

## **ORIGINAL ARTICLE**

### **Investigation of Ecological Attractions of Protected Areas Around Tehran with Emphasis on Tourism Carrying Capacity, Case Study: Varjin**

**Sahar Tabibian**

1. Assistant Professor,  
Department of Geography  
and Urban Planning, Payame  
Noor University, Iran.

#### **Correspondence**

Sahar Tabibian  
Email: [S.tabibian@pnu.ac.ir](mailto:S.tabibian@pnu.ac.ir)

#### **How to cite**

Tabibian, S. (2024). Investigation of Ecological Attractions of Protected Areas Around Tehran with Emphasis on Tourism Carrying Capacity, Case Study: VarjinUrban Ecological Research, 15(2), 61-82.

#### **ABSTRACT**

The rapid growth of the tourism industry and the prioritization of economic benefits in protected areas around Tehran have disturbed the principles of sustainable development and leads to increasing pressure on the environment. So calculating the carrying capacity of tourist areas is recommended as a key solution. The main purpose is to determine the tourism carrying capacity in the Varjin Protected Area due to its proximity to the capital and with its unique nature and ecological attractions. The research method is survey and descriptive-analytical. The data were collected through interviews with environment guard, climatic statistics from the Lavasan synoptic station, and using GIS software. The carrying capacity was calculated by TCC as a quantitative tool, in three levels: physical, real and effective. To determine the wide range capacity, ecological attractions such as wildlife visits, water resources and mountaineering were selected and their carrying capacity were determined on the basis of (person / hectare / day) and then compared with the Baud-Bovy international standard. Based on the results, estimation of effective range capacities in all three tourist attractions indicated that the computations were less than 5 people per hectare. Hence, it complies with the world standard. The results of the study indicate the appropriate range capacity for widespread tourism and tourist attraction in the Virgin Protected Area.

#### **KEYWORDS**

Ecological Attractions, Protected Areas, Carrying Capacity, Tourism, Tehran.



«مقاله پژوهشی»

بررسی جاذبه‌های بوم‌شناسی مناطق حفاظت شده اطراف تهران با تأکید بر ظرفیت  
تحمل گردشگری، نمونه موردی: ورجین

سحر طبیبیان

۱. استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی  
شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

رشد سریع صنعت گردشگری و اولویت دادن به منافع اقتصادی در مناطق حفاظت شده اطراف تهران، اصول توسعه پایدار را به زیر پا نهاده و فشار روزافزونی را بر محیط‌زیست به دنبال دارد. از این رو به منظور کاهش این فشار، محاسبه ظرفیت برد مناطق گردشگری به‌عنوان راهکار کلیدی توصیه می‌شود. هدف اصلی در این پژوهش تعیین ظرفیت برد گردشگری در منطقه حفاظت شده ورجین به جهت نزدیکی به پایتخت و با برخورداری از طبیعت کم‌نظیر از جاذبه‌های بوم‌شناسی است. روش انجام پژوهش در پژوهش حاضر، پیمایشی و از نوع توصیفی-تحلیلی است. داده‌های مورد نظر از طریق مصاحبه با محیط بانان، آمار آب و هوایی از ایستگاه سینوپتیک لواسان و با بهره‌گیری از نرم‌افزار GIS جهت نمایش موقعیت و توپوگرافی منطقه جمع‌آوری شد. تعیین ظرفیت برد، با روش TCC به‌عنوان ابزار کمی در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر محاسبه گردید. جهت تعیین ظرفیت برد گسترده، جاذبه‌های بوم‌شناسی، نظیر بازدید از حیات وحش، منابع آب و همچنین کوهنوردی انتخاب و ظرفیت برد جاذبه‌های طبیعی مورد نظر براساس (نفر/هکتار/روز) تعیین و سپس با استاندارد جهانی Baud-Bovy مقایسه گردیدند. برآورد ظرفیت‌های برد مؤثر در هر سه جاذبه گردشگری مشخص کرد که محاسبات انجام شده، کم‌تر از ۵ نفر در هر هکتار بوده و با استاندارد جهانی مرتبط با طبیعت (بادابوی و لاوسون) مطابقت دارد. نتایج حاصل از پژوهش مذکور بیانگر ظرفیت برد مناسب جهت توریسم گسترده و جذب گردشگر در منطقه حفاظت شده ورجین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی

جاذبه‌های بوم‌شناسی، مناطق حفاظت شده، ظرفیت تحمل، گردشگری، تهران.

نویسنده مسئول: سحر طبیبیان

رایانامه: [S.tabibian@pnu.ac.ir](mailto:S.tabibian@pnu.ac.ir)

استناد به این مقاله:

طبیبیان، سحر (۱۴۰۳). بررسی جاذبه‌های بوم‌شناسی مناطق حفاظت شده اطراف تهران با تأکید بر ظرفیت تحمل گردشگری، نمونه موردی: ورجین.

فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۵(۲)، ۶۱-۸۲.

**مقدمه**

می‌دهند و اساس آن مبتنی بر حفظ محیط زیست و عدم نابودی هویت فرهنگی می‌باشد (منصوری، ۱۳۸۱: ۳۷). گردشگری پایدار نقش با ارزشی در برآوردن کارکردهای مناطق حفاظت شده بازی می‌کند و در چنگدگونه از سایت‌ها، رویکردهای آزمایش شده توسعه گردشگری، بخشی از توجه و تمرکز مدیریتی است (Leung et al., 2018: 50).

آشکار است که با توجه به بودن گردشگران در این مناطق، بازدیدشان می‌تواند پیامدهای منفی داشته باشد و در واقع نیز دارد. ولی بسیاری از آن‌ها را می‌توان به شکل مناسب، مدیریت کرد و کاهش داد (Moharamnejad et al., 2017: 472). مناطق تحت حفاظت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مقاصد گردشگری طبیعی نیازمند برنامه‌ریزی و مدیریت به‌منظور اطمینان از پایداری خدمات آن‌ها در بلندمدت می‌باشند. هر مقصد گردشگری توانایی جذب محدودی گردشگر را دارد که این محدودیت‌ها با ظرفیت برد بیان می‌شود (سبحانی و همکاران، ۱۳۹۸).

محافظت از طبیعت در قبال خسارت حاصل از گردشگری از مأموریت‌ها و وظایف سازمان حفاظت از محیط زیست است و در ایران نیز این سازمان به‌منظور حفظ زیستگاه‌ها و رویشگاه‌ها بخش‌هایی از کشور را به‌عنوان مناطق حفاظت شده تحت مدیریت خود قرار داده است. یکی از مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست در استان تهران، منطقه حفاظت شده ورجین در شمال تهران است که به دلیل برخورداری از مواهب طبیعی متنوع بسیار مورد توجه ساکنین پایتخت بوده و از مقاصد مهم گردشگری به شمار می‌آید. مسئله اصلی آن است که آیا تعادل مناسب و صحیح بین منافع اقتصادی و فشار و هزینه‌هایی که بر محیط زیست در منطقه حفاظت شده ورجین تحمیل می‌شود، وجود دارد. جهت تحقق این معیارها در محیط زیست، به‌ویژه در مناطق حفاظت شده، نیاز به برآورد حداکثر جمعیت یک‌گونه معین در زمان معین و در مساحت معین به نحوی که توان حمایت کردن از آن تعداد گونه ممکن باشد و بقای نسل‌های آینده نیز به خطر نیفتد، از ضروریات به نظر می‌رسد.

هدف اصلی از انجام پژوهش تحقیق و تعیین ظرفیت برد گردشگری در منطقه حفاظت شده ورجین با تأکید بر جاذبه‌های بومی منطقه است. برای دستیابی به هدف مطرح شده، اهداف میانی و مرحله‌ای به شرح زیر بیان می‌شود:

تعیین ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر به‌منظور فعالیت در زمینه بازدید از حیات وحش، استفاده از جاذبه‌های متنوع آب و جاذبه کوه و کوهنوردی در منطقه حفاظت شده ورجین انجام پذیرفت. برای رسیدن به هدف مورد نظر با انجام این پژوهش

در جهان امروز توریسم به‌عنوان یک صنعت بدون دود و پاک در مسیر جهانی شدن است (Mowforth, 2016: 20). وسعت یافتن شهرها عامل ایجاد موقعیت‌های استرس‌زا است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۶۹) و این امر انسان‌ها را به گردشگری و حضور در طبیعت به‌منظور کاهش استرس ترغیب می‌کند. مناطق مجاور شهرها که از جاذبه‌های طبیعی نظیر کوه‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها برخوردارند، نقش مهمی را در توسعه گردشگری ایفا می‌نمایند و لیکن با افزایش تعداد بازدیدکننده در یک زمان معین، فشار زیادی بر محیط زیست وارد می‌آید و نتیجه آن ایجاد چالش‌های بسیار می‌باشد (رضایی و قهرمانی، ۱۳۹۴: ۸۶). یکی از چالش‌ها اولویت دادن به منافع اقتصادی است و اگر چه محصول پذیرش گردشگر بیش‌تر کسب درآمد و منافع مالی بیش‌تر است، لیکن این امر خسارت بی‌شماری را برای محیط زیست در پی خواهد داشت. به‌منظور کنترل و کاهش خسارت‌ها، رویکرد ظرفیت پذیرش گردشگر مدنظر قرار گرفته است. منظور از این رویکرد، تعیین حداکثر تعداد افراد یک جمعیت است که می‌تواند در یک زیستگاه حضور داشته باشند و مشخص ساختن فضای مورد نیاز آنان برای رفتار آزادانه بدون اینکه به حیات آن زیستگاه خسارت پایدار وارد آید (Buckley, 2006: 706). تعیین ظرفیت برد رویکردی مناسب جهت مدیریت بازدیدکنندگان در مناطق حفاظت شده و پارک‌های ملی محسوب می‌شود (McCool, et al., 2007: 34). استفاده از ظرفیت برد از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا در صورتی که ظرفیت برد به‌طور صحیح و استاندارد مورد استفاده قرار گیرد، می‌توان برنامه‌ریزی مناسب‌تری را در زمینه گردشگری ارایه داد (Saveriades, 2000: 148).

اکوتوریسم سازگارترین نوع گردشگری است و تمرکز اصلی آن بر پایه حفاظت از انسان، محیط زیست و حیات وحش می‌باشد. آشنا شدن با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگ مردمان بومی مناطق مختلف مهم‌ترین انگیزه برای گردشگران در طبیعت است (ورامش و حیدری‌نیا، ۱۳۹۸: ۴ و ۳) و چنانچه گردشگری به صورت کنترل نشده باشد علاوه بر تخریب محیط زیست، بنیان‌های هویتی و فرهنگی جوامع محلی را نیز با تهدید مواجه می‌نماید (Papageorgio, 1999: 281). در روند طبیعت‌گردی، عدم توجه شهرنشینان به تخریب محیط زیست فشار بیش از اندازه بر محیط وارد خواهد آورد و پیامدهای فاجعه باری را رقم خواهد زد. به این جهت توجه به توسعه پایدار بسیار ضروری می‌نماید. اصول پایداری اقتصادی، پایداری بوم‌شناسی و پایداری فرهنگی - اجتماعی، زیربنای توسعه پایدار را تشکیل

هستند که از مهم‌ترین دلایل مسافرت مردم به مکانی خاص است. ویژگی دیگر در فرهنگ گردشگری، استفاده بهینه از تسهیلات و خدمات است که در مجموع به تأسیسات و تجهیزات مربوط به حمل‌ونقل، اقامت، پذیرایی، تفریح و خدمات جانبی اشاره دارد (فرجی‌راد و آقاجانی، ۱۳۸۸: ۶۶). در نظام گردشگری باید در نظر داشت که گردشگری صرفاً یک پدیده تک‌بعدی نیست بلکه در برگیرنده ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در سطوح ملی و محلی می‌باشند (حاتمی‌نژاد و شریفی، ۱۳۹۴: ۶۶). به‌علاوه اینکه عواملی مانند طول مدت اقامت، وسیله سفر، مقاصد سفر، نوع تقاضا و غیره نیز در گردشگری دارای اهمیت می‌باشند (سید تقی دیزج و همکاران، ۱۳۹۵: ۹۵).

### گردشگری طبیعی و مناطق حفاظت شده

منظور از گردشگری طبیعی و اکوتوریسم هر دو بازدید از مناظر طبیعی می‌باشد. اگر چه در مفهوم دارای تفاوت‌هایی از منظر هدف و فعالیت انجام شده می‌باشد. تمرکز گردشگری طبیعی بر بازدید از منابع طبیعی و مناظر بکر مانند تالاب‌ها، پارک‌ها، رویشگاه‌ها و زیستگاه‌های حیات وحش، منابع آب‌شور و شیرین و در کلیت انواعی مانند گردشگری انبوه و گردشگری ماجراجویانه می‌باشد (NiharikaChand, 2020: 10).

در گردشگری طبیعی، طبیعت‌گردان برای بهره‌مندی از مناظر زیبا و حیرت‌انگیز طبیعت به آن سفر می‌کنند و این نوع گردشگری شکل گزیده‌ای از گردشگری است که هدف آن همزمان گردش در طبیعت و لذت بردن از آن به‌علاوه احساس مسئولیت می‌باشد. در نتیجه ضمن محافظت از محیط زیست، رعایت زندگی مردم محلی نیز مورد نظر قرار می‌گیرد (اسماعیل‌زاده و صالح‌پور، ۱۳۹۵: ۳۱۴).

انتخاب اصلی گردشگران در سفرهای زیست‌محیطی عمدتاً پارک‌های ملی، ذخیره‌گاه‌های حیات وحش، سیمای طبیعی جذاب و مناطق بکر می‌باشند. محافظت از طبیعت و منابع زنده و غیرزنده در آن به هنگام گردشگری بسیار ضروری می‌باشد و این ضرورت در مناطق حفاظت شده لزوم بیش‌تری پیدا می‌کند. محافظت از زیستگاه‌ها و رویشگاه‌های مناطق حفاظت شده به‌عنوان بخشی از ثروت هر کشور نقش به‌سزایی در توسعه پایدار آن کشور بازی می‌کند (یاری حصار و ابراهیمی، ۱۳۹۳: ۲).

به علت رابطه متقابل و همبستگی میان مناطق حفاظت شده و گردشگری طبیعی، برای استمرار گردشگری در این مناطق، برنامه‌ریزی بایستی با دقت صورت گیرد و هرگونه فعالیتی باید

مشخصات جغرافیایی و طبیعی منطقه حفاظت شده ورجین مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که مدل<sup>۱</sup> TCC به‌عنوان ابزار استفاده شده در این تحقیق، با توجه به نزدیکی منطقه حفاظت شده ورجین به تهران و از طرفی با توجه به شمار گردشگردان در شرایط فعلی می‌تواند به‌عنوان الگو و مدلی مناسب، ظرفیت برد گسترده را به‌درستی محاسبه کند. ضرورت انجام این پژوهش در منطقه حفاظت شده ورجین بدین جهت است که با تعیین میزان ظرفیت قابل قبول گردشگر، خط‌مشی مشخص به برنامه‌ریزان مربوطه ارائه می‌گردد، بر آن اساس برنامه‌ریزی‌ها به‌منظور گردشگری بلندمدت صورت گرفته و تصمیم‌گیری صحیح و به موقع توسط مسئولان اتخاذ می‌گردد تا کم‌ترین تهدید و تخریب متوجه محیط زیست منطقه حفاظت شده ورجین شد.

شایان ذکر است که تعیین تعداد گردشگر، هم براساس جاذبه‌های یادشده و هم براساس واحد خاص (نفر در یک هکتار در روز) برای اولین بار در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.

### مبانی نظری

از منظر سازمان جهانی، گردشگری به فعالیت‌هایی گفته می‌شود که افراد، خارج از محیط عادی خود به آن می‌پردازند و هدف از آن می‌تواند انجام دادن کار، گذراندن زمان فراغت و سایر فعالیت‌ها در مدت‌زمان کم‌تر از یک سال باشد (فرجی‌راد و آقاجانی، ۱۳۸۸: ۶۲).

گردشگری، زمان گذراندن اوقات فراغت یا تفریحی است که مستلزم غیبت شبانه از محل سکونت است و از منظر اجتماعی نقطه اشتراکی بین زندگی روزانه ساکنان بومی و زندگی غیرمعمول گردشگران است (ذوالفقاری، ۱۳۹۰: ۵).

گردشگری بزرگ‌ترین صنعت و فعالیت اقتصادی جهان محسوب می‌شود، حتی بزرگ‌تر از صنایع دفاع، تولیدات کارخانجات، تولیدات صنعت نفت و تولیدات کشاورزی به شمار می‌آید. کشورهای جهان با گسترش و تکامل این صنعت به دنبال کسب درآمدهای شگفت‌انگیز، بهبود سطح اشتغال و بالا بردن کیفیت خدمات می‌باشند (لطفی‌خاچکی، ۱۳۸۷: ۱۷۲).

گردشگری به‌طور معمول بر حرکت مکانی-زمانی از محیط‌های معمول تأکید دارد (wang et al., 2022: 1) و با ویژگی‌های خاص و بی‌نظیر خود می‌تواند انسان‌ها را از مسافت‌های دور به سمت خود بکشاند و روح آنان را سرشار از لذت کند. یکی از این ویژگی‌ها، جاذبه‌های مقاصد گردشگری

1. Tourism Carrying Capacity

تحت حفاظت در آمریکا ضرورت مدیریت بحران در این مناطق را اجتناب‌ناپذیر کرد (فیض‌الله‌پور و منافی، ۱۳۹۲: ۳). ظرفیت پذیرش را هانتز در سال ۱۹۹۵ در چهار گروه طبقه‌بندی کرد:

۱- ظرفیت پذیرش اجتماعی ۲- ظرفیت پذیرش اقتصادی ۳- ظرفیت پذیرش فیزیکی ۴- ظرفیت پذیرش روانی  
بنابر ادعای حسن‌پور و همکاران (۱۳۸۹)، ۱. ظرفیت پذیرش اجتماعی میزان تحمل جوامع میزبان یک ناحیه برای پذیرفتن رفتارهای اجتماعی گردشگران جدید است. ۲. ظرفیت پذیرش اقتصادی به توانایی جذب و پذیرش فعالیت‌های اقتصادی جدید بدون ایجاد اختلال در کاربری‌ها و فعالیت‌های دلخواه مردم محلی می‌پردازد. ۳. ظرفیت پذیرش فیزیکی، تعداد و حجم فیزیکی یک منطقه را بدون در نظر گرفتن عملکرد اکوسیستم بیان می‌کند و آن مقداری است که فراتر از آن در ناحیه مورد نظر آسفتگی ایجاد می‌کند. ۴. ظرفیت پذیرش روانی کم‌ترین درجه لذتی است که گردشگران جدید یک منطقه قبل از آغاز فعالیت برای یافتن گزینه مکانی مناسب، آمادگی پذیرش برای همان کاربری را تجربه می‌کنند. براساس تعاریف ذکر شده تکنیک ظرفیت برد گردشگری یک روش کمی است و کاربرد در گردشگری پایدار دارد و براساس شاخص‌های معین مدیریتی، محدوده قابل پذیرشی از تغییرات را در شاخص‌های مورد نظر تعیین می‌کنند و با برآورد میزان ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی و ظرفیت برد مؤثر گردشگری تلاش می‌کند تا آن را به صورت پایدار مدیریت نمایند (حسن‌پور و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۸۲).

در رهیافت معرفی شده توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی<sup>۴</sup> محاسبه ظرفیت تحمل پهنه‌های مناسب گردشگری در مناطق حفاظت شده با روش کاربردی و با اهمیت TCC مورد نظر است (طیبیان، ۱۳۸۶: ۲۳) و (شیخ و همکاران، ۱۳۹۲: ۵۶) (Laksperianti, A.P., et al., 2020: 206) که شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- ظرفیت برد فیزیکی<sup>۵</sup>

۲- ظرفیت برد واقعی<sup>۶</sup>

۳- ظرفیت برد مؤثر<sup>۷</sup>

### مناطق تحت حفاظت و مفهوم ظرفیت برد

منطقه حفاظت شده، منطقه‌ای خشکی یا آبی است که به‌طور

منطبق با ظرفیت منطقه طراحی شود و تحت کنترل درآید به‌طوری که به حیات گیاهی و جانوری منطقه هیچگونه خدشه و خسارت برگشت‌ناپذیری وارد نیورد (ضیایی و میرزایی، ۱۳۸۴: ۷). در مناطق حفاظت شده، ایجاد تسهیلات ابتدایی نیز مانند احداث جاده، پاسگاه، گذرگاه، پست نگهبانی و اردوگاه بسیار تأثیرگذار هستند با وجود محدودیت‌های اعمال شده هنگام فعالیت‌های تفریحی، اثرات مستقیم طبیعت‌گردی بر منابع آبی، کیفیت هوا، پوشش گیاهی، حیات وحش، خاک و شرایط اجتماعی-اقتصادی قابل مشاهده است و گردشگری بدون در نظر گرفتن ظرفیت برد، باعث مشکلات بسیاری مانند آسفتگی بیولوژیکی و فیزیکی در محیط می‌شود (جهانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۵). لذا ضرورت دارد اثرات مخربی که بر عرصه‌های مختلف محیط زیست و طبیعت تحمیل می‌شود، در نظر گرفته شده و به وسیله ابزارهای مدیریتی کنترل شوند.

### تاریخچه ظرفیت برد گردشگری

الگوهای رشد جمعیتی در بوم‌شناسی مطالعه و مشاهده شده است که افزایش تعداد افراد یک جمعیت تا آنجا ادامه می‌یابد که تمامی منابع غذایی مصرف شود و پایان پذیرد. بیش‌ترین تعداد افراد یک جمعیت را که محیط قابلیت و توانایی حمایت و نگهداری از آن را دارد، ظرفیت برد یا ظرفیت تحمل نام دارد (Pulselli, 2014: 117). از آنجایی که گردشگری براساس مبدا و مقصد به سه شکل گردشگری داخلی<sup>۱</sup>، گردشگری درون‌مرزی<sup>۲</sup>، گردشگری برون‌مرزی<sup>۳</sup> تقسیم می‌شود، از این‌رو با توجه به تعداد شمار بازدید کنندگان، در نظر گرفتن ظرفیت برد، ضروری است (Panagiotopoulou, 2019: 88).

مفهوم مدرن ظرفیت برد، برگرفته از نظریه توماس مالتوس می‌باشد. اولین بار، طرح این مبحث در مدیریت مناطق حفاظتی و زیستگاه‌های حیوانات وحش عنوان شد، بدین‌گونه که هر محیط زیست گنجایش تعداد محدودی از عوامل فیزیکی را دارا است. طبق این فرضیه، منحنی رشد در نمودار جمعیت انسانی به صورت یک تابع‌نمایی دیده می‌شود و تولید غذا به‌عنوان محدودیت در رشد تصاعدی آن به حساب می‌آید.

در سال‌های دهه ۳۰ میلادی، نخستین بار محافظت از مناطق تحت حفاظت و پارک‌ها به دلیل پذیرش گردشگر و تأثیرات توسعه گردشگری مورد توجه دولت‌ها قرار گرفت و سپس در سال‌های دهه ۵۰ افزایش بازدید از پارک‌ها و مناطق

4. IUCN

5. Physical Carrying Capacity (PCC)

6. Real Carrying Capacity (RCC)

7. Effective Carrying Capacity (ECC)

1. Domestic Tourism

2. Inbound Tourism

3. Outbound Tourism

یکی از کاربردی‌ترین‌شان، فرمول‌های اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت است (Ceballos-Lascurian, 1996: 8).

مفهوم ظرفیت برد در ابتدا در زمینه بوم‌شناسی و مدیریت حیات وحش ایجاد گردید و برای تعیین شمار جانورانی که می‌توانند در یک زیستگاه زندگی نمایند، بدون اینکه اثرات نامطلوب زیستی یا بوم‌شناختی رخ دهد به‌وجود آمد، اما پس از آن به‌منظور رفع نگرانی‌های ناشی از افزایش شمار بازدیدکنندگان و مدیریت پارک‌ها، مورد استفاده قرار گرفت (Dearlove, 2004: 24).

«ظرفیت برد یا تحمل»، پیشینه‌ای به نسبت دیرپا در مدیریت منابع طبیعی دارد و تعریف‌های گوناگونی از آن وجود دارد، اما همه آن‌ها یک نقطه همسو به نام «تغییر در نشانه اثر» دارند. آنچه در این برآورد اهمیت بیش‌تری دارد، سازگاری بین پیشینه‌سازی و بهینه‌سازی برای رسیدن به حد قابل پذیرش در آستانه و شاخص اثر است (Martire et al., 2015: 15) در زمینه کلی، ظرفیت برد اکوسیستم به‌عنوان سطح یا حدی تعریف می‌شود که یک فرآیند یا متغیر محیطی در اکوسیستم مشخص می‌تواند تغییر یابد بدون آن که ساختار و کارکرد اکوسیستم از مرز معینی فراتر رود (Duarte et al., 2003: 111) مینا و پایه اصلی مفهوم ظرفیت برد شناخت حدود قابل قبول تغییرات در شاخص‌های معرف کیفیت محیط زیست است و در برنامه‌ریزی شهری، منطقه‌ای و پارک‌داری کاربرد دارد (طیبیان و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۹). گسترش صنعت گردشگری در مکان‌هایی که توان بالقوه جذب گردشگر را دارند، می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد در جهت رشد و توسعه همه‌جانبه میزبان به کار گرفته شود. جاذبه محیطی، عنصر لازم و نه کافی برای رشد و توسعه صنعت گردشگری به شمار می‌آید. توسعه صنعت گردشگری در هر منطقه نیازمند شناسایی دقیق محدوده، ارائه خدمات و تسهیلات مورد نیاز گردشگران و نیز معرفی برای جذب گردشگران است (محلای، ۱۳۸۰: ۲۱۶).

برخلاف اینکه مناطق تحت حفاظت وسعتی در حدود یک‌هشتم سطح کره زمین دارند و در حال حاضر در جهان تبدیل به یکی از کانون‌های اصلی تفرج گردشگری طبیعت‌محور شده‌اند، شخصی اطلاع موثقی از تعداد کل بازدیدها از این مناطق ندارد. براساس یک برآورد بسیار کلی تخمین زده شده است که این رقم سالانه به حدود ۸ میلیارد بازدید برسد (Balmford, et al, 2015: 3)، اما در مورد پیامدهای تفرج، میزان زمان و هزینه‌های لازم برای رفع این پیامدها و آثار و نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت آن‌ها کم‌تر آماري وجود دارد. گردشگری فعالیتی ترکیبی و مستلزم مشارکت بخش‌های

خاص برای حفظ و نگهداری از تنوع زیستی، منابع طبیعی و فرهنگی همراه آن تعیین شده و از طریق قانونی یا شیوه‌های رایج سنتی حفاظت و مدیریت می‌شود (Dudley, 2008: 2). با احداث پارک‌ها و مناطق تحت حفاظت امکان استفاده چندجانبه نظیر آموزش و پژوهش، مطالعه مسائل محیط زیست جهت مقایسه تطبیقی با مناطق تخریب شده و گردشگری فراهم می‌شود (Possiel, W. j et al., 1995: 14). بنابراین مناطق تحت حفاظت با توجه به موقعیت خود در طبقه‌بندی IUCN طبقه ششم اهداف صرفاً حفاظتی نداشته و باید از منابع زیستی و فیزیکی آن‌ها بهره‌برداری شود (Phillips, 2005: 5).

این هدف قانونی و مجاز است، به همین دلیل برای حفظ موجودیت و ارزش‌های این مناطق باید برنامه‌ریزی شود. در غیر این صورت ممکن است کاربری‌های مختلف در تعارض با ارزش حفاظت قرار گیرد (قدیمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۴). بنابر تعریف اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت، منطقه حفاظت شده یک فضای جغرافیایی به‌وضوح تعریف شده، به رسمیت شناخته شده، اختصاصی و مدیریت شده از راه قانونی یا دیگر ابزارهای کارآمد برای دستیابی به حفاظت بلندمدت از طبیعت همراه با خدمات زیست‌بومی و ارزش‌های فرهنگی همراه با آن است (Leung et al., 2018: 51).

از آنجا که گردشگری و مفاهیم پایداری در همه انواع مناطق حفاظت شده دنیا، به‌ویژه طبقه‌بندی اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت، موضوعی رایج و جزو جدایی‌ناپذیر مدیریت آن‌ها به شمار می‌رود. از این‌رو فعالیت‌های مشخصی از گردشگری در اینگونه مناطق پذیرفته شده است (دریگی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۸) دسته‌های گوناگون مناطق حفاظت شده به دلیل ویژگی‌های یگانه خود مانند دست‌نخوردگی، دیدن حیات وحش، چشم‌اندازهای زیبا و ده‌ها عامل دیگر، از پسندیدگی ویژه‌ای در میان گردشگران برخوردارند. به طوری که تقاضای گردشگری آن‌ها پس از جنگ جهانی دوم به شکلی قابل توجهی افزایش یافت که به دلیل افزایش رفاه و آسانی بازدیدها و نیز کاهش هزینه رفت‌وآمد به این مناطق بود (Spenceley et al., 2017: 4) از این‌رو، مدیران مقصدهای گردشگری به‌ویژه مناطق حفاظت شده با در پیش گرفتن محدودیت برای شمار گردشگران کوشش می‌کنند تا راه‌حل مناسب برای توسعه پایدار گردشگری فراهم آورند. اگر چه درباره عنوان پیشنهادی برای گونه‌ای از این محدودیت یعنی ظرفیت برد، تفاوت دیدگاهی نیست ولی درباره تعریف، شیوه برآورد و کاربردی‌سازی آن، دیدگاه‌های ناهمگونی وجود دارد و از این‌رو، روش‌های گوناگونی در این زمینه ارائه شده (Sayan, et al., 2011: 1807) که

زیست‌محیطی را در پی خواهد داشت.

ایلدیمی و همکاران (۱۳۹۶)، مطالعه ارزیابی توان اکولوژیکی و اکوتوریسمی منطقه حفاظت شده لشگر در شهرستان ملایر را به نگارش در آوردند. هدف از این تحقیق شناخت پتانسیل‌های اکولوژیکی و اکوتوریسمی این منطقه کوهستانی غنی از پوشش‌های گیاهی و جانوری بکر و دست نخورده است که با استفاده از مدل اکولوژیکی مخدوم در قالب لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار جی. آی. اس. می‌باشد. نتایج بررسی‌ها نشان دادند که اکثر روستاهای منطقه علیرغم کوهستانی بودن برای توسعه تفرج متمرکز یا گسترده اکوتوریسمی از توان بالایی برخوردارند.

سبحانی و همکاران (۱۳۹۸)، مطالعه‌ای برای برآورد ظرفیت برد گردشگری در مناطق تحت حفاظت در منطقه شکار ممنوع الوند به منظور برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب برای فعالیت‌های گردشگری متمرکز و گسترده را بررسی و برای تعیین ظرفیت برد منطقه در جذب گردشگر از مدل ظرفیت برد به‌عنوان ابزاری کمی برای رسیدن به این هدف استفاده کردند. آنها در مطالعه خود ظرفیت برد مؤثر را با ده درصد ظرفیت برد واقعی یعنی ۱۹۶۸ نفر در سال برای تفرج متمرکز و گسترده مشخص کردند. شیخ و همکاران (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده قیصری در استان چهارمحال و بختیاری را بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که با توجه به توان مدیریتی و امکانات موجود در حال حاضر، امکان عملی کردن تنها ۱۰ درصد ظرفیت برد واقعی در سال در تمام پهنه‌های گردشگری متمرکز و گسترده تحت عنوان ظرفیت برد مؤثر وجود دارد.

تیرافکن (۱۳۹۱)، در پژوهشی به برآورد ظرفیت برد گردشگری پناهگاه حیات وحش میانکاله، ظرفیت برد در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر پناهگاه حیات وحش میانکاله پرداخت. نتایج این پژوهش نشان داد که ظرفیت برد گردشگری برای کاربری اردوونی ۸ نفر (روز/هکتار)، کاربری پرندبینی و منظربینی ۵۰ نفر (روز/هکتار)، کاربری سوارکاری ۲۰ نفر (روز/هکتار)، کاربری قایقرانی ۳۴ نفر (روز/هکتار)، کاربری شنا ۱۴ نفر (روز/هکتار) برآورد می‌گردد.

زهره معتقدی (۱۳۹۸)، در مطالعه خود با عنوان ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده پلنگ‌دره، دریافت که ظرفیت برد این منطقه برای تماشای حیات وحش و استفاده از چشمه‌ها و کوهنوردی بالاتر از استاندارد جهانی است و برآورد ظرفیت برد گردشگری نشان از قابلیت جذب گردشگر را دارد. در عین حال باید اولویت حفاظتی منطقه در نظر گرفته شود.

مختلف و متعدد جامعه است که به همان میزان نیز اثرات گسترده‌های در بر دارد. از این رو در هر مرحله نیازمند برنامه‌ریزی و هماهنگی است. از آنجا که در اکثر مناطق حفاظت شده، از جمله مناطق تحت حفاظت چهارگانه ایران، حفاظت به‌عنوان هدف اولیه مدیریت منطقه محسوب می‌شود. لذا توسعه گردشگری در این مناطق نیز باید متأثر از راهبردهای حفاظت باشد. به همین دلیل اولین گام برای برنامه‌ریزی حضور گردشگر در یک منطقه تحت حفاظت، برآورد ظرفیت برد اکولوژیکی آن به‌عنوان سیستم مدیریت یکپارچه برای برنامه‌ریزی و توسعه است (Bertzky, et al, 2012: 4).

### پیشینه پژوهش

پژوهش‌های صورت گرفته در مبحث ظرفیت برد و کاربرد آن در برنامه‌ریزی‌های مدیریت گردشگری در ایران طولانی نیست و حدوداً به دو دهه قبل بر می‌گردد. با این حال، مطالعات دانشگاهی درباره ظرفیت برد گردشگری به‌اندازه کافی موجود نیست.

پوراحمد و همکاران (۱۳۹۱)، در بررسی و تعیین ظرفیت تحمل گردشگری در جزیره قشم به‌منظور توسعه پایدار گردشگری، ظرفیت برد گردشگری گسترده را ۱۱۲۵ نفر در ۱۵۴۸۰۰ هکتار محاسبه کردند و نتیجه گرفتند که با توجه به لزوم توسعه پایدار در منطقه، نتیجه به دست آمده در آستانه ظرفیت برد می‌باشد.

صادقی چهارده و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه خود به تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعت در مناطق کوهستانی ایران، در مناطق سیب‌چال، خاس‌خانی و آغوزی، مناطق گردشگری کوهستانی دیلمان گیلان را مورد بررسی قرار داده و ظرفیت برد را در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر به ترتیب ۴۰۵۱۵ نفر، ۲۴۲۸۶ نفر و ۱۲۱۵ نفر در روز برآورد کردند. نتیجه حاصل نشان داد که وضعیت موجود فعالیت‌های گردشگری با مقایسه با ظرفیت برد آن در سطح بیش‌تری قرار دارد و نارضایتی مردم به علت کمبود امکانات و عدم توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز در منطقه است.

رضایی و قهرمانی (۱۳۹۴)، در مطالعه خود به ارزیابی ظرفیت برد در تعیین کاربری‌های مجموعه‌های گردشگری، با استفاده از مدل ظرفیت برد به بررسی تعداد مناسب گردشگر در منطقه حفاظت شده سیرج کرمان پرداختند و ظرفیت برد فیزیکی منطقه مورد مطالعه ۱۶۴۴ نفر، ظرفیت برد واقعی ۱۰۶۲ نفر و ظرفیت برد مؤثر ۸۵۰ نفر محاسبه شد. بنابراین عدم توجه به ظرفیت برد و حضور گردشگر بیش از توان منطقه، آسیب‌های

است که با محدودسازی در استفاده از منابع و پارامترهای زیست‌محیطی برای ایجاد یک مدل بهینه‌سازی خطی به‌منظور تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعی کم کربن استفاده می‌شود. گردشگران در مقام ذی‌نفعان در تلاش‌هایی که به‌منظور کاهش انتشارات کربن در گردشگری انجام می‌شود، نقش مهمی دارند و میزان مصرف انرژی در گردشگری، به میزان زیادی با رفتار گردشگران ارتباط دارد.

مگی و فردلا (۲۰۱۱)، ظرفیت برد مقصد گردشگری شهر ساحلی در ایتالیا را بررسی کردند. ایتالیا به‌عنوان یک مقصد مورد علاقه گردشگران شناخته می‌شود. با وجود اینکه گردشگری سهم به‌سزایی در توسعه اقتصادی منطقه‌ای و محلی دارد، اما عمدتاً تأثیرات منفی خود را بر بافت اجتماعی و محیط نیز ایجاد می‌کند. از طرفی بهره‌برداری شدید از سرزمین باعث کاهش سریع منابع شده و بر رشد و توسعه گردشگری تأثیر منفی خواهد گذاشت. به دلیل ارتباط بین این پدیده و توسعه پایدار، رویکرد ظرفیت برد گردشگری توسعه یافته است و به همین جهت در این تحقیق به شناسایی فرصت‌ها و حدود توسعه گردشگری در مقصد ساحلی در ایتالیا پرداخته شد.

آئیندیکاپوتری و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی ظرفیت برد، در آبشار سیبوریوم در پارک ملی گدپانگارانگو<sup>۱</sup> در اندونزی پرداختند. ظرفیت برد فیزیکی منطقه مورد مطالعه ۸۰۰ نفر، ظرفیت برد واقعی ۱۷۳ نفر و ظرفیت برد مؤثر ۸۶ نفر محاسبه شد و نشان داد که این تعداد افراد در روزهای تعطیل بالاتر از ظرفیت برد افزایش پیدا کرده است. بنابراین با دو راهکار مدیریتی، شامل ۱- خرید و رزرو اینترنتی ۲- افزایش قیمت ورودی در روزهای تعطیل، در حفظ و تعادل اکوسیستم منطقه تلاش کردند.

چاندرا پوپیتا و راهایو (۲۰۱۸)، به بررسی ظرفیت برد تپه گانیک (مکان توریستی) در اندونزی پرداختند. به ترتیب مقدار ظرفیت برد فیزیکی ۱۱۶۹، ظرفیت برد واقعی ۲۱۱ و ظرفیت برد مؤثر ۱۴۷ نفر در روز است که این تعداد در ماه ژوئن بسیار افزایش می‌یابد و باید اقدامات مدیریتی در راستای توسعه پایدار و حفظ اکوسیستم منطقه در نظر گرفته شود.

جانگرا و کوشیک در سال (۲۰۲۱)، در سه منطقه کوهستانی-زیارتی چیتکول<sup>۲</sup>، کالپا<sup>۳</sup> و ناکو<sup>۴</sup> در هیمالیا با اندازه گیری سه ظرفیت برد فیزیکی واقعی و مؤثر به این نتیجه رسیدند که همان ظرفیت برد مؤثر، بهترین حالت ظرفیت برد

تقی‌حیدری و همکاران (۱۳۹۲)، در مطالعه برآورد کمی ظرفیت برد گردشگری حاشیه زنگان‌رود، به برآورد ظرفیت برد واقعی بسنده کردند و تعداد ۱۴۷۶ نفر را به دست آوردند.

طیبیان و همکاران (۱۳۸۶)، در مطالعه خود با عنوان جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کاربردی بر پایه تجزیه برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری دره عباس‌آباد-گنجانامه همدان، ظرفیت برد فیزیکی و واقعی دره عباس‌آباد گنجانامه همدان را برای پهنه تفرج به ترتیب ۱۷۶۳۸۶۱ و ۶۹۶۲۶ نفر در روز برآورد کردند، اما به دلیل کمبود داده در زمینه قابلیت مدیریتی منطقه ظرفیت برد مؤثر را برآورد نکردند.

مارسیگلیو (۲۰۱۷)، در پژوهش ظرفیت برد و تعداد بهینه از گردشگران در مقصد گردشگری به این موضوع پرداخت که برای ایجاد تعادل مناسب و صحیح بین منافع اقتصادی و فشار و هزینه‌هایی که بر محیط زیست تحمیل می‌شود، باید کوشش کرد. با اطمینان می‌توان ادعا کرد در صورتی به این امر مهم پرداخته شود، تعداد گردشگران از ظرفیت برد مقصد گردشگری افزایش پیدا خواهد کرد. وی در تحلیل و تعیین میزان تعداد بهینه گردشگر، در اقتصاد بر پایه گردشگری به این نتیجه رسید، در صورتی که در طولانی‌مدت تعداد گردشگران نسبت به ظرفیت برد مقاصد گردشگری پایین باشد، چنین شرایطی برای دستیابی به رشد بلندمدت و توسعه پایدار امکان‌پذیر خواهد بود.

سیمون، مارکز و نارانگاجاوانا (۲۰۰۴)، در بررسی ظرفیت برد صنعت گردشگری در هنگیست بری‌هد، شهری ساحلی در انگلستان به این موضوع پرداختند که تعیین ظرفیت برد، در برنامه‌ریزی فرآیند گردشگری ضروری است و به این موضوع اشاره دارد که توسعه شهر بورموث امکان دارد که ظرفیت برد محیط زیستی و طبیعی هنگیست بری‌هد را افزایش دهد. بنابراین مدل برآورد ظرفیت برد را مورد بررسی قرار دادند و مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها را به‌منظور تعیین، مدیریت، کنترل و افزایش ظرفیت برد محیطی یک مقصد توریستی پیشنهاد داده‌اند.

هان (۲۰۱۸)، به بررسی ظرفیت برد گردشگری طبیعی براساس میزان کم کربن، در مناطق ساحلی از منظر بهره‌وری زیست‌محیطی پرداخت. نتایج نشان داد که ظرفیت تحمل گردشگری یک شاخص مهم برای سنجش کیفیت محیط گردشگری و توسعه پایدار در گردشگری می‌باشد. ظرفیت برد براساس میزان کم کربن یکی از این شاخص‌ها می‌باشد که در این مطالعه در مناطق ساحلی و براساس دیدگاه اکولوژیکی بیان می‌گردد. مدل ظرفیت برد گردشگری طبیعی کم کربن روشی

1. GEDE PANGARANGO  
2. Chitkul  
3. Kalpa  
4. NaKo



چشمه‌ها و توپوگرافی منطقه می‌باشد که از اداره کل حفاظت محیط زیست استان تهران تهیه گردیده است. تهیه و کلاسه‌بندی نقشه شیب و جهت و موقعیت مورد مطالعه توسط محقق انجام گرفت. نرم‌افزارهای مورد استفاده در این تحقیق شامل Arc Gis 10.2.2 و Google Earth است. مسیرهای کوهنوردی برای دسترسی به دو قله اصلی در منطقه در نرم‌افزار Google Earth توسط پژوهشگر انجام پذیرفت.

### متغیرهای مختلف به‌عنوان عوامل محدود کننده

متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش متغیرهای مستقل نظیر روزهای یخبندان، روزهای آفتابی شدید و روزهای بارانی و برفی هستند و متغیر وابسته نیز تراکم گردشگران است. جهت قیاس، داده‌های به‌دست آمده با استاندارد جهانی بادباوی و لاوسون مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱). در استاندارد بادباوی و لاوسون ارتباط تراکم و شمار استفاده‌کنندگان با ویژگی منطقه تفرجگاهی در ۴ طبقه‌بندی با توجه به ویژگی‌های منطقه انجام پذیرفته است.

است و سرمای زیاد کوهستان و ریزش برف ازجمله عوامل محدودکننده هستند. بنابراین در استراتژی مدیریتی به بررسی و اصلاح زیرساخت‌ها باید پرداخته شود.

### روش انجام پژوهش

روش اجرای تحقیق پیمایش از نوع تحلیلی و توصیفی بوده و فرایند آن در دو مرحله کمی و کیفی صورت گرفت. گردآوری اطلاعات به روش اسنادی و مصاحبه با محیط‌بانان در منطقه حفاظت شده انجام گرفت. روش کمی مورد استفاده، بر مبنای ظرفیت برد گردشگری (TCC) در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر است (Ceballos-Lascurain, 1996) و برای سه نوع جاذبه حیات وحش، جاذبه منابع آبی متنوع و جاذبه کوهستانی در منطقه حفاظت شده استفاده گردید. در ادامه نتایج حاصل از سطح مؤثر با استاندارد باد-باوی و لاوسون مقایسه شد. اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق شامل آمار ماهانه آب و هواشناسی از ایستگاه لواسان می‌باشد. نقشه‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل نقشه DEM، همچنین فایل‌های رقومی مورد استفاده شامل: مسیرها و جاده‌ها، مرز منطقه حفاظت شده،

جدول ۱. ارتباط تراکم و شمار استفاده‌کنندگان با ویژگی منطقه تفرجگاهی

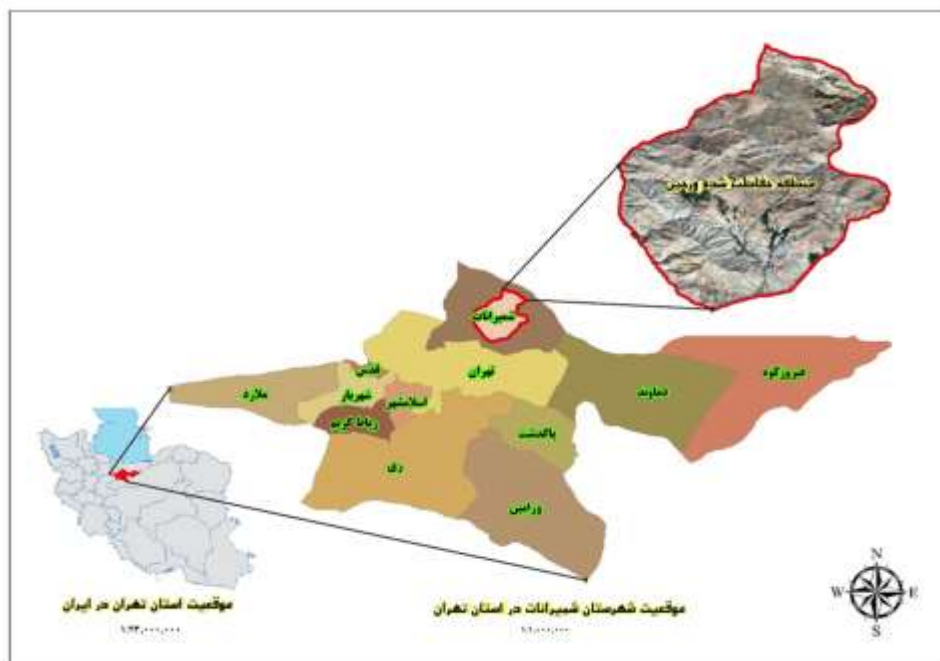
ویژگی منطقه	شمار استفاده‌کنندگان (در هر هکتار)	تراکم
ارتباط با طبیعت	کم‌تر از ۵	بسیار کم
فضاهای وسیع و باز	۵ تا ۵۰	کم
فضاهای خلوت تا شلوغ	۴۰ تا ۳۰۰	متوسط
بسیار شلوغ (غالباً درون شهری)	۵۰۰ تا ۱۰۰۰	زیاد

گردشگری صورت گرفته و بر آن اساس تصمیم‌گیری صحیح و به موقع توسط مسئولان اتخاذ می‌گردد و در نتیجه کم‌ترین تهدید و تخریب، متوجه محیط زیست منطقه مورد مطالعه خواهد گردید.

منطقه حفاظت شده ورجین به در بین مختصات  $31^{\circ}$ – $51^{\circ}$  تا  $45^{\circ}$ – $51^{\circ}$  طول شرقی و  $49^{\circ}$ – $35^{\circ}$  تا  $1^{\circ}$ – $36^{\circ}$  عرض شمالی واقع گردیده است. به‌موجب مصوبه ۸۹ شورای عالی حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۵۸ ورجین به سازمان حفاظت از محیط زیست واگذار شد و در تاریخ ۱۳۶۱/۶/۲۱، به‌عنوان منطقه حفاظت شده اعلام گردید. این منطقه از نظر تقسیمات کشوری در استان تهران و شهرستان شمیرانات قرار دارد (شکل ۱).

### محدوده مورد مطالعه

این منطقه با مساحت ۲۶۹۰۷ هکتار در دامنه البرز مرکزی واقع شده و از دو بخش لواسانات و رودبار قصران تشکیل شده است (جوزی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۳). قابلیت‌ها و توانایی‌های این منطقه مانند چشم‌اندازهای زیبا، آب و هوای مطبوع و دسترسی آسان به جاده‌ها و بزرگراه‌ها سبب گردیده این ناحیه به‌عنوان یکی از مراکز مهم گردشگری استان تهران مطرح شود و افراد بسیاری را خصوصاً هنگام تعطیلات و فصل گرما به خود جذب کند (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۸). به دلیل حساسیت منطقه، انجام این پژوهش و تعیین میزان ظرفیت قابل قبول گردشگر متناسب با شرایط فیزیکی و بیولوژیکی آن ضروری است. با در نظر گرفتن نتایج حاصل از محاسبات، برنامه‌ریزی برای انواع



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه، موقعیت سیاسی (شهر ورجین)

انواع پستانداران، پرندگان، خزندگان و حشرات فراهم آورده است. مشاهده جمعیت قوچ، میش، کل و بز از فاصله نزدیک در گله‌های بزرگ در تمام فصول سال خصوصاً هنگام بارش برف، این منطقه را تماشایی و منحصر به فرد ساخته است (سازمان حفاظت محیط زیست). گیاهان عمده این منطقه را گندمیان و گونه‌ها تشکیل می‌دهند و به‌علاوه تک‌درخت‌های ارس یا سرو کوهی و درختچه‌های بادام تلخ یا بادام کوهی نیز قابل مشاهده هستند. با وجود غنا و تنوع گونه‌های ورجین رویش غالب گیاهان منطقه محدود به انواع ارتفاع پسند و گیاهانی است که روی شیب تند توان استقرار دارند (مهندسین مشاور یکم، ۱۳۸۳).

### یافته‌ها

#### جاذبه بازدید از حیات وحش

برای جاذبه حیات وحش سه ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر مورد بررسی قرار گرفت.

#### الف) ظرفیت برد فیزیکی

منطقه مناسب برای کاربری تماشای حیات وحش در منطقه حفاظت شده ورجین دو سایت کوه کلوگان و روستای توک مزرعه انتخاب شده‌اند. مساحت سایت اول کوه کلوگان ۴۶ هکتار معادل ۴۶۰۰۰۰ مترمربع و سایت دوم توک مزرعه با ۱۱۷ هکتار معادل ۱۱۷۰۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته شدند. بنابر نظر شیخ و همکاران (۱۳۹۲) با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه حفاظت

منطقه مورد مطالعه، قسمتی از شکارگاه سلطنتی رژیم سابق بوده که قرق استثنایی و ممنوعه در آن اجرا می‌شده است و محدوده آن به شرح زیر است:

از شمال: از فشم در امتداد رودخانه جاجرود به طرف شمال شرقی و نهایتاً منتهی به دره خشکه‌لار تا مزرعه کلاک  
از شرق: از مزرعه کلاک به طرف جنوب تا قریه ناران  
از جنوب: از قریه ناران در امتداد رودخانه جاجرود تا قریه زردبند  
از غرب: از قریه زردبند تا پل کمرخانی و نهایتاً تا قریه فشم  
ورجین منطقه‌ای کوهستانی بوده و جزو رشته‌کوه‌های البرز مرکزی است. بلندترین قله آن کوه سیاه به ارتفاع ۳۹۱۲ متر و کم‌ترین ارتفاع آن گلندوک ۱۷۰۰ متر می‌باشد. مهم‌ترین کوه‌های این منطقه ورجین، اورجین (کلوگان)، مهر چال، سیاه لت، انباج، مرق سر، لاره، آتشکده و کاستونگ می‌باشند (سازمان حفاظت محیط زیست).

بارش برف در ارتفاعات منطقه مورد مطالعه موجب تشکیل آب فراوان در سرچشمه‌ها، جویبارها و آبشارها گردیده است. از به هم پیوستن منابع آبی در ارتفاعات و دره‌ها رودخانه‌هایی مانند کند، امامه، گرمابدر تشکیل می‌شوند که همگی به جاجرود می‌پیوندند و در نهایت به سد لتیان می‌ریزند و آب شرب تهران را تأمین می‌سازند (کانون دیده بانان زمین، ۱۴۰۰).

این منطقه از بارزترین زیستگاه‌های قوچ و میش البرز مرکزی محسوب می‌شود و دارای ارزش و اهمیت ویژه حفاظتی می‌باشد. شرایط ویژه طبیعی منطقه ورجین، زیستگاه خاصی برای

$\frac{1}{6}$  و طول مدت انجام فعالیت‌های گردشگری به‌منظور تماشای حیات وحش در منطقه ورجین به دلیل حفاظتی بودن منطقه و بنابر ضرورت ایجاد صدمات کم‌تر به منطقه ۶ ساعت در نظر گرفته می‌شود (شیخ و همکاران، ۱۳۹۲: ۵۴).

آزاردهنده است و امکان فعالیت امکان‌پذیر نیست.

$$m=110 \times 4 = 440$$

$$M = 365 \times 4 = 1460$$

$$Cf(3) = \frac{440}{1460} \times 100 = 30\%$$

#### ظرفیت روزهای محدودیت تفریح

مناسب‌ترین زمان بازدید به دلیل موقعیت منطقه حفاظت شده ورجین و نزدیکی به تهران شامل تعطیلات آخر هفته، ایام تابستان و تعطیلات رسمی سالیانه هستند که معادل ۲۳۴ روز می‌باشد. بهترین زمان کوهنوردی بهار و تابستان خواهد بود و چهار ماه و نیم زمستان برای همه گروه‌ها مناسب نمی‌باشد. بنابراین ۱۳۱ روز مناسب گردشگری نیست.

$$Cf(4) = \frac{131}{365} \times 100 = 36\%$$

#### فصل زادآوری حیات وحش

فصل جفت‌گیری حیات وحش ورجین از نیمه آذر آغاز می‌شود و تا اوایل دی ادامه پیدا می‌کند و زادآوری آنان هم طی اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد صورت می‌پذیرد. بنابراین ۴۵ روز معادل ۱/۵ ماه از سال فصل جفت‌گیری و زادآوری حیات وحش می‌باشد. از این‌رو این عامل با علامت  $c_{fb}$  نشان داده شده و به صورت زیر آورده می‌شود:  $M =$  کل ماه‌های سال

$$m=1/5 \text{ ماه}$$

$$C_{fb} = \frac{1.5}{12} \times 100 = 12.5\%$$

#### تأسیسات و تسهیلات

با توجه به نبود امکانات مناسب جهت استقرار در ورجین، امکان محاسبه این عامل محدود کننده وجود ندارد.

بنابراین مقدار RCC هریک از سایت‌های یاد شده برابر است

با: سایت اول کلوگان

$$RCC = 110400 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100} \times \frac{100 - 12.5}{100}$$

$$= 110400 \times (0.88 \times 0.78 \times 0.70 \times 0.64 \times 0.875) = 29705.19 \text{ نفر در سال}$$

سایت دوم توک مزرعه

$$RCC = 280800 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100} \times \frac{100 - 12.5}{100}$$

$$= 280800 \times (0.88 \times 0.78 \times 0.70 \times 0.64 \times 0.875) = 75554.5 \text{ نفر در سال}$$

شده است و موضوع حفاظت نسبت به گردشگری در اولویت می‌باشد و  $v/a$  نیز نسبت تعداد گردشگر مجاز در واحد سطح گردشگری است به همین دلیل در این پژوهش سطح مورد نیاز برای جایابی هر گردشگر، ۶ مترمربع می‌شود ( $v/a = 0.16$ )

$$RF = \frac{\text{مدت زمان قابل استفاده بودن}}{\text{میانگین طول زمان یک بازدید}} = \frac{6}{4} = 1/5$$

سایت اول (گلوگان)

$$PCC = 46000 \times 0.16 \times 1/5 = 110400$$

PCC سایت دوم (توک مزرعه)

$$= 117000 \times 0.16 \times 1/5 = 76000$$

#### ب) ظرفیت برد واقعی

عوامل محدود کننده منطقه ورجین شامل عوامل زیست‌محیطی و عوامل تسهیلاتی و خدماتی می‌باشند.

#### روزهای یخبندان

از کل ۳۶۵ روز سال، به‌طور میانگین حدود ۴۴ روز در منطقه یخبندان است و بازدید از منطقه را ناممکن می‌سازد (ایستگاه سینوپتیک هواشناسی لوسان، ۱۳۹۸).

$$Cf = \frac{m}{M} \times 100$$

$$Cf(1) = \frac{44}{365} \times 100 = 12\%$$

#### روزهای بارانی و برفی

با استناد به آمار ایستگاه سینوپتیک لوسان ۸۳ روز در منطقه ورجین بارندگی (باران و برف) است که شرایط را برای ورود گردشگران و استفاده از منابع آب نامساعد می‌کند.

$$Cf(2) = \frac{83}{365} \times 100 = 22\%$$

#### ساعات آفتابی شدید

براساس آمار ایستگاه سینوپتیک هواشناسی شهر لوسان تعداد ساعات آفتابی شدید ۲۶۴۵٫۵ ساعت ( $24 \times 110 = 2640$ ) (۲۶۴۵٫۵ ÷ ۲۴=۱۱۰) معادل ۱۱۰ روز در سال ۱۳۹۸ می‌باشد. تابش شدید خورشید و گرما شرایط نامساعدی برای حضور گردشگران ایجاد می‌کند. براساس آمارها شدت نور خورشید از ساعت ۱۲ تا ۱۶ به‌شدت

محدودیت‌ها و شرایط حفاظتی، محاسبه ظرفیت برد مؤثر برای تماشا، در سایت‌های حیات وحش توسط گردشگران به شرح زیر برآورد شده است. در نهایت طبق جدول ۲ و شکل ۲، ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه حیات وحش محاسبه گردید.

### ج) ظرفیت برد مؤثر

با توجه به امکانات موجود و شرایط مطلوب و براساس اظهارات کارشناسان و مسئولان منطقه ورجین، پرسنل اجرایی حاضر در پاسگاه‌های کلوگان ۴ نفر و گلندوئک (توک مزرعه) ۳ نفر و تعداد پرسنل مورد نیاز برای هر پاسگاه ۶ نفر می‌باشد. با در نظر گرفتن

$$FM1 = \frac{6-4}{6} \times 100 = 33\%$$

$$\text{نفر در روز} = 54/5 = 1990.2/47 \div 365 = 5.4$$

$$\text{ECC سایت اول} = (2970.5/19 \times ((100 - 33) \div 100)) \div 365 = 1990.2/47 \div 365 = 5.4$$

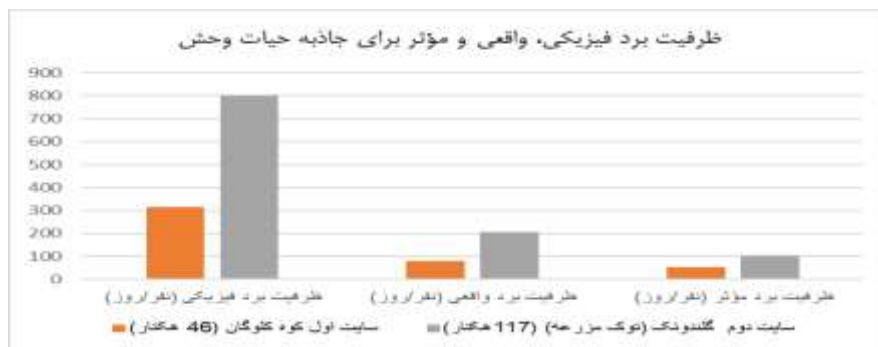
$$FM2 = \frac{6-3}{6} \times 100 = 50\%$$

$$\text{نفر در روز} = 103/5 = 3777.2/2 \div 365 = 10.3$$

$$\text{ECC سایت دوم} = (7555.4/5 \times ((100 - 50) / 100)) \div 365 = 3777.2/2 \div 365 = 10.3$$

### جدول ۲. ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه حیات وحش

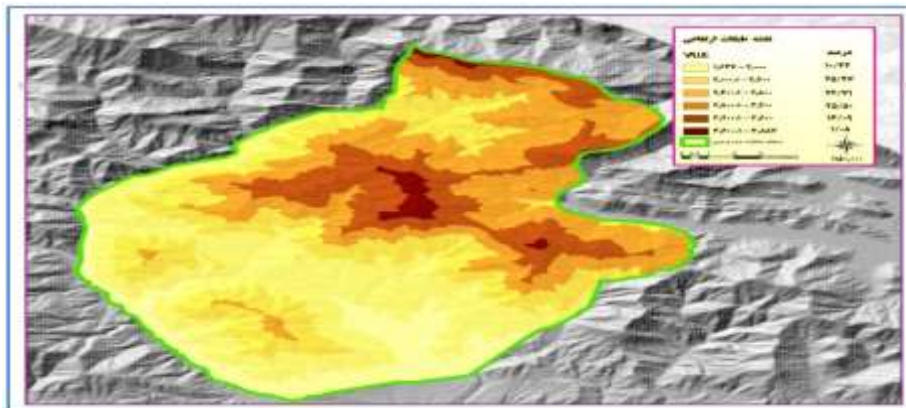
ظرفیت برد مؤثر (نفر/روز)	ظرفیت برد واقعی (نفر/روز)	ظرفیت برد فیزیکی (نفر/روز)	نام سایت
$19902/47 \div 365 = 5.4/5$	$29705/19 \div 365 = 81$	$115000 \div 365 = 315$	سایت اول کوه کلوگان ۴۶ هکتار
$37772 \div 365 = 103/5$	$75554/5 \div 365 = 207$	$292500 \div 365 = 801$	سایت دوم گلندوئک (توک مزرعه) ۱۱۷ هکتار



شکل ۲. نمودار ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه حیات وحش

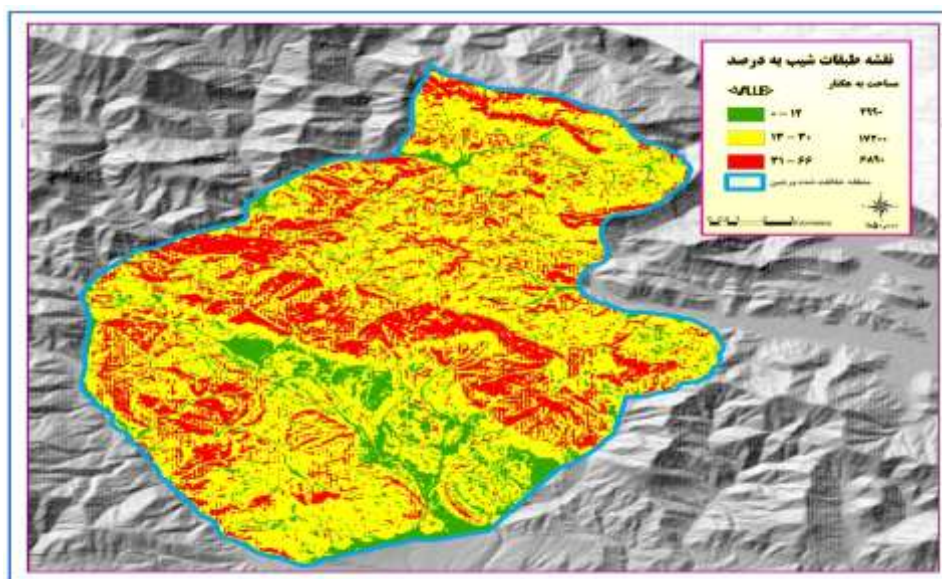
گردید (کمیلیان، ۱۴۰۰: ۱۱۲).

در شکل‌های ۳-۵ به ترتیب نقشه ارتفاع، شیب و نقاط مسکونی ساکنین بومی و گردشگران، جهت بازدید از حیات وحش مشخص

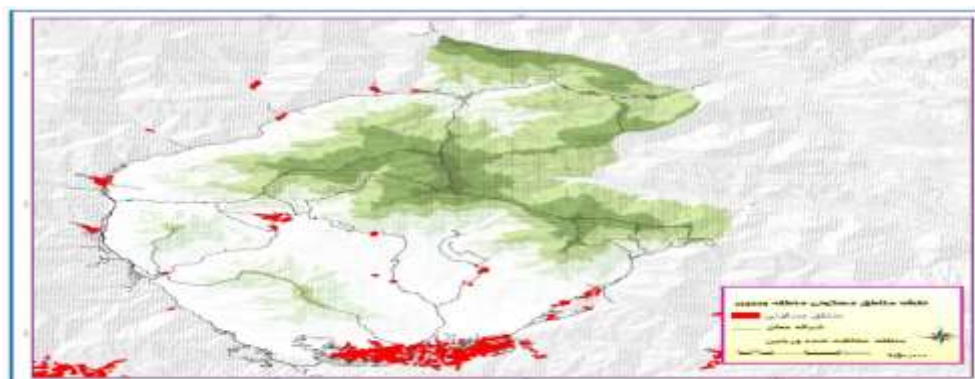


شکل ۳. نقشه ارتفاع منطقه حفاظت شده ورجین

مأخذ: سازمان محیط زیست



شکل ۴. نقشه طبقات شیب منطقه حفاظت شده ورجین



شکل ۵. نقشه مناطق مسکونی  
مأخذ: سازمان محیط زیست

محاسبه گردید. در کند علیا این تفرج شامل آب‌تنی در آبشار کفتولو و تفریح در اطراف آبشار ناران و چشمه کفترخان و رود اشکسته و چشمه‌های روستای بوجان از جمله چشمه کردیان هستند.

مساحت منطقه مناسب برای تفرج در روستای کند علیا برابر  $A = 46/32$  هکتار یا  $463200$  مترمربع است و در روستای بوجان این مساحت  $A = 47/5$  هکتار یا  $475000$  مترمربع می‌باشد.

$A$  مساحت پهنه‌های گردشگری است و  $(v/a = \frac{1}{10}) v/a$  نسبت تعداد گردشگر مجاز با ارجاع به مطالعه (جانگرا و کاشیک ۲۰۲۱: ۱۲۵) سطح مورد نیاز برای لذت بردن و استراحت کردن طبیعت گردان در حاشیه رودها و منابع آب، برای هر گردشگر، ۱۰ مترمربع در نظر گرفته می‌شود. مدت‌زمان قابل‌استفاده بودن

ارتفاعات کم‌تر از ۲۴۰۰ متر و شیب کم‌تر از ۳۰ درصد، محل زندگی ساکنین محلی بوده و بنابراین منطقه، مستعد بازدید از حیات وحش توسط بومیان می‌باشد. از طرفی به علت وجود شبکه معابر گسترده در منطقه مذکور، بازدید از حیات وحش برای گردشگران و تفرج گسترده به نحو قابل قبول، امکان‌پذیر است.

### جاذبه منابع آب

برای جاذبه منابع آب سه ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر مورد بررسی قرار گرفت.

### الف) ظرفیت برد فیزیکی

ظرفیت برد فیزیکی برای کاربری استفاده از جاذبه‌های منابع آب منطقه حفاظت شده ورجین در دو روستای کند علیا و بوجان

۸ ساعت و میانگین طول زمان یک بازدید ۵ ساعت در نظر گرفته می‌شود

$$RF = \frac{\text{مدت زمان قابل استفاده بودن}}{\text{میانگین طول زمان یک بازدید}} = \frac{8}{5} = 1/6$$

PCC= سایت اول (کندعلیا)

$$46320 \times 0.1 \times 1/6 = 74112$$

$$PCC = 475000 \times 0.1 \times 1/6 = 76000 \text{ (بوجان)}$$

### ب) ظرفیت برد واقعی

عوامل محدودکننده و آمار استنباط شده در منطقه حفاظت شده ورجین برای جاذبه منابع آب مانند جاذبه حیات وحش بوده با این تفاوت که پارامتر فصل زادآوری برای جاذبه منابع آب در نظر گرفته نمی‌شود.

سایت اول (کند علیا)

$$RCC = 74112 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100}$$

$$= 74112 \times (0/88 \times 0/78 \times 0/70 \times 0/64) = 22789/97 \text{ نفر در سال}$$

سایت دوم (بوجان)

$$RCC = 76000 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100}$$

$$= 76000 \times (0/88 \times 0/78 \times 0/70 \times 0/64) = 23370/54 \text{ نفر در سال}$$

نفر و تعداد پرسنل مورد نیاز ۶ نفر می‌باشد. طبق جدول ۳ و شکل ۶ ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه منابع آب محاسبه گردید.

### ج) ظرفیت برد مؤثر

با توجه به امکانات موجود و شرایط مورد نیاز، براساس اظهارات کارشناسان و مسئولان منطقه ورجین، پرسنل اجرایی حاضر در پاسگاه گلندوئک که کنترل هر دو منطقه را پوشش می‌دهند، ۳

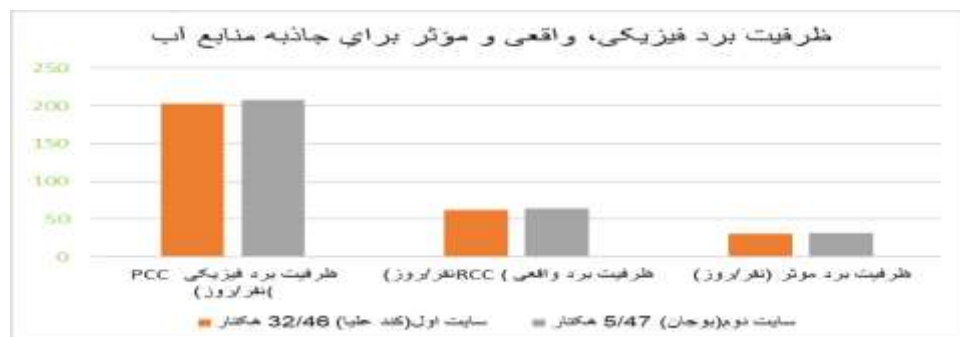
$$FM = \frac{6-3}{6} \times 100 = 0.5 \times 100 = 50\%$$

$$ECC = 22789/97 \times ((100 - 50) \div 100) = 11394/48 = 365 = 31 \text{ نفر در روز}$$

$$ECC = 23370/54 \times ((100 - 50) \div 100) = 11685/27 = 365 = 32 \text{ نفر در روز}$$

### جدول ۳. ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه منابع آب

نام سایت	ظرفیت برد فیزیکی PCC (نفر/روز)	ظرفیت برد واقعی RCC (نفر/روز)	ظرفیت برد مؤثر (نفر/روز)
سایت اول (کند علیا) ۴۶/۳۲ هکتار	74112 ÷ 365 = 203	22789/97 ÷ 365 = 62	11394/98 ÷ 365 = 31
سایت دوم (بوجان) ۴۷/۵ هکتار	76000 ÷ 365 = 208	23370/54 ÷ 365 = 64	11685/27 ÷ 365 = 32

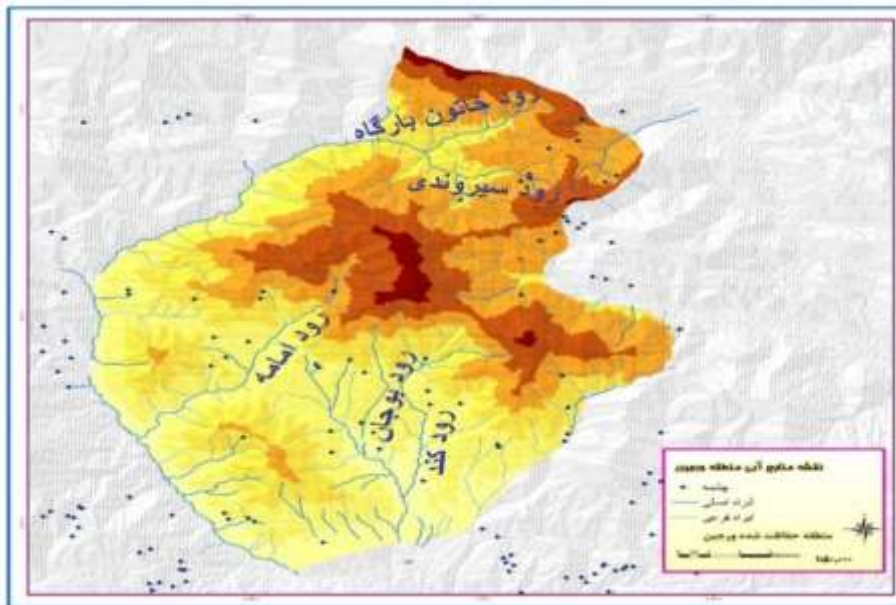


### شکل ۶. نمودار ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه منابع آب

می‌شود را نمایش می‌دهد.

شکل ۷ سه رود اصلی کند علیا، رود بوجان و رود امامه را که از جاذبه‌های پرتعداد منطقه حفاظت شده ورجین محسوب





شکل ۷. نقشه منابع آبی منطقه حفاظت شده ورجین

کوهنوردی براساس مصاحبه با کارشناسان و متخصصان، ۹ ساعت برای شاخص طول زمان بازدید روزانه در نظر گرفته شده است.

$$RF = \frac{\text{مدت زمان قابل استفاده بودن}}{\text{میانگین طول زمان یک بازدید}} = \frac{10}{9} = 1.1$$

$$PCC = 680000 \times 0.1 \times 1/1 = 74800 \text{ (ورجین)}$$

$$PCC \text{ سایت دوم (مهرچال)}$$

$$= 1290000 \times 0.1 \times 1/1 = 141900$$

### ب) ظرفیت برد واقعی

عوامل محدود کننده و آمار به دست آمده در منطقه حفاظت شده ورجین برای جاذبه کوهنوردی مانند حیات وحش بوده با این تفاوت که پارامتر فصل زادآوری برای جاذبه کوهنوردی در نظر گرفته نمی‌شود. سایت اول (ورجین)

### جاذبه کوهنوردی

برای جاذبه کوهنوردی سه ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر مورد بررسی قرار گرفت.

### الف) ظرفیت برد فیزیکی

پهنه‌های کوهنوردی برای کوه ورجین در یک مسیر از روستای کلوگان تا قله کوه ورجین ۶۸ هکتار معادل ۶۸۰۰۰۰ مترمربع و کوه مهرچال از مسیر روستای امامه تا قله مهرچال ۱۲۹ هکتار معادل ۱۲۹۰۰۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد.

با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه حفاظت شده و کوهستانی است و براساس گفته دبیر فدراسیون کوهنوردی تعداد افراد گروه‌های همورد ۱۰-۳ نفر می‌باشند و سطح مناسب برای هر گردشگر اندازه‌ای است تا به راحتی در آن حرکت کند و تداخل با دیگران و عوامل محیطی نداشته باشد، بنابراین ۱۰ مترمربع در نظر گرفته شد ( $v/a = \frac{1}{10}$ ) (صادقی چارده و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۴). مدت زمان استفاده ۱۰ ساعت تعیین و طول مدت

$$RCC = 74800 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100} \\ = 74800 \times (0.88 \times 0.78 \times 0.70 \times 0.64) = 2300 \text{ نفر در سال}$$

سایت دوم (مهرچال)

$$RCC = 141900 \times \frac{100 - 12}{100} \times \frac{100 - 22}{100} \times \frac{100 - 30}{100} \times \frac{100 - 36}{100} \\ = 141900 \times (0.88 \times 0.78 \times 0.70 \times 0.64) = 43635/27 \text{ نفر در سال}$$

**ج) ظرفیت برد مؤثر**

مسئولان اداره حفاظت محیط زیست شمیرانات، نیروی انسانی ایده‌آل برای حفاظت از کل منطقه ۱۸ نفر است. طبق جدول ۴ و شکل ۸، ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه کوهنوردی محاسبه گردید.

با توجه به اظهارات کارشناسان و مسئولان منطقه ورجین تعداد محیط‌بانان که کار حفاظت و مدیریت محیط زیست کل منطقه را به عهده دارند، ۱۰ نفر است از طرفی با توجه به اظهار نظر

$$FM = \frac{18-10}{18} \times 100 = 0/44 \times 100 = 44\%$$

$$ECC \text{ (سایت اول (ورجین))} = (23000 \times ((100 - 44) \div 100)) \div 365 = 12880 \div 365 = 35/28 \text{ نفر در روز}$$

$$ECC \text{ (سایت دوم (مهرچال))} = (43635/27 \times ((100 - 44) \div 100)) \div 365 = 24435/76 \div 365 = 66/94 \text{ نفر در روز}$$

**جدول ۴. ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه کوهنوردی**

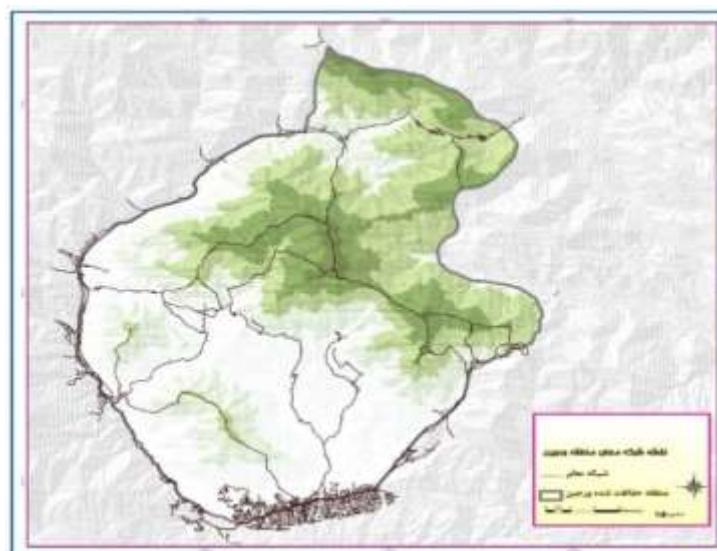
نام کوه	ظرفیت برد فیزیکی (نفر/روز)	ظرفیت برد واقعی (نفر/روز)	ظرفیت برد مؤثر (نفر/روز)
ورجین ۶۸ هکتار	74800 ÷ 365 = 204/9	23000 ÷ 365 = 63	12880 ÷ 365 = 35/28
مهرچال ۱۲۹ هکتار	141900 ÷ 365 = 388/76	43635/27 ÷ 365 = 119/54	24435/27 ÷ 365 = 66/94



**شکل ۸. نمودار ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر برای جاذبه کوهنوردی**

مسیر کوهنوردی تا قله مهرچال و قله ورجین را نشان می‌دهند.

در ادامه شکل ۹ مسیر معابر و شکل‌های ۱۰ و ۱۱، به ترتیب



**شکل ۹. نقشه شبکه معابر منطقه حفاظت شده ورجین**

مأخذ: سازمان محیط زیست





شکل ۱۰. مسیر کوهنوردی قله مهرچال



شکل ۱۱. مسیر کوهنوردی قله ورجین

در حالت کلی نتیجه‌گیری می‌شود که تعداد گردشگران براساس ظرفیت برد مؤثر، کم‌تر از ۵ نفر در هر هکتار در روز است، بنابراین منطقه حفاظت شده ورجین دارای پتانسیل بالا جهت توسعه گردشگری است.

### بحث و نتیجه‌گیری

کشور ما به جهت بهره‌مندی از طبیعت متنوع و شگفت‌انگیز و پتانسیل بالا برای جذب گردشگر هر ساله شامل بازدید گردشگران بی‌شماری از طبیعت بکر ایران می‌باشد و توجه مسئولان را معطوف به این حوزه کرده است. یکی از مناطق تحت حفاظت استان تهران، منطقه حفاظت شده ورجین در شمال تهران است که به دلیل برخورداری از مواهب طبیعی بی‌نظیر بسیار مورد توجه پایتخت‌نشینان بوده و از مقاصد مهم گردشگری می‌باشد. با توجه به تعداد بی‌شمار گردشگران در محیط‌های گردشگری از جمله منطقه حفاظت شده ورجین، سنجش ظرفیت قابل تحمل محیط و بررسی تعداد متقاضیان

براساس شکل ۲ و جدول ۲ مشخص گردید ظرفیت برد مؤثر برای جاذبه تماشای حیات وحش در سایت کلوگان به مساحت ۴۶ هکتار، ۵/۵۴ نفر در روز یا معادل ۱/۱۸ نفر در هر هکتار در روز است. در حالی که این رقم در سایت توک مزرعه به مساحت ۱۱۷ هکتار، معادل ۵/۱۰۳ نفر در روز یا معادل ۰/۸۸ نفر در هر هکتار در روز خواهد بود.

در رابطه با جاذبه منابع آب، طبق شکل ۶ و جدول ۳، ظرفیت برد مؤثر در سایت کند علیا، ۳۱ طبیعت گرد در ۴۶/۳۲ هکتار که معادل ۰/۶۶۹ نفر در هر هکتار در روز و در سایت بوجان، این رقم برابر با ۳۲ نفر در ۴۷/۵ هکتار در روز یا معادل ۰/۶۷ نفر در هر هکتار در روز است.

براساس شکل ۸ و جدول ۴، ظرفیت برد مؤثر برای جاذبه‌ی کوهنوردی، تعداد ۳۵/۲۸ کوهنورد در کوه ورجین به مساحت ۶۸ هکتار که معادل ۰/۵۱ نفر در هر هکتار در روز و تعداد ۶۶/۹۴ کوهنورد در کوه مهرچال با مساحت ۱۲۹ هکتار در روز یا معادل ۰/۵۲ نفر در هر هکتار در روز می‌باشد.

(۱۳۹۸)، شیخ و همکاران (۱۳۹۱)، زهره معتقدی (۱۳۹۸)، مگی و فرد (۲۰۱۱)، همسو است. در این پژوهش‌ها، گردشگری در توان ظرفیت برد مناطق قرار دارد و دارای ظرفیت بالایی است. در حالی که پژوهش حاصل از صادقی چهارده و همکاران (۱۳۹۴)، نشان داد که وضعیت موجود فعالیت‌های گردشگری با مقایسه با ظرفیت برد آن در سطح بیش‌تری قرار دارد و به علت کمبود امکانات و عدم توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز سبب نارضایتی مردم در منطقه شده است. از طرفی پژوهش حاصل از آئیندیکاپوتری و همکاران (۲۰۲۰) و چاندرا پوپیتا و راهایو (۲۰۱۸)، دارای ظرفیت برد کم با توجه به انبوه گردشگران در روزهای تعطیل می‌باشد.

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که روش TCC می‌تواند به‌عنوان روش و ابزاری مناسب جهت تعیین سطح ظرفیت برد در مناطق حفاظت شده محسوب شود و از طریق این روش، ارزیابی سریع و وابستگی بین پارامترها میسر می‌گردد.

### راهکارها

- با توجه به یافته‌های تحقیق راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:
- ✓ جلوگیری از توسعه گردشگری در مناطق حفاظت شده، بدون سنجش ظرفیت برد منطقه؛
- ✓ افزایش محیط‌بانان در زمان اوج تعطیلات؛
- ✓ هماهنگی سازمان‌های دولتی و متولیان مربوطه در ممانعت از انجام اعمال غیرقانونی به‌منظور محافظت از منطقه در جهت نیل به اهداف توسعه گردشگری پایدار؛
- ✓ دریافت مجوز ورود و اخذ هزینه ورودی ویژه در مناطق حفاظت شده؛
- ✓ ساخت اکولوژ در مسیرهای طولانی برای اقامت شبانه؛
- ✓ به‌کارگیری سیاست‌های مناسب در جهت میزان کنترل مناطق توریستی و پایداری درآمد مناطق حفاظت شده.

حوزه‌های گردشگری از چالش‌های پیش روی برنامه‌ریزان محیط به شمار می‌آید.

بر این اساس در این تحقیق سعی شد تا با روش کمی (TCC) در سه سطح فیزیکی، واقعی و مؤثر، برای سه نوع جاذبه حیات وحش، جاذبه منابع آبی متنوع و جاذبه کوهنوردی، میزان ظرفیت برد گردشگری در منطقه حفاظت شده ورجین محاسبه شود.

با توجه به ویژگی‌ها، محدودیت‌ها، توانمندی‌ها، نظر کارشناسان و مرور منابع، محاسبات ظرفیت برد انجام شد و مشخص گردید ظرفیت برد مؤثر برای کاربری تماشای حیات وحش در سایت کلوگان به مساحت ۴۶ هکتار، ۵۴/۵ نفر معادل ۱/۱۸ نفر در هر هکتار در روز است. ظرفیت برد در توک مزرعه به مساحت ۱۱۷ هکتار، ۱۰۳/۵ نفر است که معادل ۰/۸۸ نفر در هر هکتار در روز خواهد بود.

ظرفیت برد مؤثر برای کاربری منابع آب در کند علیا، ۳۱ طبیعت گرد در ۴۶/۳۲ هکتار است که معادل تقریباً ۰/۶۶۹ نفر در هر هکتار در روز است و در بوجان نیز این رقم برابر با ۳۲ نفر در ۴۷/۵ هکتار معادل ۰/۶۷ نفر در هر هکتار در روز است.

مشخص شد ظرفیت برد مؤثر برای کاربری جاذبه کوهنوردی تعداد ۳۵/۲۸ کوهنورد در کوه ورجین به مساحت ۶۸ هکتار است که معادل ۰/۵۱ نفر در هر هکتار در روز است و تعداد ۶۶/۹۴ کوهنورد در کوه مهرچال با مساحت ۱۲۹ هکتار که معادل ۰/۵۲ نفر در هر هکتار در روز می‌باشد.

برآورد ظرفیت‌های برد مؤثر در هر سه کاربری مشخص کرد که محاسبات انجام شده در مقایسه با استاندارد مرتبط با طبیعت بادباوی و لاوسون (۱۹۹۸) در جدول ۲، کم‌تر از ۵ نفر در هر هکتار هماهنگ است. بنابراین منطقه حفاظت شده ورجین دارای ظرفیت برد بالا جهت جذب گردشگر و توریسم است.

مقایسه نتایج این پژوهش تا حدودی با مطالعات انجام شده توسط پوراحمد و همکاران (۱۳۹۱) و سبحانی و همکاران

### References

- Balmford, A., Green, J. M., Anderson, M., Beresford, J., Huang, C., Naidoo, R., ... & Manica, A. (2015). Walk on the wild side: estimating the global magnitude of visits to protected areas. *PLoS biology*, 13(2), e1002074.
- Baud-Bovy, M., & Lawson, F. (1998). *Tourism and recreation: handbook of planning and design*. Butterworth-Heinemann Ltd.
- Bertzky, B., Corrigan, C., Kernsey, J., Kenney, S., Ravilious, C., & Burgess, N. (2012). Protected planet report: tracking progress towards global targets for protected areas IUCN. *Gland, Switzerland, and UNEP-WCMW, Cambridge*.
- Buckley, R. (1999). An ecological perspective on carrying capacity. *Annals of Tourism Research*, 26(3), 705-708.

- Ceballos-Lascurain, H. (1996). *Tourism, ecotourism, and protected areas: The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. Iucn.
- Chand, N. N. (2020). *Ecotourism in New Zealand: A Catalyst for Sustainable Development*. Auckland University of Technology.
- Dearlove, P., & Molinaro, J. (2004). Assessing a Lake's Recreational Carrying Capacity. *North American LakeLine*, 24(2), 22-26.
- Department of Environment, <https://Tehran.doe.ir> (In Persian)
- Dorbeiki, M., Bahmanpour, H., Amir Maf, A. (2012). Ecotourism Management in Mountainous Areas. *Journal of Environmental Management And Planing*, 2(4), 55-68. (In Persian)
- Duarte, P., Meneses, R., Hawkins, A. J. S., Zhu, M., Fang, J., & Grant, J. (2003). Mathematical modelling to assess the carrying capacity for multi-species culture within coastal waters. *Ecological Modelling*, 168(1-2), 109-143.
- Dudley, Nigel (2008), *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, IUCN: 1-30.
- Earth watchers Center (2021). <https://www.earthwatchers.org> (In Persian)
- Ghadime, M., Malekian, M., & Sufianian, A.R. (2016). Assessing the capacity of Garakhod protected area for extensive and focused tourism (Scientific article of the Ministry of Science). *Geography and Territorial Spatial Arrangement (GTSA)*, 6(18), 53-68. (In Persian)
- Han, J. (2018). Carrying Capacity of low carbon Tourism Enviroment in Coastal Areas from the perspective of Ecological Ffficiency. *Journal of Coastal Research*, 83(sp1), 199-203.
- Hasanpour., M., Ahmadi, Z., & Elyasi, H. (2011). Tourism Carrying Capacity Determination for Desert Regions of Iran Case studies: Shahdad, Maranjab-Band e Rig , and Mesr-Farahzad. *Tourism Management Studies*, 5(14), 177-197. (In Persian)
- Jangra, R., & Kaushik, S.P. (2021). *Estimating Carrying Capacity in a High Mountainous Tourist Area: A Destination Conservation Strategy*, Global Geographical Heritage, Geoparks and Geotourism, Advances in Geographical and Environmental Sciences, Springer.
- Jozi, S.A., Rezaian, S., & Aghamiri, K. (2012). Evaluation of Environmental Capability of Varjin Protected area for Implementation of Tourism by Using Spatial Multi Criteria Evaluation Method (SMCEM). *Journal of Environmental Science and Technology (JEST)*, 14(1), 83-96. (In Persian)
- Laksperianti, A.P., Ekayani, M., & Sunkar, A. (2020). Carrying Capacity Assessment of Cibeureum Waterfall Tourism In Gunung Gede Pangrango National Park. *Journal of Media Konservasi*, 25(3), 203-211.
- Leung, Y. F., Spenceley, A., Hvenegaard, G., Buckley, R., & Groves, C. (2018). *Tourism and visitor management in protected areas: Guidelines for sustainability* Vol. 27. Gland, Switzerland: IUCN.
- Maggi, E., & Fredella, F. L. (2010). *The carrying capacity of a tourist destination*. The case of a coastal Italian city.
- Mahalati, S. (2011). *An introduction to tourism*, Shahid Beheshti University Publications. (In Persian)
- Mansouri, A. (2008). Tourism and Sustainable Development. *Roshd Geography Education*, 18(63), 36-41. (In Persian)
- Marsiglio, S. (2018). On the implications of tourism specialization and structural change in tourism destinations. *Tourism Economics*, 24(8), 945-962.
- 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.
- McCool, S. F., Clark, R. N., & Stankey, G. H. (2007). An assessment of frameworks useful for public land recreation planning. USDA Forest Service. *Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-705, Portland, OR*.
- Moharramejad, N., Rahnamai, M. T., & Dorbeiki, M. (2017). Application of a'wot method in strategic management of sustainable tourism in a national park. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 16(2), 471-480.
- Mowforth, M., & Munt, I. (2016). *Hosts' and Destinations: for What we are About to Receive*. Tourism and Sustainability: Development, Globalisation and New Tourism in the 3rd World.
- Naharli, D., & Rezaei, S. (2012). Investigation and introduction of the range capacity of a resort. *Environmental Quarterly* , 28(1), 101-112. (In Persian)

- Panagiotopoulou, V. (2020). *Tourism marketing the role of the internet*. Tourism destination: Greece.
- Papageorgiou, K., & Brotherton, I. (1999). A management planning framework based on ecological, perceptual and economic carrying capacity: the case study of Vikos-Aoos National Park, Greece. *Journal of Environmental management*, 56(4), 271-284.
- Phillips, A. (2004). The history of the international system of protected area management categories. *Parks*, 14(3), 4-14.
- Possiel, W. J. Saunier, R. E. Meganck, R. A. (1995), *Chapter 2 — in-situ conservation of biodiversity R.E. Saunier, R.A. Meganck (Eds.), Conservation of Biodiversity and the New Regional Planning*, Organization of American States and the IUCN — the World Conservation Union, Department of Regional Development and Environment Executive Secretariat for Economic and Social Affairs General Secretariat, Organization of American States: 1-150.
- Pourahmad, A., Mirzaei Qala, F., Oruji, H., Alizadeh, M. (2012). Investigating and determining the carrying capacity tourism in Qeshm Island for the sustainable development of tourism, *Persian Gulf National Conference*, 8<sup>th</sup>, Academic Jihad, Tarbiat Moalem University. (In Persian)
- Pulselli, F., & Cosciema, L. (2014). Earth Carrying Capacity. *Journal of Encyclopedia of Quality of Life and Well-Bing Research*.
- Rezaei, P., & Ghahramanee, N. (2015). Evaluating Carrying Capacity in Land-Use Planning of Tourism Complexes. *Tourism Management Studies is an open-access*, 10(31), 91-109. (In Persian)
- Rezvani, M.R., Badri, S.A., Sepahvand, F., Akbarian Roonizi, S. R. (2012). The effects of second home tourism on improving life quality of rural residents (Case: Roudbar-e Qasran District Shemiranat County). *Journal Urban - Regional Studies and Research*, 4(13), 23-40. (In Persian)
- Richards, G. (2018). Cultural tourism: A review of recent research and trends. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 36, 12-21.
- Sadeghi Chardeh, S., Eskandrenejad, I., & Dehdar Dargahi, M. (2014). Determining the Tourism Carrying Capacity of nature tourism in mountainous regions of Iran, Case Study: Sibchal, Khaskhani and Aghouzi. *Geographical Journal of Tourism Space*, 4(14), 83 -96. (In Persian)
- Sari, C. P., & Rahayu, S. (2018). Carrying capacity of Gancik Hill top for ecotourism development in Boyolali district. In *E3S Web of Conferences*, Vol. 73. EDP Sciences.
- Saveriades, A. (2000). Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus. *Tourism management*, 21(2), 147-156.
- Sayan, S., Williams, A. T., Johnson, D. E., & Ünal, Ö. (2011). A pilot study for sustainable tourism in the coastal zone of Antalya, Turkey: tourists, turtles or both?. *Journal of Coastal Research*, 1806-1810.
- Sheikh, A. Jafari , A. Jafari, A. Setoodeh, (2013). Estimating Recreational Carrying Capacity of Gheisary Protected Area in Chaharmahal & Bakhtiari Province, *Iranian Journal of Applied Ecology*, 2(5), 51-64. (In Persian)
- Simón, F. J. G., Narangajavana, Y., & Marques, D. P. (2004). Carrying capacity in the tourism industry: a case study of Hengistbury Head. *Tourism management*, 25(2), 275-283.
- Spenceley, A., & Snyman, S. (2017). Protected area tourism: Progress, innovation and sustainability. *Tourism and Hospitality Research*, 17(1), 3-7.
- Statistical Yearbook of Tehran City. (2018). *Atmospheric Conditions of Meteorological Synoptic Stations of Tehran City*. [https:// tmicto.tehran.ir](https://tmicto.tehran.ir) (In Persian)
- Tabibian, M., Sotoudeh, A., Shayesteh, K., & Chalabianlou, R. (2016). An Investigation of the Concepts and Methods of Quantitative Carrying Capacity Analysis, A Case of Strategic Planning for Tourism Development in Hamedan Abbassabad-Ghanjnameh Valley. *Honar-HA-YE-Ziba*, 29 17-28. (In Persian)
- Tabibian, S., & Kamilian, L. (2021). *Evaluation of Tourism capacity Varjin Protected area*. Msc Thesis, Department of Agriculture and Natural Resources, Faculty of Engineering, Payam Noor University. (In Persian)
- Varamesh, S., & Heidarinia, S. (2018). The Effects of Ecotourism Development on Local Communities and the Protection of Natural Resources. *1<sup>Th</sup> International Conference and 4<sup>th</sup> National Conference on Protection of Natural Resources and Environment*. Mohaghegh Ardabili University. <https://civilica.com/doc/961363>(In Persian)

Wang, J., Guo, Z., Cai, J., Liu, H., & Luo, Q. (2022). Post-tourism in the usual environment: From the perspective of unusual mood. *Tourism Management*, 89, 104452.

Yekom Consulting Engineers Company. (2004). Study and Preparation of Virgin Master Plan, volume 10, *Flora (vegetation)*, 7-13. (In Persian)

پوراحمد، احمد؛ میرزایی قلعه، فرزاد؛ اروجی، حسن و علیزاده، محمد (۱۳۹۱). بررسی و تعیین ظرفیت تحمل گردشگری در جزیره قشم به منظور توسعه پایدار گردشگری، همایش ملی خلیج فارس، دوره ۸، جهاد دانشگاهی، دانشگاه تربیت معلم

جوزی، سید علی؛ رضایان، سحر و آقامیری، کاوه (۱۳۹۱). ارزیابی توان محیط زیستی منطقه حفاظت شده ورجین به منظور استقرار کاربری گردشگری با استفاده از روش ارزیابی چند معیاره مکانی (MSCEM). علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۴(۱)، ۸۳-۹۶.

حسن پور، محمود؛ احمدی، زینب و الیاسی، حسن (۱۳۸۹). تعیین ظرفیت پذیرش گردشگری در مناطق کویری و بیابانی ایران نمونه موردی شهرداد، مرنجاب-بندر ریگ و مصر -فرحزاد. نشریه مطالعات مدیریت گردشگری (مطالعات جهانگردی)، ۵(۱۴)، ۱۷۷-۱۹۷.

دربیکی، مزدک؛ بهمن پور، هومن و مافی، امیر (۱۳۹۱). مدیریت محیط زیستی اکوتوریسم در مناطق کوهستانی. فصلنامه برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، ۲(۴)، ۵۵-۶۸.

رضایی، پژمان و قهرمانی، نسربین (۱۳۹۴). ارزیابی ظرفیت برد در تعیین کاربری‌های مجموعه‌های گردشگری. فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، ۱۰(۳۱)، ۹۱-۱۰۹.

رضوانی، محمدرضا؛ بدری، سید علی؛ سپهوند، فرخنده و اکبریان روییزی، سعیدرضا (۱۳۹۱). گردشگری خانه‌های دوم و اثرات آن بر بهبود کیفیت زندگی ساکنان روستایی (مطالعه موردی: بخش رودبار قصران، شهرستان شمیرانات). مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۴(۱۳)، ۲۳-۴۰.

سازمان حفاظت محیط زیست تهران <https://Tehran.doe.ir>

سالنامه آماری شهر تهران (۱۳۹۸). وضع جوی ایستگاه‌های سینوتیک هواشناسی شهر تهران. <https://tmicto.tehran.ir>

شرکت مهندسی مشاور یکم، (۱۳۸۳)، مطالعه و تهیه طرح جامع ورجین، جلد ۱۰، فلور (پوشش گیاهی)، ۱۳-۷.

شیخ، آرمان، جعفری، علی، یارعلی، نبی اله، ستوده، احد (۱۳۹۱). ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده قیصری در استان چهارمحال و بختیاری، بوم‌شناسی کاربردی، سال ۲، ۵، پاییز: ۵۱-۶۳.

صادقی چارده، سمانه؛ اسکندری نژاد و دهدار درگاهی، محمد (۱۳۹۴). تعیین ظرفیت برد گردشگری طبیعت در مناطق کوهستانی ایران نمونه موردی سیب چال، خاس خانی و آغوزی. جغرافیایی فضای گردشگری، ۴(۱۴)، ۸۳-۹۶.

طیبیان، منوچهر؛ ستوده، احمد؛ شایسته، کامران و چلبیانلو، رضا (۱۳۸۶)، جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه یک نمونه کاربردی بر پایه تجربه برنامه راهبردی توسعه گردشگری دره عباس‌آباد-گنجانمهمدان. نشریه هنرهای زیبا، ۲۹، ۱۷-۲۸.

طیبیان، سحر و کمیلیان، لیلی (۱۴۰۰). ارزیابی ظرفیت برد گردشگری منطقه حفاظت شده ورجین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه پیام نور.

قدیمی، مجتبی؛ ملکیان، منصوره و سفیانیان علیرضا (۱۳۹۵). ارزیابی توان منطقه حفاظت شده قرخود برای گردشگری گسترده و متمرکز. جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۶(۱۸)، ۵۳-۶۸.

کانون دیده‌بانان زمین (۱۴۰۰)، <https://www.earthwatchers.org>

محلاتی، صلاح‌الدین (۱۳۸۰)، درآمدی بر جهانگردی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی: ۲۱۱-۲۱۸.

منصوری، علی، (۱۳۸۱)، گردشگری و توسعه پایدار، رشد آموزش جغرافیا، ۱۸(۶۳): ۳۶-۴۱.

نهرلی، داود و رضایی، سحر (۱۳۸۱). بررسی و معرفی ظرفیت برد تفرجگاهی. فصلنامه محیط‌شناسی، ۲۸(۱)، ۱۰۱-۱۱۲.

ورامش، سعید و حیدری‌نیا، سارا (۱۳۹۸). اثرات توسعه اکوتوریسم بر جوامع محلی و حفاظت از عرصه‌های منابع طبیعی. اولین کنفرانس بین‌المللی و چهارمین کنفرانس ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه محقق اردبیلی.

<https://civilica.com/doc/961363>