

## تعیین تقویم گردشگری با استفاده از شاخص اقلیمی گردشگری (TCI) و شاخص اقلیمی- تعطیلات (HCI) (مطالعه موردی: آستارا، استان گیلان)

طوبی عابدی، استادیار، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی، رشت

لادن کاظمی راد، استادیار، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی، رشت

رؤیا عابدی<sup>۱</sup>، استادیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز، تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۸/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۹

### چکیده

مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز گردشگران طبیعت، شرایط اقلیمی مطلوب در مقصد است و از اهداف اقلیم‌شناسان گردشگری نیز شناسایی انواع اقلیم مؤثر بر گردشگری است. در مطالعه حاضر به بررسی شاخص‌های اقلیمی گردشگری (TCI) و اقلیمی تعطیلات (HCI) در مهم‌ترین مناطق گردشگری آستارا شامل گردنه حیران و پارک جنگلی بی‌بی‌یانلو پرداخته و از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، بارندگی، پوشش ابر و سرعت باد طی آمار ۱۵ ساله (۱۳۹۸-۱۳۸۴) استفاده شد. نتایج بررسی ماهانه شاخص اقلیمی گردشگری نشان داد که ماه‌های مهر (TCI=۶۵) و تیر (TCI=۶۹) دارای رتبه خوب، اردیبهشت رتبه خیلی خوب (TCI=۷۹) و خرداد رتبه عالی (TCI=۸۰) است. نتایج شاخص اقلیمی تعطیلات نیز نشان داد که منطقه در ماه‌های دی و تیر (به ترتیب با مقادیر HCI برابر با ۶۹ و ۶۵) دارای رتبه خوب بود. ماه‌های خرداد و بهمن (HCI=۷۵) دارای رتبه خیلی خوب، اردیبهشت و فروردین رتبه عالی (۸۹ و HCI=۸۵) و اسفند رتبه ایده‌آل (HCI=۹۳) بود. بنابر نتایج این پژوهش اوایل بهار و تابستان مهم‌ترین فصل‌ها برای گردشگری در منطقه بود که این نتایج با زمان تعطیلات انطباق دارد و احتمالاً در فصول کار و امتحانات، استقبال از گردشگری منطقه کمتر است. به طوری که از اسفند شرایط اقلیمی شروع به مناسب شدن می‌کند و تا شهریور ادامه می‌یابد. نتایج پژوهش حاضر برای بهبود فعالیت‌های گردشگری بنابر وضعیت اقلیمی منطقه، برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری از حیث تأمین تجهیزات و نیاز گردشگران در پیک‌های پذیرش گردشگر، تأمین زیرساخت‌های مطلوب برای جذب گردشگر در زمان‌های دیگر به طوری که بر سختی شرایط غلبه شود، مفید خواهد بود.

**کلیدواژه‌ها:** اقلیم، دمای آسایش، دمای مؤثر، شاخص، گردشگری

## مقدمه

گردشگری یکی از صنایع در حال گسترش در دنیاست که از هر نه شغل در جهان یکی را به خود اختصاص می‌دهد و در هر دو و نیم ثانیه یک شغل جدید ایجاد می‌کند. آمارها نشان از روند رو به رشد این صنعت در طی سال‌های اخیر و آینده را دارد (اربابی و همکاران، ۱۳۹۷). پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که گردشگری طبیعت با سرعت بی‌سابقه‌ای در حال رشد است و با رشد ۳/۳ درصد در سال تا سال ۲۰۳۰ میلادی به ۱/۸ میلیارد نفر در سال می‌رسد (جوان، ۱۳۹۶). تحقیقات نشان داده است که گردشگری ۹/۶ درصد از تولید خالص داخلی و ۷/۹ درصد از اشتغال‌زایی جهانی را شامل می‌شود. بنابر اهمیت این صنعت و ضرورت مدیریت و برنامه‌ریزی در این زمینه اجتناب‌ناپذیر است. شرایط اقلیمی در موفقیت و توسعه بلندمدت صنعت گردشگری نقش مهمی ایفا می‌کند و یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران به‌ویژه گردشگران طبیعت شرایط اقلیمی مطلوب در مقصد است. بنابراین دارا بودن شرایط مطلوب اقلیمی از توان‌های بالقوه برای گردشگری محسوب می‌شود (خرم‌بخت، ۱۳۹۷). زیرا آب و هوا در آسایش انسان نقش مهمی دارد. منظور از آسایش مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی دست کم برای ۸۰ درصد از افراد جامعه مناسب باشد. پنج عنصر دما، رطوبت، باد، تابش و بارش در شکل‌گیری این آسایش نقش دارند که دما و رطوبت نقش مهم‌تری در این بین بر سلامت و راحتی انسان دارند. به این ترتیب اهداف اقلیم‌شناسان گردشگری نیز شناسایی انواع اقلیم مؤثر بر گردشگری است و شاخص‌های مهمی در این زمینه گسترش یافته است. از جمله مهم‌ترین آن‌ها شاخص اقلیمی گردشگری و شاخص اقلیمی تعطیلات هستند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۶).

شاخص اقلیمی گردشگری یا TCI در سال ۱۹۸۵ توسط میچکووسکی (میچکووسکی<sup>۱</sup>، ۱۹۸۵) ارائه شد. این شاخص ترکیبی از عوامل مؤثر اقلیمی بر آسایش گردشگران است که بهترین زمان سفر از نظر آسایش اقلیمی را مشخص می‌کند و به آن‌ها در انتخاب مقصد مناسب گردشگری کمک خواهد کرد. این شاخص

از نظر بیوکلیماتیک بر گردشگری مطرح است و از پارامترهای آسایش شبانه‌روزی، آسایش روزانه، بارش، ساعات آفتابی و باد استفاده می‌کند (شیخ الاسلامی و همکاران، ۱۳۹۰).

شاخص اقلیمی تعطیلات یا HCI توسط دی فریتاس در سال ۲۰۰۳ (دی فریتاس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳) ارائه شد. در معرفی این شاخص عوامل اقلیمی مؤثر بر فعالیت گردشگری به سه دسته کلی زیبایی‌شناختی، فیزیکی و دمایی تقسیم‌بندی شد. عوامل دمایی تعیین‌کننده شرایطی هستند که احساس راحتی برای گردشگر فراهم شود مانند رطوبت و دما. شرایط فیزیکی مربوط به راحتی بدون در نظر گرفتن عوامل دمایی است مانند باد، بارش، برف و کیفیت هوا که تعیین می‌کنند که فعالیت‌های گردشگری خاصی قابل انجام است یا خیر. جنبه‌های زیبایی‌شناختی نیز به لذت بردن از فعالیت گردشگری تحت شرایط اقلیمی خاص مانند میزان تابش نور، ابرناکی و طول روز می‌پردازد (دی فریتاس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳).

این شاخص‌ها به‌طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را در گردشگری مشخص کرده و کمک می‌کنند که شرایط محیطی مناطق مختلف شناسایی و در اختیار عموم مردم، گردشگران و راهنمایان گردشگری در مؤسسات مسافرتی قرار گیرد تا با سنجش شرایط آسایش و راحتی انسان در انتخاب زمان و مقصد گردشگری به آن‌ها کمک کنند (آستانی و اردکانی، ۱۳۹۲).

هر منطقه بنابر شرایط اقلیمی خاص فعالیت‌های گردشگری را پوشش می‌دهد مانند سرعت باد که در فعالیت‌هایی مانند ماهی‌گیری، اسکی روی آب و قایقرانی اثر دارد. بنابراین تجربه لذت‌بخش از یک فعالیت گردشگری بستگی زیادی به عوامل اقلیمی دارد (بات<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ بیکنز<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). عوامل متعددی بر قوت و ضعف گردشگری و ترویج این صنعت تأثیر می‌گذارند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اقلیم است. به‌طوری‌که وضعیت آب و هوایی یک منطقه از جمله عوامل مهم و مؤثر در جهت جذب گردشگر و یا تضعیف آن است. بنابراین در این زمینه کشورهای دارای تنوع اقلیمی، موفق‌تر خواهند بود زیرا یک اقلیم متنوع و در عین حال مناسب می‌تواند پاسخ مناسبی برای گردشگران داشته باشد (اربابی و همکاران،

---

1. De Freitas  
2. Bhatt  
3. Beckens

۱۳۹۷). ایران یکی از کشورهای دارای تنوع اقلیمی شناخته و معرفی شده است به طوری که ارزیابی اقلیم گردشگری کشور ایران نشان داده است که ایران از این نظر دارای تنوع زیادی است به طوری که در ماه-های فصل بهار نیمه شمالی کشور به استثنای مناطق شمال غربی و شمال شرقی از سطح عالی برخوردار است. در ماه‌های فصل زمستان مناطق جنوبی ایران از رتبه عالی برخوردار است و در ماه‌های تابستان غیر از مناطق شمال غربی و شمال شرقی، به طور کلی شرایط نامطلوبی در کشور حاکم است. در ماه‌های فصل پاییز نیز سواحل شمالی کشور از شرایط اقلیم گردشگری مطلوبی برخوردار است و این مطلوبی کم کم به سمت جنوب کشور سوق داده می‌شود. بنابراین تنوع اقلیم گردشگری به وسیله این شاخص به نحو مناسبی نشان داده شده است (فرج‌زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۸).

ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی خود کشوری چهار فصل است. همین مسأله می‌تواند توجه بسیاری از گردشگران را در فصول مختلف به خود جلب کند. نکته مهم این است که گرچه افراد ممکن است به دلیل وجود ارزش‌های یک مکان از آنجا بازدید کنند اما بی شک حضور مجدد آنها به مسائلی همچون امکانات اقامتی متناسب با اقلیم منطقه بستگی زیادی دارد (عنابستانی و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو مطالعات گردشگری با استفاده از شاخص‌های اقلیمی این امکان را به مدیران و برنامه‌ریزان امر گردشگری خواهد داد تا بر اساس شرایط اقلیمی حاکم در منطقه گردشگری اقدام به تأمین بهینه خدمات و امکانات داشته باشند. یکی از این دسته مطالعات، پژوهش در زمینه تعیین تقویم گردشگری با استفاده از شاخص‌های اقلیمی خواهد بود.

مناطق گردشگری زیادی در کشور از نظر این شاخص‌های اقلیمی در سال‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این مطالعات مطابق تقدم زمانی با هدف توسعه شاخص‌های مورد بررسی در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI) در تعیین تقویم گردشگری استان سیستان و بلوچستان طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴ توسط اربابی و همکاران (۱۳۹۷) بررسی شده و ضمن معرفی رتبه عالی برای ماه‌های فصل زمستان در این منطقه، شاخص اقلیمی تعطیلات تعدیل شده (MHCI) را معرفی کردند و این شاخص اصلاح شده را به منظور برنامه‌ریزی صحیح در امور گردشگری در نواحی

مختلف ایران کاربردی دانستند. پهنه‌بندی اثرات اقلیم در توسعه گردشگری روستایی شهرستان جهرم با توجه به نقش مؤثر گردشگری روستایی بر توسعه روستایی توسط خرم بخت (۱۳۹۷) مورد مطالعه قرار گرفت از شاخص TCI و آمار ۲۴ ساله (۱۳۸۷-۲۰۱۰) استفاده شد تا تأثیر آسایش اقلیمی را در جذب گردشگر مشخص شود. نتایج نشان داد که ماه‌های فروردین، اردیبهشت، آبان و آذر بهترین شرایط آسایش اقلیمی را داشتند و در مقابل ماه‌های تیر، مرداد و شهریور از بدترین شرایط بیوکلیمایی در منطقه برخوردار بودند. برنا و اسدیان (۱۳۹۶) نشان دادند که در استان خوزستان اواخر بهار و طول فصل تابستان (تیر، مرداد و شهریور) از محدوده آسایش بیوکلیمایی خارج بوده ولی فصول پاییز و زمستان (به‌طور ویژه ماه‌های آبان، آذر و اسفند) و نیمه اول فروردین از آسایش بهتری برخوردار است. شهر ارومیه به‌عنوان یک مقصد گردشگری مهم در کشور توسط جوان (۱۳۹۶) مورد ارزیابی اقلیم گردشگری قرار گرفت و شاخص‌های مذکور در این شهر طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ اوج تابستانه را نشان داد و در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور شرایط اقلیمی ایده‌آل گردشگری در منطقه حاکم است. حسینی و همکاران (۱۳۹۶) برای شهر تبریز در بازه زمانی ۳۰ ساله (۱۳۶۰-۱۳۸۹) مناسب‌ترین زمان برای آسایش گرمایی گردشگران با طبقه ایده‌آل اواخر بهار و سراسر فصل تابستان نامناسب‌ترین زمان نیز دی و بهمن ماه را معرفی کردند. بهزاد و عی‌قرلو (۱۳۹۵) جزیره قشم را در ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند دارای شرایط در طبقات ایده‌آل و عالی برای گردشگری معرفی کرد. همچنین مقدم و جعفری (۱۳۹۴) در استان زنجان ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر را با شرایط خوب تا ایده‌آل و فصل پاییز و زمستان نامطلوب ارزیابی کردند. بر اساس نتایج بررسی میرآخورلی و لشکری (۱۳۹۳) شرایط استان سمنان از نظر شاخص TCI فصل زمستان در حد آسایش قابل قبول تا عالی قرار داشت. در فصل بهار در وضعیت خوب تا خیلی خوب و در فصل تابستان خارج از حد آسایش بود. بررسی اقلیم آسایش گردشگری را در منطقه تالاب بین‌المللی شادگان توسط آستانی و اردکانی (۱۳۹۲) در محدوده زمانی ۱۹۵۷ تا ۲۰۱۱ نشان داد که اسفند ماه در این منطقه با رتبه عالی در طبقه‌بندی TCI برای گردشگری مناسب است. نتایج مطالعه شاخص TCI برای استان ایلام توسط براتیان و رضایی (۱۳۹۲) نشان داد که

ماه مهر بیشترین میزان مطلوبیت اقلیمی برای گردشگری و ماه مرداد از کمترین مطلوبیت برخوردار است. با این وجود شرایط این استان به نوعی است که در موسم گرم مناطق شمالی و موسم سرد سال مناطق جنوبی استان از نظر این شاخص در وضعیت مطلوبی قرار داشتند. آستانی و اردکانی (۱۳۹۱) ماه‌های خرداد و شهریور را دارای شرایط ایده‌آل و رتبه بالا برای گردشگری در شهر همدان معرفی کردند.

بنابراینچه گفته شد شرایط آب و هوایی و اقلیمی نقش اساسی در فعالیت‌های گردشگری دارد و شرایط اقلیمی همیشه ایده‌آل نیست و شرایط مختلفی وجود دارد که تعیین می‌کند یک گردشگر در یک منطقه چقدر می‌تواند احساس آسایش کند. به طوری که ممکن است تجربه بازدید از یک منطقه در فصل نامساعد و شرایط اقلیمی نامناسب سبب شود تا گردشگر برای همیشه از حضور در آن منطقه اجتناب کند، اما فراهم بودن امکانات رفاهی و اقامتی متناسب با شرایط اقلیمی می‌تواند امکان فعالیت‌های گردشگری موفق را حتی در شرایط سخت محیطی نیز به خوبی فراهم کند نظر به اهمیت این موضوع مطالعات زیادی در کشور با توجه ویژه به مناطق شهری انجام شده است در حالی که هنوز خلاء اجرایی و کاربرد نتایج مطالعات علمی در زمینه مناطق طبیعی وجود دارد. از این رو مطالعه حاضر با هدف بررسی شرایط اقلیمی و معرفی تقویم گردشگری بر اساس شاخص اقلیمی گردشگری و شاخص اقلیمی تعطیلات در مناطق گردشگری گردنه حیران و پارک جنگلی بی‌بی‌یانلو به‌عنوان مقاصد گردشگری مهم در کشور، انجام شد.

## داده‌ها و روش‌ها

### الف- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل جاذبه‌های طبیعی گردشگری در شهرستان آستارا با تأکید بر مهمترین مناطق گردشگری از جمله گردنه حیران (دهکده گردشگری حیران) و پارک جنگلی بی‌بی‌یانلو از حوضه آبریز آق‌چای در مختصات جغرافیایی  $34^{\circ} 34' 15''$  تا  $48^{\circ} 45' 51''$  طول شرقی و  $38^{\circ} 17' 49''$  تا  $26' 50''$  عرض شمالی واقع در شمال غرب استان گیلان بود (شکل ۱). این منطقه از سمت شمال به حوزه آبریز بهارستان جمهوری آذربایجان، از شرق به رودخانه آستاراچای، از جنوب به حوزه لوندویل و از غرب به حوزه آبریز رودخانه قره‌سو در استان اردبیل محدود می‌شود. منطقه به‌دلیل خصوصیات منحصر

به‌فرد و چشم‌اندازهای طبیعی هم‌چون تنوع پوشش گیاهی، اختلاف ارتفاع بسیار زیاد نسبت به مناطق پست و کم ارتفاع کناره دریای خزر در عین نزدیکی به دریا و نزدیکی به مرز بین‌المللی کشور با جمهوری آذربایجان یکی از زیباترین مناطق شمال کشور محسوب می‌شود و هر ساله پذیرای گردشگران بسیاری است. حیران، نام روستایی در استان گیلان است که به‌دلیل زیبایی طبیعی آن، به‌عنوان یکی از منطقه‌های نمونه گردشگری در ایران به‌شمار می‌رود و با توجه به شرایط آب و هوایی مناسب در سالیان اخیر، مورد توجه گردشگران قرار گرفته و ساخت و ساز بناهای تفریحی و گردشگری در آن افزایش یافته است. این گردنه که آخرین منطقه حفاظتی استان گیلان می‌باشد، از یک طرف مشرف به کوه‌هایی است که پوشیده از جنگل‌های انبوه است و از سویی مشرف به دره‌ای نه چندان عمیق که از میان آن رود آستارا، آق چای عبور می‌کند که این رود تعیین‌کننده مرز استان گیلان ایران و کشور آذربایجان است. این گردنه در بیشتر زمان‌ها در زیر پوششی از مه قرار دارد و از نظر طبیعی دره‌ها و کوهپایه‌های آن، پوشیده از گل‌ها و گیاهان جنگلی و مرتعی هستند. دهکده حیران که در انتهای گردنه حیران را با طی کردن یک مسیر سرسبز ۱۵۰۰ متری به شرقی‌ترین نقطه پارک جنگلی فندقلوی شهرستان نمین متصل می‌کند. بزرگترین سورتمه ریلی کشور و تله کابین از امکانات گردشگری بی‌نظیر آن بشمار می‌روند. ارتفاع ایستگاه بالا دست این تله کابین در منطقه فندقلو حدود ۱۷۳۰ متر بالاتر از سطح دریا است و طول کل مسیر رفت و برگشت در فاز یک پروژه حدود سه کیلومتر می‌باشد و موقعیت جغرافیایی آن طوری است که از شمال به قله باستانی شیندان و جمهوری آذربایجان، از غرب به پارک جنگلی فندقلو، از شرق به روستای ونه بین و جاده اصلی آستارا به اردبیل و از جنوب به دهستان حیران و گردنه زیبای آن اشرف دارد. پارک جنگلی بی بی یانلو شهرستان آستارا نیز با یک هزار و ۵۱۲ هکتار وسعت ظرفیت خوبی برای استفاده در امور گردشگری کوهستان و جنگل دارد. پارک جنگلی بی بی یانلو جزو جنگلهای هیرکانی غربی است که در ضلع جنوب غربی شهرستان آستارا واقع شده و فاصله آن تا آستارا پنج کیلومتر بوده و در حاشیه جاده آستارا به اردبیل در گردنه حیران واقع شده است. این پارک جنگلی دارای جاذبه‌های طبیعی زیبا و خاصی می‌باشد که علاوه بر تنوع فراوان رویشگاه‌های جنگلی و جانوری آن، از نظر ژئومورفولوژی و وجود چندین دره با

دامنه‌های پوشیده از جنگل و یال‌های نسبتاً بلند و چندین قله به‌عنوان سیمای ویژه و بدیع، چشم‌انداز منحصر به‌فرد و جالب توجهی را ایجاد کرده است. (حسینی مهر و شاهور، ۱۳۸۹؛ درویشی، ۱۳۹۶؛ خدادادی و همکاران، ۱۳۸۸).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه (حسینی مهر و شاهور، ۱۳۸۹)

#### ب- روش پژوهش

به‌منظور محاسبه شاخص‌های TCI و HCI ابتدا پارامترهای اقلیمی مورد نیاز به‌صورت ماهانه از ایستگاه سینوپتیک و کليماتولوژی شهرستان آستارا به‌عنوان نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۵ ساله (۱۳۸۴ تا ۱۳۹۸) تهیه شد. سپس مراحل زیر به‌منظور محاسبه هر شاخص به‌طور جداگانه اجرا شد:

استخراج پارامترهای مورد نیاز اقلیمی برای هر شاخص شامل میانگین حداکثر دما در هر ماه ( $T_{max}$ ) برحسب درجه سانتی‌گراد، میانگین دما در هر ماه بر حسب درجه سانتی‌گراد، میانگین حداقل رطوبت نسبی هوا در هر ماه ( $RH_{min}$ ) برحسب درصد، میانگین رطوبت نسبی در هر ماه ( $RH_{mean}$ ) برحسب



درصد، میانگین بارندگی در هر ماه (R) برحسب میلی‌متر، میانگین ساعات آفتابی (S)، درصد پوشش ابر (A) و میانگین سرعت باد در هر ماه (W) برحسب کیلومتر بر ساعت.

محاسبه زیرشاخص‌های اختصاصی هر شاخص شامل دمای مؤثر (T)، شاخص آسایش شبانه‌روزی (CIA) و شاخص آسایش روزانه (CID).

رتبه‌بندی هر یک از پارامترهای اقلیمی در شاخص‌ها شامل رتبه بارندگی، رتبه تابش، رتبه باد و ... براساس جدول‌های ۱ و ۲.

محاسبه شاخص TCI و HCI براساس رابطه‌های ۱ و ۲ به‌ترتیب زیر (میچکووسکی، ۱۹۸۵؛ دی فیتاس، ۲۰۰۳):

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2R + 2S + W) \quad (1)$$

که:

TCI: شاخص اقلیمی گردشگری

CID: شاخص آسایش روزانه که شامل دو پارامتر حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه است. این زیر شاخص شرایط آسایش گرمایی در مواقعی از روز بین ساعات ۱۲ تا ۱۶ که حداکثر فعالیت گردشگری وجود دارد را نشان می‌دهد و سهم آن در شاخص TCI، ۴۰ درصد است و بر اساس شکل ۲ رتبه‌بندی می‌شود.



شکل ۲. نمودار شاخص آسایش (میچکووسکی، ۱۹۸۵)

CIA: شاخص آسایش شبانه‌روزی که شامل دو پارامتر میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه است و شرایط آسایش گرمایی را در کل ساعات شبانه روز نشان می‌دهد و سهم آن در شاخص TCI، ۱۰ درصد است و بر اساس شکل ۲ رتبه‌بندی می‌شود.

R: بارندگی که شامل مقدار مطلق بارش ماهانه است. سهم آن در شاخص TCI، ۲۰ درصد بوده و بر اساس جدول ۱ رتبه‌بندی می‌شود.

جدول ۱. رتبه‌بندی پارامترهای شاخص TCI

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه (میلی‌متر)	میانگین ساعات آفتابی (ساعت در روز)	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۵	۰-۱۴/۹	$\geq 10$	$< 2/88$
۴/۵	۱۵-۲۹/۹	۹-۹/۵۹	۲/۸۸ - ۵/۷۵
۴	۳۰-۴۴/۹	۸-۸/۵۹	۵/۷۶ - ۹/۰۳
۳/۵	۴۵-۵۹/۹	۷-۷/۵۹	۹/۰۴ - ۱۲/۲۳
۳	۶۰-۷۴/۹	۶-۶/۵۹	۱۲/۲۴ - ۱۹/۷۹
۲/۵	۷۵-۸۹/۹	۵-۵/۵۹	۱۹/۸۰ - ۲۴/۲۹
۲	۹۰-۱۰۴/۹	۴-۴/۵۹	۲۴/۳۰ - ۲۸/۷۹
۱/۵	۱۰۵-۱۱۹/۹	۳-۳/۵۹	
۱	۱۲۰-۱۳۴/۹	۲-۲/۵۹	۲۸/۸۰ - ۳۸/۵۲
۰/۵	۱۳۵-۱۴۹/۹	۱-۱/۵۹	
۰	$\geq 150$	$< 1$	$\geq 38/50$

منبع: اربابی و همکاران، ۱۳۹۷؛ عزتیان و همکاران، ۱۳۹۱

S: ساعات آفتابی روزانه در هر ماه بر حسب ساعت در روز که به‌عنوان عاملی مثبت در شاخص TCI قرار می‌گیرد به این مفهوم که هرچه ساعات آفتابی بیشتر باشد رتبه بیشتری را خواهد گرفت و دارای سهم ۲۰ درصدی در شاخص TCI است.

W: سرعت باد که با تلاطم و انتقال گرما در اقلیم‌های سرد یا ماه‌های سرد سال سبب عدم آسایش اقلیمی خواهد شد درحالی‌که در اقلیم‌های گرم به‌علت تبخیر و خنک‌کنندگی دارای اثر مثبت می‌باشد. تقسیم‌بندی این زیر شاخص بر اساس جدول ۱ است. داده‌های این پارامتر معمولاً به‌صورت نات بر ساعت ثبت می‌شوند که در محاسبات به کیلومتر در ساعت تبدیل می‌شوند.

$$HCI = 4T + 2A + 3R + W \quad (۲)$$

که: HCI: شاخص اقلیمی تعطیلات، T: شاخص دمای مؤثر که حاصل میانگین حداکثر روزانه دما و میانگین رطوبت نسبی است، A: پوشش ابر بر حسب درصد، R: میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر، W: میانگین سرعت باد بر حسب کیلومتر بر ساعت

مقادیر هر یک از این زیر شاخص‌ها و پارامترها محاسبه پس از وزندهی و رتبه‌بندی براساس جدول ۲ شاخص موردنظر محاسبه می‌شود.

جدول ۲. طبقه‌بندی مؤلفه‌ها در شاخص اقلیمی تعطیلات

رتبه	دمای مؤثر (درجه سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)	پوشش ابر (درصد)	سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)
۱۰	۲۳-۲۵	۰	۱۱-۲۰	۱-۹
۹	۲۰-۲۲	< ۳	۱-۱۰	۱۰-۱۹
	۲۶		۲۱-۳۰	
۸	۲۷-۲۸	۳-۵	۳۱-۴۰	۲۰-۲۹
۷	۱۸-۱۹		۴۱-۵۰	
	۲۹-۳۰			
۶	۱۵-۱۷		۵۱-۶۰	۳۰-۳۹
	۳۱-۳۲			
۵	۱۱-۱۴	۶-۸	۶۱-۷۰	
	۲۳-۲۴			
۴	۷-۱۰		۷۱-۸۰	
	۳۵-۳۶			
۳	۰-۶		۸۱-۹۰	۴۰-۴۹
۲	(-۵) - (-۱)		> ۹۰	
	۳۷-۳۹			
۱	< -۵	۹-۱۲		
۰	> ۳۹	> ۱۲		۵۰-۷۰
-۱		> ۲۵		
-۱۰				> ۷۰

منبع: اریایی و همکاران، ۱۳۹۷

تعیین مقدار عددی و طبقه‌بندی ارزش توصیفی هر شاخص براساس جدول ۳ به صورت ماهانه و سالانه.

جدول ۳. مقادیر عددی شاخص اقلیم گردشگری و طبقه‌بندی ارزش توصیفی

HCI		TCI	
حدود شاخص	ارزش توصیفی	حدود شاخص	ارزش توصیفی
۹۰-۱۰۰	ایده‌آل	۹۰-۱۰۰	ایده‌آل
۸۰-۸۹	عالی	۸۰-۸۹	عالی
۷۰-۷۹	خیلی خوب	۷۰-۷۹	خیلی خوب
۶۰-۶۹	خوب	۶۰-۶۹	خوب
۵۰-۵۹	قابل قبول	۵۰-۵۹	قابل قبول
۴۰-۴۹	کمی نامطلوب	۴۰-۴۹	کمی نامطلوب
۳۰-۳۹	نامطلوب	۳۰-۳۹	نامطلوب
۲۰-۲۹	بسیار نامطلوب	۲۰-۲۹	نامطلوب
۱۰-۱۹	فوق‌العاده نامطلوب	۱۰-۱۹	
۰-۹	غیر قابل تحمل	۰-۹	خطرناک

منبع: میچکووسکی، ۱۹۸۵؛ اسکات و همکاران، ۲۰۱۶

## یافته‌ها

محاسبه مقادیر حداکثر دمای روزانه در دوره ۱۵ ساله (۱۳۸۴-۱۳۹۸) نشان داد که این پارامتر دارای دامنه‌ای از ۱۸/۳ درجه تا ۲۱/۲ درجه سانتی‌گراد در هر سال بود و ماه‌های مرداد دارای بیشترین (۳/۳۱) درجه سانتی‌گراد) و بهمن با کمترین (۲/۹) درجه سانتی‌گراد) حداکثر دمای ماهانه بودند. همچنین میانگین دما نیز نشان داد که دمای روزانه در طی ۱۵ سال از ۱۴/۷ درجه تا ۱۷/۲ درجه سانتی‌گراد در هر سال بود. ماه‌های بهمن و مرداد نیز به ترتیب با ۶/۱ و ۲۶/۶ درجه کمترین و بیشترین میانگین ماهانه را داشتند. درصد حداقل رطوبت نسبی در منطقه مورد مطالعه در طی ۱۵ سال بین ۶۰ تا ۶۷ درصد در سال بود و بیشترین مقدار حداقل رطوبت نسبی در ماه آبان با ۷۲ درصد و کمترین در ماه تیر با ۵۰ درصد بود. میانگین رطوبت نسبی روزانه در طی ۱۵ سال از ۷۷ تا ۸۰ درصد در سال متغیر بود. ماه آبان بیشترین (۸۴ درصد) و ماه‌های مرداد و تیر (۶۹ درصد) کمترین مقادیر را نشان دادند. مقدار بارندگی طی ۱۵ سال دارای

میانگین سالانه ۷۲/۷ تا ۱۴۲/۶ میلی‌متر در سال بود. ماه خرداد (۴۰/۶) و مهر (۲۴۵/۷ میلی‌متر) به ترتیب کمترین و بیشترین مقدار ماهانه بارندگی را داشتند. مقدار سالانه ساعات آفتابی در طی ۱۵ سال از ۴/۴ تا ۵/۶ متغیر در سال بود و ماه‌های بهمن (۲/۹) و تیر و مرداد (۸/۸) کمترین و بیشترین ساعات آفتابی را داشتند. سرعت باد در منطقه بین ۴/۱ تا ۶/۶ کیلومتر بر ساعت در سال متغیر بود و ماه‌های مهر و آبان (۴/۲) و فروردین (۶/۱) کمترین و بیشترین مقادیر سرعت باد را داشتند.

جدول ۴. مقادیر میانگین حداکثر ماهانه و سالانه دما (درجه سانتی‌گراد)

مؤلفه اقلیمی	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
حداکثر دمای ماهانه (درجه سانتی‌گراد)	۱۵/۳	۲۰/۵	۲۷/۱	۳۰/۳	۳۱/۳	۲۷/۸	۲۲/۶	۱۶/۹	۱۲/۴	۱۰/۲	۹/۲	۱۱/۷
میانگین دمای ماهانه (درجه سانتی‌گراد)	۱۱/۸	۱۶/۹	۲۲/۷	۲۵/۷	۲۶/۶	۲۳/۹	۱۹/۲	۱۳/۷	۹/۰	۶/۷	۶/۱	۸/۵
حداقل رطوبت نسبی ماهانه (درصد)	۶۶	۶۵	۵۵	۵۰	۵۱	۶۲	۶۹	۷۲	۶۷	۶۶	۶۹	۶۸
میانگین رطوبت نسبی ماهانه (درصد)	۸۰	۸۰	۷۳	۶۹	۶۹	۷۷	۸۲	۸۴	۸۱	۸۰	۸۲	۸۲
میانگین ماهانه بارندگی (میلی‌متر)	۸۶/۶	۵۹/۸	۴۰/۶	۴۱/۳	۴۶/۲	۱۹۴/۳	۲۴۵/۷	۲۳۸/۰	۱۲۴/۶	۶۸/۷	۱۰۴/۳	۹۲/۴
میانگین ساعات آفتابی (ساعت در روز)	۴/۳	۵/۸	۸/۶	۸/۸	۸/۸	۵/۹	۴/۲	۳/۱	۳/۲	۳/۵	۲/۹	۳/۵
میانگین ماهانه سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)	۶/۱	۵/۵	۵/۹	۵/۵	۵/۲	۴/۸	۴/۲	۴/۲	۴/۷	۴/۶	۵/۳	۶/۰

منبع: پژوهش نویسندگان

### شاخص اقلیمی گردشگری (TCI)

رتبه‌بندی مشخصه‌های CA، CD، بارندگی، سرعت باد و ساعات آفتابی به طور مجزا و در نهایت محاسبه شاخص اقلیمی گردشگری طبق آمار ۱۵ ساله (۱۳۸۴-۱۳۹۵) منطقه نشان داد که بر حسب شاخص TCI،

ماه‌های بهمن، آذر، آبان و اسفند دارای رتبه ناچیز حاشیه‌ای (به ترتیب با مقادیر TCI برابر با ۴۱، ۴۳، ۴۴ و ۴۶) هستند. دی، فروردین، شهریور و مرداد (به ترتیب با مقادیر TCI برابر با ۵۱، ۵۵، ۵۷ و ۵۹) دارای رتبه قابل قبول هستند. ماه‌های مهر (TCI= ۶۵) و تیر (TCI= ۶۹) دارای رتبه خوب، ماه اردیبهشت دارای رتبه خیلی خوب (TCI= ۷۹) و خرداد دارای رتبه عالی (TCI= ۸۰) محاسبه شد (جدول ۵، شکل ۳).

جدول ۵. ضریب نهایی اقلیم گردشگری (TCI) و طبقه‌بندی شرایط آب و هوایی برای گردشگری ماهانه در طی

سال‌های (۱۳۸۴-۱۳۹۸)

اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	
۱۱/۷	۹/۲	۱۰/۲	۱۲/۴	۱۶/۹	۲۲/۶	۲۷/۸	۳۱/۳	۳۰/۳	۲۷/۱	۲۰/۵	۱۵/۳	$T_{max}$
۸/۵	۶/۱	۶/۷	۹/۰	۱۳/۷	۱۹/۲	۲۳/۹	۲۶/۶	۲۵/۷	۲۲/۷	۱۶/۹	۱۱/۸	$T_{mean}$
۶۸	۶۹	۶۶	۶۷	۷۲	۶۹	۶۲	۵۱	۵۰	۵۵	۶۵	۶۶	$RH_{min}$
۸۲	۸۲	۸۰	۸۱	۸۴	۸۲	۷۷	۶۹	۶۹	۷۳	۸۰	۸۰	$RH_{mean}$
۹۲/۴	۱۰۴/۳	۶۸/۷	۱۲۴/۶	۲۳۸/۰	۲۴۵/۷	۱۹۴/۳	۴۶/۲	۴۱/۳	۴۰/۶	۵۹/۸	۸۶/۶	P
۳/۵	۲/۹	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۴/۲	۵/۹	۸/۸	۸/۸	۸/۶	۵/۸	۴/۳	S
۶/۰	۵/۳	۴/۶	۴/۷	۴/۲	۴/۲	۴/۸	۵/۲	۵/۵	۵/۹	۵/۵	۶/۱	W
۲/۵	۲	۲/۵	۲/۵	۳	۵	۴	۲	۳	۴	۵	۳	CD
۲	۲	۲	۲	۲/۵	۴	۵	۴	۴	۵	۳	۲/۵	CA
۲	۲	۳	۱	۰	۰	۰	۳/۵	۴	۴	۳/۵	۲/۵	Rain
۱/۵	۱	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲	۲/۵	۴	۴	۴	۵/۵	۲	Sun
۴	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۳/۰	۴/۵	۴	Wind
۴۶	۴۱	۵۱	۴۳	۴۴	۶۵	۵۷	۵۹	۶۹	۸۰	۷۹	۵۵	TCI
ناچیز حاشیه‌ای	ناچیز حاشیه‌ای	قابل قبول	ناچیز حاشیه‌ای	ناچیز حاشیه‌ای	خوب	قابل قبول	قابل قبول	خوب	عالی	خیلی خوب	قابل قبول	ارزش توصیفی

منبع: پژوهش نویسندگان

نتایج بررسی سالانه این شاخص نیز نشان داد که به جز سال‌های ۱۳۹۳ با وضعیت قابل قبول (TCI=۵۹) و ۱۳۸۹ و ۱۳۹۱ با وضعیت خیلی خوب بقیه سال‌ها با دامنه‌ای از مقادیر شاخص ۶۱ تا ۶۹ از شرایط خوب برخوردار بودند (جدول ۶).

جدول ۶. ضریب نهایی اقلیم گردشگری (TCI) و شرایط آب و هوایی برای گردشگری سالانه در طی سال‌های (۱۳۹۸-۱۳۸۴)

۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	
۲۰/۲	۲۰/۰	۱۹/۷	۱۸/۸	۲۰/۰	۱۹/۸	۱۹/۴	۲۱/۲	۱۸/۳	۲۰/۴	۱۹/۱	۱۹/۴	۱۸/۸	۱۹/۷	۱۹/۳	<b>T<sub>max</sub></b>
۱۶/۳	۱۶/۴	۱۶/۲	۱۵/۲	۱۶/۱	۱۶/۰	۱۵/۵	۱۷/۲	۱۴/۷	۱۶/۷	۱۵/۷	۱۶/۰	۱۵/۲	۱۵/۹	۱۵/۷	<b>T<sub>mean</sub></b>
۶۳	۶۵	۶۶	۶۳	۶۰	۶۰	۶۴	۶۰	۶۳	۶۳	۶۶	۶۶	۶۳	۶۲	۶۷	<b>RH<sub>min</sub></b>
۷۸	۸۰	۸۰	۷۹	۷۷	۷۷	۷۹	۷۷	۷۸	۷۷	۷۹	۷۹	۷۷	۷۷	۸۰	<b>RH<sub>mean</sub></b>
۷	۸	۹۳/۸	۱	۱/۶	۱	۱/۹	۱/۴	۱	۱/۳	۱/۸	۹۴/۳	۷۲/۷	۷	۸۷/۹	<b>P</b>
۱۳۶	۱۳۴		۱۱۹	۱۴۲	۱۳۹	۱۱۳	۱۰۴	۱۰۲	۱۰۱	۱۱۷					<b>S</b>
۵/۳	۵/۳	۵/۳	۵/۲	۵/۶	۵/۵	۵/۲	۵/۵	۴/۹	۵/۶	۴/۴	۴/۷	۵/۳	۵/۵	۴/۷	<b>W</b>
۴/۱	۴/۱	۴/۵	۵/۴	۴/۹	۵/۲	۴/۸	۶/۲	۶/۶	۶/۲	۵/۲	۴/۷	۵/۷	۵/۶	۴/۲	<b>CD</b>
۵	۵	۴	۴	۵	۴	۴	۵	۴	۵	۴	۴	۴	۴	۴	<b>CA</b>
۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۲/۵	۳	۳	۳	۳	۳	۳	<b>Rain</b>
۰/۵	۱	۲	۱/۵	۰/۵	۰/۵	۱/۵	۲	۲	۲	۱/۵	۲	۳	۱/۵	۲/۵	<b>Sun</b>
۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲	۲/۵	۲	۲	۲/۵	۲/۵	2	<b>Wind</b>
۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴	۴	۴	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	<b>TCI</b>
۶۷	۶۹	۶۵	۶۳	۶۷	۵۹	۶۳	۷۲	۶۱	۷۲	۶۱	۶۳	۶۹	۶۳	۶۵	ارزش توصیفی
خوب	خوب	خوب ب	خوب	خوب	قابل قبول	خوب	خیلی خوب	خوب	خیلی خوب	خوب	خوب ب	خوب ب	خوب	خوب ب	ارزش توصیفی

منبع: پژوهش نویسندگان

### شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI)

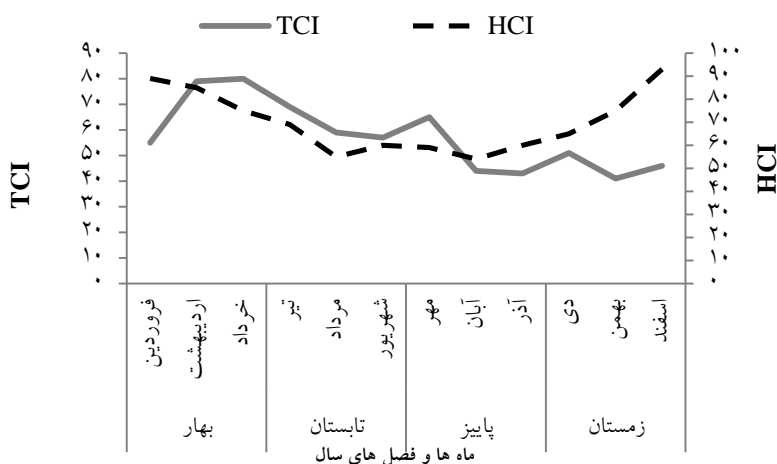
رتبه‌بندی مشخصه‌های دمای مؤثر، بارندگی، سرعت باد و پوشش ابر و در نهایت محاسبه شاخص اقلیمی تعطیلات طبق آمار ۱۵ ساله (۱۳۸۴-۱۳۹۵) منطقه نشان داد که ماه‌های آبان، مرداد، مهر، آذر و شهریور دارای رتبه قابل قبول (به ترتیب با مقادیر HCI برابر با ۵۴، ۵۵، ۵۹ و ۶۰) هستند. ماه‌های دی و تیر (به ترتیب با مقادیر HCI برابر با ۶۹ و ۶۵) دارای رتبه خوب هستند. ماه‌های خرداد و بهمن (HCI=۷۵) رتبه خیلی خوب، ماه‌های اردیبهشت و فروردین دارای رتبه عالی (۸۹ و HCI=۸۵) و اسفند دارای رتبه ایده‌آل (HCI=۹۳) است (جدول ۷).

جدول ۷. ضریب نهایی اقلیمی تعطیلات (HCI) و طبقه‌بندی شرایط آب و هوایی برای گردشگری ماهانه در طی

سال‌های (۱۳۹۸-۱۳۸۴)

	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	
<b>T<sub>max</sub></b>	۲۷/۱	۲۰/۵	۱۵/۳	۱۱/۷	۹/۲	۱۰/۲	۱۲/۴	۱۶/۹	۲۲/۶	۲۷/۸	۳۱/۳	۳۰/۳	
<b>RH<sub>mean</sub></b>	۷۳	۸۰	۸۰	۸۲	۸۲	۸۰	۸۱	۸۴	۸۲	۷۷	۶۹	۶۹	
<b>W</b>	۳/۲	۳/۰	۳/۳	۳/۳	۲/۸	۲/۵	۲/۵	۲/۳	۲/۳	۲/۶	۲/۸	۳/۰	
<b>S</b>	۸/۶	۵/۸	۴/۳	۳/۵	۲/۹	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۴/۲	۵/۹	۸/۸	۸/۸	
<b>P</b>	۱/۳	۱/۹	۲/۸	۳/۲	۳/۵	۲/۳	۴/۲	۷/۹	۸/۲	۶/۳	۱/۵	۱/۳	
شاخص دمای مؤثر	۲۴/۲۷	۱۹/۲۰	۱۴/۶۶	۱۱/۵۶	۹/۲۸	۱۰/۱۴	۱۲/۱۶	۱۶/۲۰	۲۱/۲۰	۲۵/۳۳	۲۷/۴۱	۲۶/۴۷	
<b>TC</b> شرطی	۱۰	۷	۵	۵	۴	۴	۵	۶	۹	۱۰	۸	۹	
<b>A</b>	۸	۵	۴	۳	۲	۳	۳	۳	۴	۵	۸	۸	
<b>W</b>	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	
<b>P</b>	۹	۹	۹	۸	۸	۹	۸	۵	۵	۵	۹	۹	
<b>HCI</b>	۹۳	۷۵	۶۵	۶۰	۵۴	۵۹	۶۰	۵۵	۶۹	۷۵	۸۵	۸۹	
ارزش توصیفی	ایده‌آل	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	خوب	خیلی خوب	عالی	عالی	

منبع: پژوهش نویسندگان



شکل ۳. نمودار پراکنندگی ماهانه شاخص اقلیمی گردشگری (TCI) و شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI)

(منبع: پژوهش نویسندگان)



نتایج بررسی سالانه شاخص HCI نیز نشان داد که تمامی سالها در بازه ۱۵ ساله از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۸ از وضعیت خوب و خیلی خوب از نظر این شاخص برخوردار بودند (جدول ۸).

جدول ۸. ضریب نهایی اقلیمی تعطیلات (HCI) و شرایط آب و هوایی برای گردشگری سالانه در طی سالهای

(۱۳۸۴-۱۳۹۸)

ارزش توصیفی	HCI	P	W	A	TC شرطی	شاخص دمای مؤثر	P	S	W	RH <sub>mean</sub>	T <sub>max</sub>	
خیلی خوب	۷۳	۹	۱۰	۴	۷	۱۸/۱۵	۲/۹	۴/۷	۲/۳	۸۰/۳	۱۹/۳	۱۳۸۴
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۳۷	۳/۹	۵/۵	۳/۰	۷۷/۱	۱۹/۷	۱۳۸۵
خیلی خوب	۷۱	۹	۱۰	۵	۶	۱۷/۵۹	۲/۴	۵/۳	۳/۱	۷۷/۰	۱۸/۸	۱۳۸۶
خوب	۷۰	۸	۱۰	۴	۷	۱۸/۲۲	۳/۱	۴/۷	۲/۵	۷۹/۴	۱۹/۴	۱۳۸۷
خوب	۶۶	۸	۱۰	۴	۶	۱۷/۹۸	۳/۹	۴/۴	۲/۸	۷۹/۱	۱۹/۱	۱۳۸۸
خیلی خوب	۷۳	۹	۱۰	۴	۷	۱۸/۱۵	۲/۹	۴/۷	۲/۳	۸۰/۳	۱۹/۳	۱۳۸۴
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۳۷	۳/۹	۵/۵	۳/۰	۷۷/۱	۱۹/۷	۱۳۸۵
خیلی خوب	۷۱	۹	۱۰	۵	۶	۱۷/۵۹	۲/۴	۵/۳	۳/۱	۷۷/۰	۱۸/۸	۱۳۸۶
خوب	۷۰	۸	۱۰	۴	۷	۱۸/۲۲	۳/۱	۴/۷	۲/۵	۷۹/۴	۱۹/۴	۱۳۸۷
خوب	۶۶	۸	۱۰	۴	۶	۱۷/۹۸	۳/۹	۴/۴	۲/۸	۷۹/۱	۱۹/۱	۱۳۸۸
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۹۳	۳/۳	۵/۶	۳/۴	۷۶/۹	۲۰/۴	۱۳۸۹
خوب	۶۶	۸	۱۰	۴	۶	۱۷/۱۸	۳/۴	۴/۹	۳/۵	۷۷/۹	۱۸/۳	۱۳۹۰
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۹/۶۱	۳/۴	۵/۵	۳/۴	۷۶/۵	۲۱/۲	۱۳۹۱
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۱۷	۳/۸	۵/۲	۲/۶	۷۸/۹	۱۹/۴	۱۳۹۲
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۴۹	۴/۶	۵/۵	۲/۸	۷۷/۲	۱۹/۸	۱۳۹۳
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۵۷	۴/۷	۵/۶	۲/۷	۷۶/۸	۲۰/۰	۱۳۹۴
خوب	۶۸	۸	۱۰	۵	۶	۱۷/۶۵	۳/۹	۵/۲	۲/۹	۷۸/۶	۱۸/۸	۱۳۹۵

ادامه جدول ۸ ضریب نهایی اقلیمی تعطیلات (HCI) و شرایط آب و هوایی برای گردشگری سالانه در طی سال-

های (۱۳۹۸-۱۳۸۴)

ارزش توصیفی	HCI	P	W	A	TC شرطی	شاخص دمای مؤثر	P	S	W	RH <sub>mean</sub>	T <sub>max</sub>	
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۵۱	۳/۱	۵/۳	۲/۴	۷۹/۹	۱۹/۷	۱۳۹۶
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۸۲	۴/۵	۵/۳	۲/۲	۸۰/۰	۲۰/۰	۱۳۹۷
خیلی خوب	۷۲	۸	۱۰	۵	۷	۱۸/۸۸	۴/۵	۵/۳	۲/۲	۷۸/۴	۲۰/۲	۱۳۹۸

منبع: پژوهش نویسندگان

امروزه شناسایی محدودیت‌ها و مخاطرات تهدیدکننده اقلیمی و نیز آگاهی از جاذبه‌ها و پتانسیل‌های نهفته در ویژگی‌های اقلیمی و جغرافیای گسترده در فصل‌های مختلف سال به منظور لحاظ آن‌ها در برنامه‌ریزی‌های مختلف ملی و استانی نظیر توسعه گردشگری از اهمیت زیادی برخوردار است. به طوری که در سال‌های اخیر تأثیر عوامل اقلیمی در رضایت‌مندی گردشگران، باعث افزایش حساسیت و اهمیت آن در انتخاب مکانی مناسب برای اقامت آنها شده است. زیرا راحتی و سلامت انسان، بیش از هر عاملی تحت تأثیر وضعیت هوا و شرایط اقلیمی است (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۲). رابطه گردشگری و اقلیم یک رابطه چندجانبه محسوب می‌شود در حالی که در اغلب مطالعات مربوط به گردشگری و به ویژه اکوتوریسم به بررسی اثر تنها یک عامل که معمولاً عامل اقتصادی است، پرداخته می‌شود و این یک محدودیت برای مطالعات علمی محسوب می‌شود. در حالی که توسعه گردشگری و تداوم فعالیت‌های گردشگری یک منطقه بسیار تحت تأثیر عوامل محیطی از جمله عوامل اقلیمی است. تحقیقات نشان داده‌اند که عوامل اقلیمی و تغییرات آن اثرات مستقیمی بر تغییر طول و کیفیت فعالیت‌های گردشگری دارد مانند تغییر در فصل گردشگری، انتخاب مقصد گردشگری، عوامل جذابیت مقصد گردشگری (بات<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

بنابراین می‌توان با استفاده از شاخص‌ها که ترکیبی از عوامل مختلف را در بردارد نگاه جامع‌تری در این باره کسب کرد.

نمودار پراکندگی ماهانه شاخص‌های HCI و TCI نشان داد که دو شاخص از ماه اردیبهشت تا آبان روند کاهنده مشابهی داشتند و سطح نمودار TCI بالاتر بود اما بعد از آبان ماه، سطح نمودار HCI رو به افزایش گذاشت و شاخص TCI همچنان به روند کاهشی تا اسفندماه ادامه داد و در سطح پایین‌تری از HCI نیز قرار گرفت. به این ترتیب خرداد ماه از نظر شاخص TCI و اسفند از نظر شاخص HCI بهترین بودند اما در تمام ماه‌ها در دوره زمانی مورد مطالعه، سطح این دو شاخص از مقدار ۴۰ کمتر نشد. بنابراین می‌توان گفت که اقلیم منطقه از نظر حضور گردشگر در همه ماه‌های سال از سطح قابل قبولی برخوردار بود اما در اواخر پاییز تا اواخر زمستان در سطوح کمتری قرار داشت. به طوری که شاخص‌ها از مقدار ۸۰ الی ۹۰ در شرایط ایده‌آل به مقادیر ۴۰ تا ۵۰ و شرایط قابل قبول رسیدند. جوان (۱۳۹۶) و اسکات<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) علت اختلاف امتیاز بین شاخص‌های HCI و TCI را به وزن مؤلفه و روش رتبه‌دهی به آنها در ساختار شاخص‌ها نسبت داده‌اند. به طوری که در شاخص TCI، ۵۰ درصد پارامترهای اقلیمی به آسایش حرارتی اختصاص داده شده است، این در حالی است که در شاخص HCI، ۴۰ درصد به آسایش حرارتی، ۴۰ درصد به جنبه‌های فیزیکی و ۲۰ درصد به پوشش ابری اختصاص دارد و به همین دلیل نهایتاً شاخص HCI را قوی‌تر معرفی کردند. Scott و همکاران (۲۰۱۶) شاخص HCI را در تکمیل TCI ارائه کردند و این شاخص را مکمل شاخص TCI و در جهت جبران محدودیت‌های آن دانستند.

با توجه به تأثیر پارامترهای دما و رطوبت در شاخص‌ها پس می‌توان گفت که تغییرات مشهود دما و رطوبت در فصل بهار در منطقه، سبب افزایش مقدار شاخص‌ها شده باشد که این موضوع می‌تواند به دلیل سردسیر بودن منطقه نیز باشد که بلافاصله با شروع فصل بهار بالا رفتن دمای هوا در اواخر زمستان و اوایل بهار شرایط برای گردشگری مناسب خواهد شد. بنابراین آخر زمستان و بهار و تابستان به عنوان

---

1. Scott

فصول پیک و با شرایط عالی و ایده‌آل اقلیمی برای گردشگری در منطقه معرفی شدند که به دلیل تأثیر توأم دمای هوا، رطوبت مناسب، سرعت مناسب وزش باد و افزایش تعداد روزهای آفتابی است. این دلایل مطابق با نظر موحدی و همکاران (۱۳۹۱) نیز هست که بیان کردند، نزدیک شدن به فصل بهار و افزایش تدریجی دما شرایط به‌سمت بهتر شدن برای حضور گردشگر رفته و در بهار به تدریج مناسب‌تر هم می‌شود اما بالعکس با سرد شدن هوا در پاییز و زمستان و افزایش ورود سامانه‌های سرد به کشور و پیامد آن سبب کاهش کیفیت اقلیم شده و برای گردشگر نامناسب می‌شود و شاخص‌ها به سمت نامطلوب نزدیک می‌شوند.

نتیجه بررسی این شاخص‌ها در مناطق مختلف کشور نیز نشان داده است که توانایی خوبی در تعیین اقلیم مناسب با نیازهای گردشگران داشته به‌طوری‌که مطالعه شاخص TCI در استان آذربایجان شرقی توسط یزدان پناه و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر دارای بهترین شرایط آسایش اقلیمی برای گردشگری هستند. نتایج بررسی پناهی و ستاری (۱۳۹۶) در زمینه پتانسیل گردشگری شهرهای دامنه سبلان بر اساس شاخص TCI نشان داد که ماه‌های خرداد و شهریور بهترین و آذر و دی و بهمن بدترین ماه‌های سال از نظر این شاخص معرفی شدند. آنها گرمای شدید و گرد و غبار را دلیل اصلی نامساعدی شرایط رطوبتی در فصل تابستان و ایجاد شرایط نامساعد آسایش اقلیمی در کشور بیان کردند. در بررسی بیاتی خطیبی و همکاران (۱۳۹۵) در تهیه نقشه‌های ترسیمی وضعیت اقلیم گردشگری ایران نیز فصول بهار و تابستان را به‌عنوان طبقه‌بندی خیلی خوب تا ایده‌آل و فصول پاییز و زمستان را در وضعیت قابل قبول تا نامطلوب نشان دادند. همچنین بیان کردند که نقش ساعات آفتابی، عرض جغرافیایی، ارتفاع و رطوبت به‌ویژه در شمال کشور بارزتر است. علت نامناسب بودن اقلیم گردشگری در فصول سرد سال را پوشش ابری زیاد، کوتاه بودن طول روز و کاهش ساعات آفتابی که اثر نامطلوبی بر شرایط آسایش دارند، معرفی کردند.

در فصل زمستان مجموعه‌ای از عوامل بر شاخص‌های TCI و HCI اثر نامطلوب دارند مانند دمای بسیار پایین‌تر از وضعیت آسایش، ورود هوای سرد به کشور، تعداد کم ساعات آفتابی و طول روز کوتاه و

شرایط ابرناکی که به دلیل موقعیت قرار گرفتن ایران در نیمکره شمالی و بر آسایش نامطلوب اثر خواهد گذاشت و با رفع این عوامل در بهار و به ویژه در تابستان مقادیر شاخص‌ها اعداد بالاتری را نشان خواهند داد. سبحانی و صفریان (۱۳۹۷) نیز فصل تابستان را برای شمال غرب کشور در وضعیت ایده‌آل معرفی کردند و فصول بهار، پاییز و زمستان به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. فرج‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) بیان کردند که در نواحی کوهستانی کشور و قله‌های مرتع استرس سرد یعنی افزایش تعداد روزهای سرد و کاهش تعداد روزهای گرم با آستانه حرارتی مناسب، وجود دارد، بنابراین در این مناطق شرایط آسایش مناسب حرارتی وجود نداشته، همچنین این شرایط در ارتباط با عرض جغرافیایی نیز حاکم است به طوری- که عرض‌های جغرافیایی بالا در کشور یعنی نواحی شمال به طرف شمال غرب کشور این آسایش حرارتی کم می‌شود. بنابراین افزایش ارتفاع سبب کاهش شاخص‌های اقلیمی گردشگری و تعطیلات شده که دما عامل مهمی در ساختار این شاخص‌ها است. افزایش تعداد روزهای گرم و ایجاد آسایش حرارتی در این مناطق در فصول گرم سال مشاهده خواهد شد.

بنابر نظر فرج‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) شاخصی در ارزیابی آسایش حرارتی مطلوب و دقیق است که در ساختار خود اثرات تمامی جوانب اقلیمی یعنی سه منظر زیبایی‌شناختی (مانند تشکیل ابر در آسمان، قدرت دید و طول روز)، فیزیکی (یعنی باد، بارش، پوشش برف، اشعه ماورای بنفش و آلودگی هوا) و حرارتی و زیستی (مانند بیلان انرژی بدن انسان) را در بررسی‌های آسایش اقلیمی در نظر گیرد. که این دو شاخص مورد استفاده در مطالعه حاضر، همه این عوامل را در ساختار خود دارند.

در مطالعات پناهی و ستاری (۱۳۹۶)؛ جوان (۱۳۹۶)؛ سجودی و همکاران (۱۳۹۷) نیز بر این اصول تأکید شده است که در مناطق اقلیم گردشگری تابستانه اوج شاخص‌ها در تابستان مشاهده می‌شود که بیشتر در مناطق عرض‌های جغرافیایی بالاتر و مناطق مرتفع بروز می‌کند که در این مناطق فصل تابستان و به عبارت دیگر فصول گرم سال بهترین دوره اوج گردشگری هستند مانند مناطق شمال و شمال غربی کشور و عرض‌های جغرافیایی بالاتر در نیمه اول سال و فصول گرم، مطلوب گردشگری معرفی شده‌اند. در مقابل، در عرض‌های جغرافیایی میانه شرایط بینابینی و اقلیم گردشگری دارای اوج بهار و پاییزه است و در

عرض‌های پایین جغرافیایی و یا مناطق پست و کم ارتفاع اقلیم گردشگری دارای اوج زمستانه است مانند مناطق جنوبی کشور مانند خوزستان (سعدی و همکاران، ۱۳۹۱) و سیستان و بلوچستان (کرمی و اسدی، ۱۳۹۶) و کهگیلویه و بویر احمد (عزتیان و همکاران، ۱۳۹۱) فصول سرد سال و شش ماهه دوم سال به- عنوان مناطق مطلوب گردشگری معرفی شده‌اند و به‌طور کلی شرایط اقلیمی ایران دارای تنوع بسیار زیادی است از این‌رو این موضوع بر شاخص‌های اقلیمی TCI و HCI تأثیر خواهد گذاشت و نتایج این شاخص‌ها نیز در نقاط مختلف کشور بسیار متنوع بوده است.

با توجه به در دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه این شاخص‌ها بنابراین برای نقاط مختلف کشور و مناطق اختصاصی گردشگری به‌راحتی قابل محاسبه خواهد بود. این نوع مطالعات به مدیران و برنامه‌ریزان صنعت گردشگری در کشور کمک قابل ملاحظه‌ای خواهد کرد که شرایط و امکانات حضور گردشگران را به ماه‌های پیک تعیین شده معطوف کنند و به‌این ترتیب با جذب گردشگر و ایجاد امکانات فصلی به اقتصاد صنعت گردشگری در کشور رونق ببخشند و به‌این ترتیب با تعیین مقاصد گردشگری بدون ریسک و حتی ایجاد امکانات برای شرایط اقلیمی عدم آسایش به تأثیر مستقیم شرایط نامطلوب اقلیمی بر صنعت گردشگری طبیعت در منطقه پایان دهند.

### نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی وضعیت اقلیمی برای بهبود فعالیت‌های گردشگری در منطقه مورد مطالعه بود. به‌همین منظور از شاخص‌های TCI و HCI به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های بررسی در این زمینه استفاده شد. نتایج نشان داد که اوایل بهار و تابستان به‌عنوان مهم‌ترین فصل‌ها برای گردشگری در این منطقه بود. به‌طوری‌که از اسفند ماه شرایط اقلیمی شروع به مناسب شدن می‌گذارد و این شرایط تا شهریور ادامه دارد و بعد از آن در پاییز تا اواخر زمستان شرایط اقلیمی به‌دلیل افت دما به‌عنوان یک پارامتر بسیار مهم در ساختار شاخص‌های مورد مطالعه شرایط مجدداً نامطلوب خواهد بود. با توجه به سرمای شدید هوا در زمستان که اغلب نزولات به‌صورت برف خواهد بود مدیریت گردشگری زمستانه در منطقه بسیار حائز اهمیت است تا از تمام پتانسیل‌های منطقه در تمام فصول سال استفاده شود. بنابراین نتایج تحقیق

حاضر برای برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری منطقه در راستای تأمین تجهیزات و نیاز گردشگران در پیک‌های پذیرش گردشگر، تأمین زیرساخت‌های مطلوب برای جذب و گردشگر در زمان‌های دیگر به طوری که بر سختی شرایط غلبه شود، بسیار مفید خواهد بود. همچنین از آنجا که اقلیم مشخصه‌های آب و هوایی در سطح وسیع است بنابراین نتایج مطالعات اقلیمی قابلیت استفاده در مناطق وسیعی را نیز دارند از این رو نتایج این پژوهش برای تعیین تقویم گردشگری در سایر مناطق گردشگری شهرستان آستارا مانند تالاب بین‌المللی استیل نیز قابل استفاده است زیرا تالاب استیل نیز در چهار کیلومتری شهر آستارا در حاشیه جاده آستارا به تالش قرار دارد. اهمیت اکوتوریستی این تالاب از جهت نزدیکی به جاده، تنوع چشم‌اندازهای طبیعی همچون کوهستان، جنگل و مزارع و کشتزارهای اطراف دوچندان می‌شود. ضلع غربی آن پوشیده از جنگل و پوشش‌های سبز گیاهی است و در ضلع شرقی آن درختان توسکای شناور منظره بسیار جالب توجهی را به وجود آورده است که در بهار و تابستان استراحتگاه مسافران بوده و از نظر گردشگری یکی از جاذبه‌های مهم تلقی می‌شود. از ویژگی‌های مهم این تالاب وجود ماهیان مشهوری مانند کپور و اردک ماهی است. همچنین این تالاب طبیعی جایگاه پرندگان کمیاب بوده که برای زاد و ولد از اروپای مرکزی، ماورای خزر و مناطق قطبی به این منطقه مهاجرت می‌کنند که مهم‌ترین آن چینگیر نوک‌سرخ است. این تالاب ۱۳۸ هکتار وسعت دارد و از مکان‌های گردشگرپذیر استان گیلان است. وجود درختان توسکا در این تالاب، جلوه‌ای دیدنی به آن بخشیده است. از ویژگی‌های تالاب این است که درختان آن به علت اینکه ریشه آنها در آب قرار دارد، همواره در پهنای تالاب جا به جا می‌شوند و حرکت می‌کنند. به همین علت، تالاب آستارا به تالاب استیل درختان شناور هم معروف است و از سال ۱۳۸۴ به عنوان یکی از پنج منطقه نمونه گردشگری استان گیلان معرفی شده است.

## منابع

آستانی، سجاد و سبحان اردکانی، سهیل. (۱۳۹۱). «ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری شهر همدان در راستای گردشگری شهری با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و مدل TCI»، *مطالعات محیطی هفت حصار (هفت حصار)*، دوره ۱، شماره ۲، صص

- آستانی، سجاد و سبحان اردکانی، سهیل. (۱۳۹۲). «پهنه‌بندی و ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری تالاب بین‌المللی شادگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل TCI»، محیط زیست طبیعی (مجله منابع طبیعی ایران)، دوره ۶۶، شماره ۲، صص ۱۲۷-۱۳۶.
- اریابی، فریده؛ خسروی، محمود و پایدار، ابوذر. (۱۳۹۷). «کاربرد شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI) تعیین تقویم گردشگری زمستانه (مطالعه موردی: استان سیستان و بلوچستان)»، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، سال ۸، شماره پیاپی ۳۱، صص ۴۷-۶۰.
- برایان، علی و رضایی، مریم. (۱۳۹۲). «تحلیل فضایی شاخص اقلیم گردشگری در استان ایلام با استفاده از مدل TCI»، برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، سال ۳، شماره ۲، پیاپی ۹، صص ۱۰۱-۱۱۸.
- برنا، رضا. اسدیان، فریده. (۱۳۹۶). «مطالعه شاخص های ET .CP و TCI بر ارزیابی آسایش انسان (مطالعه موردی: استان خوزستان)»، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۹، شماره ۴، صص ۱۹۵-۲۱۶.
- بهباد، اردوان. عی قزلو، معصومه. (۱۳۹۵). «پهنه‌بندی اقلیم گردشگری جزیره قشم با استفاده از شاخص TCI»، مطالعات فرهنگی و سیاسی خلیج فارس، دوره ۳، شماره ۹، صص ۱۵۹-۱۷۲.
- بیاتی خطیبی، مریم. ملکی، شهرام. غفاری، درنا. هادی، ثریا. (۱۳۹۵). «پهنه‌بندی مناطق مناسب فتوتروپیسیم در ایران»، جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۰، شماره ۵۷، صص ۶۳-۷۹.
- پناهی، علی و ستاری، علیرضا. (۱۳۹۶). «تحلیلی بر پتانسیل‌های اقلیم گردشگری در شهرهای دامنه سبلان»، جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۱، شماره ۶۲، صص ۶۱-۷۷.
- جوان، خدیجه. (۱۳۹۶). «مقایسه شاخص اقلیم گردشگری (TCI) و شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI) (مطالعه موردی: ارومیه)»، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، دوره ۴۹، شماره ۳، صص ۴۲۳-۴۳۹.
- حسینی مهر، سیده صدیقه و شاهور، حمید. (۱۳۸۹). «پیامدهای توسعه گردشگری دهستان حیران با تاکید بر تغییر کاربری اراضی در دهه (۸۵-۱۳۷۵)»، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، دوره ۳، شماره ۱، صص ۱۷۷-۱۹۲.
- حسینی، سید محمد. زینالی، بتول. فاطمی‌نیا، فخری سادات. (۱۳۹۶). «پهنه‌بندی اثرات اقلیم در توسعه گردشگری روستایی شهرستان جهرم با استفاده از شاخص TCI»، فضای جغرافیایی، دوره ۱۷، شماره ۵۷، صص ۷۱-۸۶.
- خدادادی، صدیقه. سعیدی مهروز، شهریار. نقی‌نژاد، علیرضا. ۱۳۸۸. «بررسی فلور و زیستگاه های تالاب حفاظت شده استیل (آستارا) و محیط اطراف آن، شمال غرب ایران»، رستنیا، دوره ۱۰، شماره ۱ (پیاپی ۳۴)، صص ۴۴-۶۳.
- خرم بخت، احمدعلی. (۱۳۹۷). «تحلیل و پهنه‌بندی اثرات اقلیم در توسعه گردشگری روستایی شهرستان جهرم با استفاده از شاخص TCI»، جغرافیای طبیعی، سال ۱۱، شماره ۳۹، صص ۸۱-۹۸.
- درویشی، یوسف. (۱۳۹۶). «نگاهی توصیفی تحلیلی بر توان اکوتوریستی گردنه حیران»، میراث و گردشگری، دوره ۲، شماره ۸، صص ۸۱-۹۳.



- سبحانی، بهروز و صفریان زنگیر، وحید. (۱۳۹۸). «پایش گردشگری فصلی شمال غرب ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۲۱، شماره ۱، صص ۲۰۱-۲۱۱.
- سجودی، سکینه. آقازاده، فیروز. نقی‌زاده، فهیمه. اخوان، لیلیا. (۱۳۹۷). «ارزیابی و تحلیل شاخص اقلیم آسایش گردشگری با استفاده از TCI و PET مطالعه موردی (استان آذربایجان شرقی)»، فضای گردشگری، سال ۷، شماره ۲۷، صص ۵۱-۶۷.
- سعیدی، علی. عطایی، هوشمند. علوی‌نیا، سید فواد. (۱۳۹۱). «ارزیابی اقلیم آسایش استان خوزستان با استفاده از مدل TCI»، جغرافیا، سال ۱۰، شماره ۳۴، صص ۲۷۷-۲۹۸.
- سلیمانی مقدم، محمد و جعفری، محمد. (۱۳۹۴). «ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری استان زنجان با استفاده از شاخص (TCI) و تکنیک GIS»، فضای گردشگری، سال ۵، شماره ۱۷، صص ۱۳۳-۱۵۱.
- شیخ‌الاسلامی، علیرضا. میرعنایت، ناهیدالسادات. حاجیان، محمدکاظم. صفی‌خانی، مهتاب. (۱۳۹۰). «بررسی اقلیم آسایش گردشگری لردگان با استفاده از شاخص TCI»، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، سال ۳، شماره ۱۰، صص ۶۷-۵۷.
- عزتیان، ویکتوریا. میرعنایت، ناهیدالسادات. حاجیان، محمدکاظم. (۱۳۹۱). «بررسی زیست اقلیم گردشگری استان کهگیلویه و بویر احمد با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری»، جغرافیایی فضای گردشگری، دوره ۱، شماره ۳، صص ۱۳۹-۱۶۱.
- عنابستانی، علی اکبر. پورجوپاری، مرضیه. خدادادی، علی. (۱۴۰۰). «تحلیل عامل‌های تأثیرگذار بر شکل‌گیری برند گردشگری روستایی شهرستان کرمان»، مطالعات اجتماعی گردشگری، سال ۹، شماره ۱۷، صص ۱-۲۸.
- فرج‌زاده، منوچهر. احمدآبادی، علی. (۱۳۸۹). «ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)»، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی (پژوهش‌های جغرافیایی)، دوره ۴۲، شماره ۷۱، صص ۳۱-۴۲.
- کرمی، مختار و اسدی، مهدی. (۱۳۹۶). «شاخص گردشگری TCI و کاربرد آن در گردشگری استان سیستان و بلوچستان»، فضای گردشگری، سال ۶، شماره ۲۳، صص ۱۷-۳۲.
- موحدی، سعید. پیری، سیامک. کاوسی، رضا. (۱۳۹۱). «ارزیابی و تحلیل شاخص اقلیم گردشگری استان لرستان با استفاده از شاخص اقلیمی TCI»، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، سال ۴، شماره ۱۱، صص ۷-۲۳.
- میرآخوری، زهرا و لشکری، حسن. (۱۳۹۳). «توسعه توریسم با تأکید بر شاخص جهت امکان‌سنجی شرایط اقلیمی آسایش استان سمنان تحلیل TCI»، جغرافیایی فضای گردشگری، دوره ۳، شماره ۱۱، صص ۱-۱۵.
- یزدان‌پناه، حجت‌الله. عبدالله‌زاده، مهدی. پورعیدی‌وند، لاله. (۱۳۹۲). «مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص TCI (نمونه موردی استان آذربایجان شرقی)»، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۴، پیاپی ۴۹، شماره ۱، صص ۸۹-۱۰۷.

- Beckens, S., (2010). *The importance of climate and weather for tourism: literature review*.  
<https://www.researchgate.net/publication/47929582>.
- Bhatt, P.J., Pandya, H.A., Modi, N.R., (2019). A review of possible impacts on tourism by climate change, *Research Journal of Science, bioinformatics, pharmaceutical and chemical science*, 5(3):93-102.
- De Freitas, C.R., (2003). Tourism climatology: Evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector. *International Journal of Biometeorology*, 48(1), 45–54.
- Mieczkowski Z., (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, 29: 220-233.
- Scott D., Michelle R., Amelung B., Tang M., (2016). an Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe, *Atmosphere*, 7(80): 1-17.