboken: Wiley.

James P, Magee L, Scerri A, Steger MB (2015). Urban sustainability in theory and practice: Circles of sustainability. London: Routledge.

Jennifer K, Strickland-Munro JK, Allison HE, Moore SA (2010). Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities. Annals of Tourism Research. 37(2):499–519.

Jurado N, Tejada M, García A, González C, Macías C, Peña Gutiérrez F, et al (2017). Carrying capacity assessment for
tourist destinations. Methodology for the creation of synthetic indicators applied in a coastal area. Tourism Management. 33(6):1337-1346.

Laurance W, Alonso M, Lee M, Campbell P (2006). Challenges for forest conservation in Gabon, Central Africa. Futures. 38(4):454- 474.

Liu AM, Lau WS, Fellows R (2012). The contributions of environmental management systems towards project outcome: Case studies in Hong Kong. Architectural Engineering and Design Management. 8 (3):160-169.

Lucas-Borja ME, Bastida F, Moreno JL, Nicolás C (2011). The effects of human trampling on the microbiological properties of soil and vegetation in Mediterranean mountain areas. Land Degradation and Development. 22(4):383–394.

Madden CJ, Goodin KL, Allee R, Finkbeiner M, Barnford DE (2008). Coastal and marine ecological classification standard (Draft). NOAA and NatureServe. p77.

Martire S, Castellani V, Sala S (2015). Carrying capacity assessment of forest resources: Enhancing environmental sustainability in energy production at local scale. Resources, Conservation and Recycling. 94:11-20

Masum KM, Al Mamun A, Malekur Rahman ZM, Rahman M, Newaz S, Redowan M (2013). Ecotourism carrying capacity and the potentiality of the Safari Park of Bangladesh. Journal of forest and environmental science. 29(4):292-299.

Moradi A, Daneshpour SA, Daneshvar M, Bahmanpour H (2019). Determine the carrying capacity of the tourism and recreational range of natural areas along the urban and sustainable urban planning. Geographical Researches. 34(3):445-454.

Nejat SA, Dabiri F (2012). Management and legal challenges of protected areas of Zanjan province. Journal of environmental studies. 38(2):55-68.

UNESCO (2017). Country strategy for the Islamic republic of Iran 2017 – 2021. Tehran: UNESCO Tehran Cluster Office for Afghanistan, I.R. Iran, Pakistan and Turkmenistan. p30.

Olive ND, Marion JL (2009). The influence of use-related, environmental, and managerial factors on soil loss from recreational trails. Journal of Environmental Management. 90(3):1483–1493.

Reghunathan M, Joseph S, Warrier CU, Hameed AS, Albert M (2016). Factors affecting the environmental carrying capacity of a freshwater tropical lake system. Environmental Monitoring and Assessment. 188:615.

Rashnam L, Randnor Z (2005). Learning to improve: Approaches to improving local government services, public money and management. 25(1):19-26.

Rezaei P, Ghahramani N (2015). Assessing the capacity of the board in determining the uses of tourism complexes. Quarterly Journal of Tourism Management Studies. 10(31):85-102.

Sayan MS, Atik M (2011). Recreation carrying capacity estimates for protected areas: A study of Termesson National Park. Ekoloji. 20(78):66-74.

Serra G (2007). Ecotourism in the palmyra desert, Syria a feasibility study. Cambridge: Birdlife International.

Santos-Lobo HA, Trajano E, Marinho MD, Bichuette ME, Scaleante J, Scaleante O, et al (2013). Projection of tourist scenarios onto fragility maps: Framework for determination of provisional tourist carrying capacity in a Brazilian show cave. Tourism Management. 35:234-243.

Sianipar CPM, Dowaki K, Yudoko G, Adhiutama A (2013). Seven pillars of survivability: Appropriate technology with a human face. European Journal of Sustainable Development. 2(4):1-18.

environment: The case of Crete. WIT Transactions on Ecology and the Environment. 144:177-189.
UNWTO [Internet]. United Nations World Tourism Organization. Tourism facts and figures. [Published 2009, 15 February; Cited 2012, 9 September]
Ye W, Xu X, Wang H, Wang H, Yang H, Yang Z (2016). Quantitative assessment of resources and environmental carrying capacity in the northwest temperate continental climate ecotype of China. Environmental Earth Sciences. 75:10.
Zambrano AMA, Broadbent EN, Durham W (2010). Social and environmental effects of ecotourism in the Osa Peninsula of Costa Rica: The Lapa Rios case. Journal of Ecotourism. 9(1):62-83.
Zhang H, Lei SL (2012). A structural model of residents' intention to participate in ecotourism: The case of a wetland community. Tourism Management. 33(4):916-925.
Siem Reap (2019). Sustainable tourism observatories of Asia and the pacific meet to discuss effective monitoring of tourism data. The international network of sustainable tourism observatories (INSTO) of the world tourism organization (UNWTO) hosted its latest Asia workshop in Siem reap. 2019, 25 November: Cambodia.
Taheri Hosseinabadi M, Tayebi Sani SM, Fahiminejad A, Bahmanpour H (2019). Carrying capacity determine of the sports and recreational of the natural areas in line with sustainable planning (case study: The mountainous of Darakeh). Journal of Tourism and Development. 8(4):82-98.
Thampi SP (2005). Ecotourism in Kerala, India: Lessons from the eco-development project in Periyar Tiger Reserve. International Ecotourism Monthly.13:6.
Tselentis BS, Prokopiou DG, Gyalirakis EM, Bouga D (2011). Tourism carrying capacity assessment and