

ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری شهرهای منتخب استان اصفهان بر اساس شاخص‌های اقلیم گردشگری

محمد علیزاده

دانشجوی دکتری مدیریت گردشگری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

محمد رحیمی^۱

استادیار، گروه جامعه‌شناسی، واحد خلخال، دانشگاه آزاد اسلامی، خلخال، ایران

ریحانه نیک‌بخت

کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

مهسا صدیق بازکیاگوراب

کارشناس ارشد مدیریت جهانگردی، گرایش بازاریابی گردشگری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۰۳

چکیده

امروزه در پیشرفت صنعت گردشگری عوامل مختلفی تاثیرگذار هستند که یکی از مهم‌ترین پارامترها، شرایط اقلیمی مقصد گردشگری می‌باشد. اقلیم و گردشگری ارتباط تنگاتنگی با هم دارند به طوری که اقلیم با تاثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت توریسم، سلامتی گردشگران، تجارب شخصی گردشگران و انتخاب و تصمیم‌گیری برای سفر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. شاخص‌های مختلفی برای بررسی وضعیت اقلیم گردشگری ارائه شده است. هدف این پژوهش ارزیابی شرایط و ویژگی‌های اقلیمی در توسعه فرآیندهای گردشگری در استان اصفهان می‌باشد که شاخص‌های اقلیم گردشگری در دوره‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ را بررسی نمودیم. یافته‌های به‌دست آمده از مدل‌های اقلیمی و مقایسه نتایج با شرایط واقعی جوی اصفهان نشان می‌دهد که شاخص‌های TCI، PET و PMW نسبت به بیکر قدرت تبیین‌کنندگی بهتری دارند. نتایج نشان می‌دهد که شرایط زیست‌اقلیمی شهر اصفهان در ماه‌های مختلف سال متفاوت بوده است. طبق محاسبات صورت گرفته در هر ۵ ایستگاه بر اساس شاخص‌های مورد بررسی، ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر بالاترین مقادیر عددی شاخص TCI شهر اصفهان را نمایش داد که دارای شرایط ایده‌آل می‌باشند. براساس شاخص بیکر ماه‌های می، آوریل، سپتامبر و اکتبر دارای هوای مطبوع و ملایم است و انسان با پوشش معمولی احساس راحتی می‌کند و هم‌چنین براساس شاخص‌های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه سپتامبر فراهم می‌باشد. در واقع می‌توان اذعان داشت که اغلب روش‌ها ماه سپتامبر را بهترین ماه از لحاظ آسایش اقلیمی دانسته که انسان در این ماه احساس آسایش می‌کند و در ماه‌های ژانویه، فوریه و دسامبر که از ماه‌های سرد هستند، اقلیم استان تحت تاثیر سامانه‌های اقلیمی است که شرایط نامطلوبی در این ماه‌ها وجود دارد و انسان در طی این ماه‌ها احساس عدم آسایش می‌کند.

واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، شاخص‌های اقلیم گردشگری، آسایش حرارتی، استان اصفهان.

مقدمه

آب و هوا یک ثروت عظیم طبیعی است (حلبیان و پورعیدی‌وند، ۱۳۹۳:۱۴۶). آب و هوا نتیجه عملکرد مشترک همه عناصر آب و هوایی است (کاوایانی و علیجانی، ۱۳۸۲: ۶) و عناصر مختلف آن و به طرق گوناگون بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر ویژگی‌های اقلیمی را به وجود می‌آورند. با توجه به اینکه اقلیم بر گردشگران تأثیر زیادی دارد و دارا بودن شرایط مطلوب اقلیمی جزو مزیت‌ها و توان‌های بالقوه برای گردشگری محسوب می‌شود و اغلب مسافران در انتخاب مکان و زمان سفر به شرایط آب و هوایی توجه می‌کنند، بحث جدیدی به عنوان اقلیم‌شناسی گردشگری مطرح شده است (آروین و شجاعی‌زاده، ۱۳۹۳: ۸۷). امروزه در پیشرفت صنعت گردشگری عوامل مختلفی تأثیرگذار هستند که یکی از مهم‌ترین پارامترها، شرایط اقلیمی مقصد گردشگر می‌باشد، به طوری که می‌توان گفت اقلیم و گردشگری ارتباط تنگاتنگی با هم دارند (هجرتی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). هم‌چنین، اقلیم با تاثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت گردشگری، سلامتی گردشگران، تجارب شخصی گردشگران (اسکات^۱، ۲۰۰۴: ۶) انتخاب و تصمیم‌گیری برای سفر را تحت تأثیر قرار می‌دهد (همیلتون^۲، ۲۰۰۵: ۲۲۹). حتی برخی از محققین، آب و هوا را هم به عنوان عامل محدودکننده و هم تعیین‌کننده برای صنعت گردشگری می‌دانند (السن^۳، ۱۹۹۵: ۲۳۹). لذا داشتن اطلاعات جوی و اقلیمی جهت برنامه‌ریزی زمانی تورهای گردشگری از موارد مهم و موثر در امر تورگردانی محسوب می‌شود (لچا و شکلفرد^۴، ۱۹۹۷: ۴۶).

استفاده از دانسته‌های اقلیمی در اجرای اهداف عملی اقتصادی و صنعتی مرسوم است (کاوایانی و علیجانی، ۱۳۸۲: ۱۴). البته با تلاش‌های صورت گرفته توسط برخی از محققین (میکزوکوفسکی^۵، ۱۹۸۵؛ مورگان^۶ و همکاران، ۲۰۰۰؛ ماتزارکیس^۷، ۲۰۰۸) کاربردهای اقلیم در گردشگری نیز بررسی و مطالعه شده است. یکی از مشکلات محققان اقلیم گردشگری برای مطالعه آب و هوا این بوده است که عوامل محیطی موثر بر شرایط آسایش حرارتی در فضای آزاد، با یک محدوده بسیار گسترده و متغیر مواجه هستند (خراسانی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۰). لذا بیان شرایط اقلیم آسایشی معمولاً با شاخص‌هایی بیان می‌گردد که در آن مجموعه‌ای از عناصر هواشناختی و انسانی و محیطی دخالت داده می‌شود. این شاخص‌ها داده‌های اقلیمی را به شکلی ارائه می‌کنند که نشان دهنده‌ی واکنش افراد به شرایط آب و هوایی است و در طبقه‌بندی عددی، درجاتی را از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب در برمی‌گیرند. این شاخص‌ها تفسیر تأثیرات پیچیده‌ی عناصر جوی را از آسایش انسان آسان‌تر می‌کنند و امکان مقایسه مکان‌های مختلف را از دیدگاه اقلیم آسایشی فراهم می‌آورند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). محدودکننده و تعیین‌کننده بودن اقلیم، به ترتیب فصلی شدن گردشگری و انتخاب مقاصد را سبب می‌شود. با این رویکرد اقلیم خود منبع جاذبه برای برخی از مقاصد گردشگری است و به تنهایی در کنار سایر جاذبه‌های گردشگری خود یک جاذبه محسوب می‌شود.

¹-Scott

²-Hamilton

³-Olsson

⁴-Lecha & Shackelford

⁵-Mieczkowski

⁶Morgan

⁷-Matzarakis

همچنین داشتن دیدی روشن از توان اقلیمی و آسایش بیوکلیماتیک در پهنه‌های گردشگرپذیر جغرافیایی نقش بسزایی در مدیریت و برنامه‌ریزی‌های توریستی و نیز افزایش تقاضای گردشگران منطقه خواهد داشت. بدیهی است سفر و عزیمت به مناطق و مقاصد گردشگری با شرایط نامساعد اقلیمی و آسایش مشکلات و تهدیدهای عدیده‌ای را می‌تواند برای گردشگران به بار آورد (استرس‌های حرارتی، آلودگی هوا، تاثیر اشعه ماورای بنفش و ...) در این خصوص آگاهی از توزیع فضایی- زمانی می‌تواند گردشگران را از خطرات ناشی از مسائل ذکر شده محافظت نماید (عبداللهی، ۱۳۹۴: ۹۶). با این اوصاف، این پژوهش به دنبال ارزیابی شرایط و ویژگی‌های اقلیمی در توسعه گردشگری در شهرهای منتخب استان اصفهان می‌باشد. هدف این است مشخص گردد: با شاخص‌های مختلف آسایش اقلیمی و اقلیم گردشگری ماه‌های مناسب برای فعالیت‌های گردشگری و تفریحی کدام ماه‌ها است؟

پیشینه تحقیق

با توجه به اهمیت عناصر اقلیمی در انتخاب مقاصد گردشگری در سطح ملی و بین‌المللی تحقیقات مختلفی انجام شده است که به شرح ذیل می‌باشند: عطایی و هاشمی‌نسب (۱۳۹۱) در ارزیابی تطبیقی زیست‌اقلیم انسانی شهر اصفهان با استفاده از روش‌های ترجونگ، PMV، PET، TCI سه ایستگاه سینوپتیک اصفهان، شرق و کبوترآباد را در دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۰ بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که اغلب روش‌ها؛ ماه‌های مه و سپتامبر را بهترین ماه‌ها از لحاظ آسایش اقلیمی دانسته و شرایط اقلیمی ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه‌های ژانویه، فوریه و دسامبر (ماه‌های سرد سال) و ماه‌های ژوئن، ژوئیه و اوت (ماه‌های گرم) به سمت نامطلوب سوق پیدا می‌کنند. حلییان و پورعیدی‌وند (۱۳۹۳) روند شاخص اقلیمی در شهر اصفهان را با استفاده از مدل TCI در دوره ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۳ ارزیابی کردند. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که شاخص اقلیمی گردشگری در اصفهان در ماه‌های بهمن، خرداد و مهر دارای روند مثبت و معنی دار می‌باشد. فرج‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) کاربرد اقلیم حرارتی جهانی در ایران از منظر گردشگری به این نتیجه رسیدند که توزیع سالانه UTCI در ایران با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد؛ به طوری که در نواحی مرتفع زاگرس و البرز به کمترین حد می‌رسد. توپوگرافی بر آسایش اقلیمی ایران نقش بسزایی دارد و در روزهای بدون استرس از مناطق پست به نواحی مرتفع افزایش می‌یابد، هم چنین نتایج حاکی از این بود که آسایش حرارتی در فصل بهار بیشترین مساحت مکانی ایران را دربر گرفته است که گردشگران می‌توانند سفرهای خود را به نواحی مختلف ایران برنامه‌ریزی کنند. برقی و همکاران (۱۳۹۶) اقلیم آسایش گردشگری مسیر رودخانه زاینده‌رود را با استفاده از شاخص CTIS در دوره ۳۱ ساله ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۳ ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که طول دوره آسایش اقلیمی در مسیر رودخانه زاینده‌رود از سد تا باتلاق گاوخونی بسیار متفاوت و در هر ایستگاهی، کوتاه است و بیشترین مقادیر را عمدتاً در فصل‌های بهار و پاییز دارد. محدودیت عمده گردشگری مسیر رودخانه زاینده‌رود به تنش‌های سرمایی زیاد در ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، نوامبر و دسامبر و تنش‌های گرمایی زیاد در مناطق شرقی و کویری (کبوترآباد و ورزنه) در ماه‌های ژوئن و ژوئیه مربوط می‌شود. حسینی و همکاران (۱۳۹۶) در بررسی اقلیم‌شناسی توریسم تبریز با تاکید بر شناسایی گونه‌های هوا و شاخص TCI به این نتیجه رسیدند که گذار از یک فصل به فصل دیگر، سبب پیدایش گونه‌های هوا می‌شود و مناسب‌ترین زمان برای آسایش گرمایی گردشگران در زمان اوج فعالیت آن‌ها، اواخر بهار و سرتاسر فصل تابستان است و نامساعدترین زمان، دی و بهمن ماه می‌باشد.

دفریتس^۱ و همکاران (۲۰۰۸) پژوهش‌هایی در زمینه اصلاح شاخص TCI و ارائه شاخص کامل‌تر CTT انجام داده‌اند. در سال‌های اخیر، پژوهشگران تلاش‌های ارزشمندی در زمینه پژوهش‌های اقلیم‌گردشگری مانند دمای معادل فیزیولوژیک PET، آرای متوسط پیش بینی شده PMV، دمای موثر، تنش گرما و دیگر شاخص‌های اقلیمی توریستی انجام داده‌اند. پینگ‌لینگ و ماتزاراکیس^۲ (۲۰۱۱) به موضوع شاخص‌ها و ادراکات حرارتی انسان و نقش آن در توریسم در پرداخته‌اند. در این مقاله که در چین شرقی و تایوان مطالعه شده است، به بررسی شاخص‌ها و ادراکات حرارتی توریستی بر پایه دماهای یکسان از نظر فیزیولوژی و طبقه‌بندی‌های اقلیمی حرارتی پرداخته‌اند. یانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۷) تمایز فضایی مقصد‌های گردشگری تابستانی چین بر اساس شرایط آب و هوایی با استفاده از شاخص جهانی هوای گرم بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که اولاً توزیع فضایی منابع گردشگری تابستانی چینی دارای ویژگی دو پیک (فصل شلوغی) می‌باشد که در مناطق متوسط و بلند در سطح بالایی قرار دارد. دوم، مهم‌ترین مقاصد در چین بر اساس این شاخص، چینگدائو، هاربین و دالیان بود. این یافته‌ها می‌تواند برای افرادی که در تعطیلات تابستانی خود برنامه‌ریزی می‌کنند و همچنین مدیران گردشگری که از چنین افزایش در تعداد گردشگران بهره‌مند هستند، مفید باشد. چن^۴ و همکاران (۲۰۱۷) اثر عوامل اقلیمی بر نوسانات دوره‌ای گردشگری روسیه و کره جنوبی در جزیره هینان چین را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که فاکتورهای فصلی آب و هوایی اثرات قابل ملاحظه‌ای را بر روند الگوی فصلی تقاضای گردشگری تأثیر می‌گذارد که عامل اصلی آن درجه حرارت است. علاوه بر این، تعداد روزهای تعطیلات در کشور مبدأ، حساسیت این کشور به عوامل فصلی اقلیمی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. کشورهای دارای تعداد بیشتری از روزهای تعطیلات پرداخت شده حساسیت بیشتری به شرایط آب و هوایی دارند. در نهایت، گرم شدن کره زمین در آینده ممکن است سبب بروز اثرات ممانعتی شود که تأثیر اجتناب‌ناپذیری بر صنایع گردشگری داشته باشد. اربابی سبزواری^۵ و همکاران (۲۰۱۸) در ارزیابی قابلیت‌های آب و هوایی مناطق ساحلی جنوب شرقی ایران برای گردشگری: مطالعه موردی در بندر چابهار به این نتیجه رسیدند که با ترکیب شاخص PMV و درجه رضایت گردشگری، تغییرات جزئی به شاخص CIT برای نشان دادن واقعیت منطقه در مورد راحتی آب و هوا می‌باشد. روش اصلاح شده نتایجی متفاوت داشت که منعکس‌کننده اهمیت دیدگاه گردشگران در تعریف راحتی آب و هوا و نه صرفاً وابستگی به متغیرهای اقلیمی بود. روش اصلاح شده هم چنین ماه‌های نوامبر و مارس را به عنوان دوره‌ای با شرایط آب و هوایی مطلوب برای گردشگری در چابهار نشان می‌دهد که یک ارزیابی واقع‌بینانه از شرایط آب و هوایی منطقه است. لمی‌سیوز^۶ و همکاران (۲۰۱۶) اثرات تغییرات اقلیمی مرتبط با گرما در صنعت گردشگری در قبرس را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که TCI فقط در آینده دور شرایط مناسب برای فعالیت‌های گردشگری عمومی در تابستان را در مقایسه با شرایط خوب یا بسیار خوب در شرایط آب و هوایی فعلی نشان می‌دهد و در فصول بهار و پاییز، سودمند باشد؛

^۱ - De Freitas

^۲-Ping Lin and Matzarakis

^۳-Yang

^۴-Chen

^۵-Arbabi Sabzevari

^۶-Lemesios

گردشگری ساحلی و پیش بینی های آینده نشان می دهد که از تغییرات آب و هوایی آینده تحت تأثیر منفی قرار نخواهد گرفت و هر تغییری مثبت خواهد بود.

مبانی نظری:

منظور از آسایش انسان مجموعه شرایطی است که از نظر دمایی دست کم برای ۸۰ درصد افراد مناسب باشد. به عبارتی انسان در آن شرایط، نه احساس گرما و نه احساس سرما کند، یا وضعیتی که بدن انسان برای حفاظت در برابر پایداری محیط داخلی خود نیازی به کوشش فراوان ندارد و در آن وضعیت، مکانیسم های منظم موازنه ها و توان بیولوژیکی انسان و انرژی های محیطی که در آن قرار می گیرد یک واکنش متقابل و مداوم وجود دارد (خالدی، ۱۳۷۴، ۲۴۸). آسایش دمایی بطور ذاتی یک پاسخ ذهنی یا حالتی از ذهن است که شخص خشنودی اش را از دمای محیط ابراز می کند. در حالی که آسایش گرمایی ممکن است تا اندازه ای توسط نوعی وابستگی به شرایط و عوامل فرهنگی تحت تأثیر قرار گیرد، احساس شخصی از آسایش دمایی نخست نتیجه ای از داد و ستد گرمای بدن با محیط است. آسایش دمایی به وسیله چهار پارامتر محیطی (دمای هوا، تابش، مقدار رطوبت و سرعت باد) و دو پارامتر شخصی (پوشاک و سطح فعالیت، یا میزان متابولیک) تحت تأثیر قرار می گیرد. کسمایی (۱۳۶۳) آسایش زیست اقلیمی، (بیوکلیماتیک) انسانی را وابسته به تعادل گرمایی بدن او با محیط پیرامونش، بیان کرده است. این تعادل به ترکیب عواملی مانند: ویژگی های هوای اطراف، فعالیت فیزیکی شخصی، دمای هوا، رطوبت نسبی، تابش آفتاب و باد بستگی دارد. حالت تعادل آسایش زیست اقلیمی، هنگامی به وقوع می پیوندد که تعادل بین دمای دفع شده و جذب شده بین پوست و محیط ایجاد شود و سبب متعادل ماندن دمای درونی بدن انسان در ۳۷ درجه سلسیوس شود (کسمایی، ۱۳۶۳: ۲۶). مطابق پژوهش های متعدد مرتبط با عوامل آب و هوا، درجه گرما و رطوبت نقش بیشتری روی سلامت انسان، آسایش و بررسی مدل های آسایش انسان دارند، این دو عامل کاربردی تر می باشند (رمضانی گورابی^۱، ۲۰۱۰: ۳۶۹). به این دلیل بیشتر مدل های سنجش آسایش بر این دو عنصر استوار است (علیجانی، ۱۳۷۵: ۵۰). شرایط آسایش دمایی، طیفی از دما و رطوبت است که در آن ساز و کار تنظیم دمای بدن در کمینه ی کنش وری باشد (صادقی روش، ۱۳۸۷: ۴۰). ثبات و یا تغییرپذیری مؤلفه های اقلیمی در یک بستر جغرافیایی تأثیرات متفاوتی را در مکانیسم ها و عملکردهای موجودات زنده در بر دارد. در این میان انسان به عنوان موجودی خونگرم بیشترین واکنش را نسبت به تغییرات اقلیمی به ویژه تغییرات دمایی نشان می دهد. چرا که کاهش یا افزایش ۱ یا ۲ درجه سلسیوس دما، ممکن است منجر به مختل شدن فعالیت های انسانی گردد. بنابراین لزوم تنظیم شرایط دمایی محیط زندگی برای فعالیت های انسانی ضروری است. در این راه بهره گیری از انرژی های بالقوه محیطی منطقی ترین شیوه ی دستیابی به آسایش دمایی است (لشکری، ۱۳۸۶: ۲۰). داشتن احساسی ناخوشایند از شرایط اقلیمی ممکن است با حذف تعدادی از سفرهای آخر هفته توسط مردم همراه گردد. یکی از دلایل عدم ارائه ی تورهای سیاحتی به بعضی از مناطق دنیا، خصوصاً در زمان های ویژه ای از سال، ممکن است شرایط اقلیمی حاکم در آن منطقه خاص باشد. از طرف دیگر شرایط اقلیمی مناسب در یک ناحیه ی جغرافیایی در آماده سازی و حمایت مسافری و

^۱ Ramazani Gourbi

گردشگران در برابر بعضی از خطرات زیست‌محیطی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. اقلیم بخش مهمی از ظرفیت گردشگری یک منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. در حقیقت آب و هوا و تنوع آن به عنوان یک منبع گردشگری مطرح است. اغلب گردشگران در انتخاب محل و مدت اقامت به آن توجه دارند.

روش

در این پژوهش، به منظور ارزیابی بهینه اقلیم گردشگری، از شاخص‌های مهم اقلیم آسایش و اقلیم گردشگری دوره ۵ ساله ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳، از آمار و اطلاعات هواشناسی روزانه ۵ ایستگاه اصفهان، فرودگاه یا شرق اصفهان، مورچه‌خورت، نجف‌آباد و ورزنه استفاده شده است. داده‌ها، نرمال‌های اقلیمی استفاده شده توسط سازمان هواشناسی کشور بودند که از بانک اطلاعاتی اداره کل هواشناسی استان اصفهان تهیه شده‌اند که شرایط اقلیمی علاوه بر گردشگران، مردم بومی را نیز مورد نظر قرار دهد. چهار شاخص مورد استفاده در این پژوهش:

شاخص اقلیم گردشگری TCI: این شاخص با استفاده از ترکیب پارامترهای مختلف دما، رطوبت نسبی، بارش، باد و ساعات آفتابی، شرایط مطلوب اقلیم در زمان‌های مختلف را آشکار می‌سازد.

شاخص بیکر (CPI): این شاخص به منظور محاسبه قدرت سردکنندگی محیط از معدل دمای روزانه بر حسب درجه سلسیوس و سرعت باد بر حسب متر در ثانیه و از طریق ترکیب دو عنصر دما و باد، شرایط آسایشی را برای گردشگران ارزیابی می‌کند (جدول شماره ۱) (محمدی و سعیدی، ۱۳۸۷: ۷۸).

جدول شماره ۱: درجات قدرت سردکنندگی و آستانه تحریک بیوکلیمایی انسانی بیکر

مقادیر CPI	شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمایی انسانی
۰-۴	داغ، گرم، شرجی و نامطبوع	فشار بیوکلیمایی
۹-۵	گرم، قابل تحمل	محدوده آسایش بیوکلیمایی
۱۰-۱۹	ملایم، مطبوع	محدوده آسایش بیوکلیمایی
۲۰-۲۹	خنک	تحریک ملایم
۳۰-۳۹	سرد و کمی تنش‌زا	تحریک متوسط تا شدید
۴۰-۴۹	خیلی سرد	به طور متوسط تنش‌زا
۵۰-۵۹	سرد نامطبوع	شدیداً تنش‌زا

شاخص PMV: این شاخص از جمله مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیک دما محسوب می‌شود که علاوه بر مطالعات مربوط به برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای در مطالعات مربوط به گردشگری نیز کاربرد وسیعی دارد (ذوالفقاری، ۱۳۸۶: ۱۳۱). این شاخص به منظور دخالت دادن ویژگی‌های مختلف انسانی و وضعیت فیزیولوژیکی بدن در آسایش مردم و گردشگران ارائه شده است. در این شاخص علاوه بر پارامترهای اقلیمی مانند دما، رطوبت نسبی، باد، فشار بخار آب و ابرناکی آسمان، متغیرهایی همانند سن، جنس، قد، وزن، میزان پوشش لباس و میزان متابولیک بدن را نیز در ارزیابی‌ها مورد نظر قرار می‌دهد و در نهایت شرایط مطلوبیت اقلیم را در زمان‌های مختلف برای گردشگری ارزیابی می‌کند. این شاخص برای تعیین مقدار TSN و احساس حرارتی بدن کاربرد دارد.

شاخص PET: ساختار و متغیرهای این روش مانند شاخص PMV است اما ارزش و اهمیت معیارها متفاوت بوده و به گونه دیگر شرایط و وضعیت آسایشی را ارزیابی می‌کند (جدول شماره ۲).

آوریل با امتیاز ۱۹، می با امتیاز ۱۳، سپتامبر با امتیاز ۱۱ و اکتبر با امتیاز ۱۸ اصفهان دارای هوای مطبوع و ملایمی می‌باشد و ماه‌های ژانویه با امتیاز ۳۲ و دسامبر با امتیاز ۳۱ هوا سرد و کمی تنش‌زاست. طبق شاخص‌های و ماه سپتامبر با امتیاز ۱۷ در شاخص PET و امتیاز ۰,۳۴- در PMW شرایط آسایش را برای گردشگر فراهم می‌کند.

جدول شماره ۳: نتایج حاصل از روش‌های TCI, PMW, PET و بیکر ایستگاه اصفهان

ماه	ضریب PET	ضریب PMW	حساسیت حرارتی شاخص بیکر	حساسیت حرارتی شاخص TCI	حساسیت حرارتی
ژانویه	-۹,۵۸	-۴,۶۸	بسیار سرد	۳۲,۸۸	سرد و کمی تنش‌زا
فوریه	-۱,۲۴	-۴,۳۲	بسیار سرد	۲۹,۱۳	خنک
مارس	۴,۹۴	-۳,۲۲	سرد	۲۳,۹۸	خنک
آوریل	۹,۶۶	-۲,۱۴	خنک	۱۹,۹۱	ملایم، مطبوع
می	۱۶,۲۲	-۰,۶۸	کمی خنک	۱۳,۷۴	ملایم، مطبوع
ژوئن	۲۱,۷۴	۰,۹۶	کمی گرم	۸,۵۶	گرم، قابل تحمل
ژوئیه	۲۵,۴۲	۱,۱۲	کمی گرم	۵,۵۶	گرم، قابل تحمل
اوت	۲۳,۰۸	۰,۷	کمی گرم	۷,۵۸	گرم، قابل تحمل
سپتامبر	۱۷,۹۲	-۰,۳۴	آسایش	۱۱,۹۴	ملایم، مطبوع
اکتبر	۱۱,۴۶	-۱,۷	خنک	۱۸,۲۴	ملایم، مطبوع
نوامبر	۳,۵	-۳,۲۴	سرد	۲۶,۶	خنک
دسامبر	-۲,۱۴	-۴,۲	بسیار سرد	۳۱,۳۳	سرد و کمی تنش‌زا

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق جدول شماره ۴ در بررسی وضعیت اقلیم گردشگری ایستگاه شرق اصفهان (فرودگاه) نشان می‌دهد که این ایستگاه بر اساس شاخص TCI در ماه‌های آوریل با امتیاز ۹۲، می با امتیاز ۹۶، سپتامبر با امتیاز ۹۱ و اکتبر با امتیاز ۹۶ دارای شرایط ایده‌آل برای گردشگران می‌باشند و در ماه ژوئن با امتیاز ۸۳ شرایط برای سفر عالی است. طبق شاخص بیکر ماه‌های می با امتیاز ۱۵، اوت با امتیاز ۱۱ و سپتامبر با امتیاز ۱۱ دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و ماه‌های ژانویه و دسامبر با امتیاز ۳۳ هوا سرد و کمی تنش‌زاست. ماه‌های ژوئن و اوت به ترتیب با امتیاز ۲۰ و ۲۱ در شاخص PET و ۰,۲ و ۰,۴۸ در شاخص PMW شرایط آسایش را برای گردشگر فراهم می‌کند.

جدول شماره ۴: نتایج حاصل از روش‌های TCI, PMW, PET و بیکر ایستگاه شرق اصفهان (فرودگاه)

ماه	ضریب PET	ضریب PMW	حساسیت حرارتی شاخص بیکر	حساسیت حرارتی شاخص TCI	حساسیت حرارتی
ژانویه	-۵,۲۲	-۵,۴۴	بسیار سرد	۳۳,۷۴	سرد و کمی تنش‌زا
فوریه	-۲,۳۸	-۴,۸۸	بسیار سرد	۲۴,۹۲	خنک
مارس	۳,۶۸	-۳,۵۶	سرد	۲۵,۷۶	خنک
آوریل	۷,۸۶	-۲,۵۸	خنک	۲۱,۴۸	خنک
می	۱۴,۴۴	-۱,۰۸	خنک	۱۵,۳۰	ملایم، مطبوع
ژوئن	۲۰,۱	۰,۲	آسایش	۹,۸۴	گرم، قابل تحمل
ژوئیه	۲۴,۱	۰,۹۶	کمی گرم	۶,۷۷	گرم، قابل تحمل
اوت	۲۱,۵۶	۰,۴۸	آسایش	۱۱,۳۷	ملایم، مطبوع
سپتامبر	۱۶,۰۸	-۰,۷۲	کمی خنک	۱۱,۶۵	ملایم، مطبوع
اکتبر	۹,۱۶	-۲,۲۴	خنک	۲۰,۱۶	خنک
نوامبر	۰,۷۴	-۳,۴	سرد	۲۸,۲۲	خنک
دسامبر	-۴,۵۴	-۵,۲	بسیار سرد	۳۳,۴۱	سرد و کمی تنش‌زا

منبع: یافته‌های پژوهش

ایستگاه مورچه خورت که نزدیک ترین ایستگاه به شهر اصفهان و در شمال شهرستان اصفهان قرار دارد که بر اساس شاخص TCI ماه های آپریل با امتیاز ۹۱، می با امتیاز ۹۸، سپتامبر با امتیاز ۹۱ و اکتبر با امتیاز ۹۶ دارای شرایط ایده آل می باشند و در ماه های ژوئن با امتیاز ۸۴ و مارس با امتیاز ۸۰ شرایط برای سفر عالی است. طبق شاخص بیکر ماه های می با امتیاز ۱۳، اکتبر با امتیاز ۱۷ و سپتامبر با امتیاز ۱۱ دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و ماه های ژانویه با امتیاز ۳۲، فوریه با امتیاز ۳۱ و دسامبر با امتیاز ۳۱ هوا سرد و کمی تنش زاست. طبق شاخص های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه سپتامبر به ترتیب با امتیازهای ۱۸ و ۱۶،۰- فراهم می باشد که در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول شماره ۵: نتایج حاصل از روش های TCI, PMW, PET و بیکر ایستگاه مورچه خورت

ماه	ضریب PET	ضریب PMW	حساسیت حرارتی	شاخص بیکر	حساسیت حرارتی	شاخص TCI	حساسیت حرارتی
ژانویه	-۳,۷۴	-۵,۱۶	بسیار سرد	۳۲,۳۴	سرد و کمی تنش زا	۶۹,۲	خوب
فوریه	-۱,۴۶	-۴,۷	بسیار سرد	۳۱,۱	سرد و کمی تنش زا	۷۰,۴	خیلی خوب
مارس	۳,۹۴	-۳,۵۴	سرد	۲۰,۸۹	خنک	۸۰,۴	عالی
آپریل	۸,۲۶	-۲,۵	خنک	۲۰,۳۹	خنک	۹۱,۶	ایده آل
می	۱۵,۹۶	-۰,۷۴	کمی خنک	۱۳,۹۴	ملایم، مطبوع	۹۸,۶	ایده آل
ژوئن	۲۱,۹۶	۰,۶۶	کمی گرم	۸,۲۷	گرم، قابل تحمل	۸۴,۲	عالی
ژوئیه	۲۷,۲۲	۱,۵۲	کمی گرم	۴,۸۴	گرم، قابل تحمل	۷۱	خیلی خوب
اوت	۲۴,۰۴	۰,۹۸	کمی گرم	۷,۰۲	گرم، قابل تحمل	۶۰,۴	خوب
سپتامبر	۱۸,۵۲	-۰,۱۶	آسایش	۱۱,۴۴	ملایم، مطبوع	۹۱	ایده آل
اکتبر	۱۱,۵۶	-۱,۷۴	خنک	۱۷,۹۸	ملایم، مطبوع	۹۶,۶	ایده آل
نوامبر	۲,۷۸	-۳,۶۶	بسیار سرد	۲۶,۵۷	خنک	۷۳,۲	خیلی خوب
دسامبر	-۲,۷۶	-۴,۸۶	بسیار سرد	۳۱,۷۰	سرد و کمی تنش زا	۶۹,۲	خوب

منبع: یافته های پژوهش

جدول شماره ۶ ایستگاه نجف آباد که نزدیک ترین ایستگاه در غرب شهر اصفهان می باشد، نشان می دهد که بر اساس شاخص TCI ماه های آپریل با امتیاز ۹۱، می با امتیاز ۹۸، سپتامبر با امتیاز ۹۲ و اکتبر با امتیاز ۹۸ دارای شرایط ایده آل می باشند و در ماه های ژوئن با امتیاز ۸۴ و مارس با امتیاز ۸۳ شرایط برای سفر عالی است. طبق شاخص بیکر ماه های می با امتیاز ۱۳، آپریل با امتیاز ۱۹ و اکتبر با امتیاز ۱۶ دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و ماه های ژانویه با امتیاز ۳۰، فوریه با امتیاز ۳۰ و دسامبر با امتیاز ۳۰ هوا سرد و کمی تنش زاست. طبق شاخص های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر به ترتیب در ماه های سپتامبر با امتیاز ۱۸ و ۳،۰- و می با امتیاز ۱۷ و ۴،۰- فراهم می باشد.

جدول شماره ۶: نتایج حاصل از روش های TCI, PMW, PET و بیکر ایستگاه نجف آباد

ماه	ضریب PET	ضریب PMW	حساسیت حرارتی	شاخص بیکر	حساسیت حرارتی	شاخص TCI	حساسیت حرارتی
ژانویه	-۲	-۴,۷۴	بسیار سرد	۳۰,۶۴	سرد و کمی تنش زا	۷۱,۶	خیلی خوب
فوریه	۰,۰۴	-۴,۳۸	بسیار سرد	۳۰,۵۴	سرد و کمی تنش زا	۷۱	خیلی خوب
مارس	۵,۴	-۳,۱۶	سرد	۲۳,۴۳	خنک	۸۳,۴	عالی
آپریل	۱۱,۸	-۱,۶۸	خنک	۱۹,۵۰	ملایم، مطبوع	۹۱,۴	ایده آل
می	۱۷,۳۸	-۰,۴	آسایش	۱۳,۰۷	ملایم، مطبوع	۹۸,۲	ایده آل
ژوئن	۲۴,۶۴	۱,۰۲	کمی گرم	۷,۶۵	گرم، قابل تحمل	۸۴,۲	عالی
ژوئیه	۲۷,۴۸	۱,۵۲	کمی گرم	۷,۹۷	گرم، قابل تحمل	۷۱	خیلی خوب
اوت	۲۳,۲۲	۰,۷۶	کمی گرم	۶,۲۷	گرم، قابل تحمل	۷۷,۶	خیلی خوب
سپتامبر	۱۸	-۰,۳	آسایش	۹,۶۴	گرم، قابل تحمل	۹۲	ایده آل
اکتبر	۱۲,۷۲	-۱,۴۶	کمی خنک	۱۶,۸۸	ملایم، مطبوع	۹۸,۲	ایده آل

نوامبر	۳,۲۶	-۳,۲۶	سرد	۲۵,۴۹	خنک	۷۳,۲	خیلی خوب
دسامبر	-۱,۲	-۴,۴	بسیار سرد	۳۰,۴۱	سرد و کمی تنش‌زا	۷۱,۸	خیلی خوب

منبع: یافته‌های پژوهش

ایستگاه ورزنه که نزدیک‌ترین ایستگاه در جنوب غربی شهر اصفهان می‌باشد، نتایج در جدول شماره ۷ نشان می‌دهد که بر اساس شاخص TCI ماه‌های آپریل با امتیاز ۹۴، می با امتیاز ۹۴، سپتامبر با امتیاز ۹۱ و اکتبر با امتیاز ۹۸ دارای شرایط ایده‌آل می‌باشند. هم‌چنین شاخص بیکر نشان می‌دهد که ماه‌های می با امتیاز ۱۱، آپریل با امتیاز ۱۸ و اکتبر با امتیاز ۱۶ دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و ماه‌های ژانویه با امتیاز ۳۰ و دسامبر با امتیاز ۳۰ هوا سرد و کمی تنش‌زاست. به ترتیب طبق شاخص‌های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه‌های سپتامبر با امتیاز ۱۹ و ۰,۲ و می با امتیاز ۱۸ و ۰,۳۶- فراهم می‌باشد.

جدول شماره ۷: نتایج حاصل از روش‌های TCI, PMW, PET و بیکر ایستگاه ورزنه

ماه	ضریب PET	ضریب PMW	حساسیت حرارتی شاخص بیکر	حساسیت حرارتی شاخص TCI	حساسیت حرارتی
ژانویه	-۲,۳۶	-۴,۸۲	بسیار سرد	۳۰,۹۸	سرد و کمی تنش‌زا
فوریه	۰,۳۸	-۴,۳	بسیار سرد	۲۸,۳۲	خنک
مارس	۵,۹	-۳,۰۸	سرد	۲۲,۹۷	خنک
آپریل	۱۱,۰۸	-۱,۸۴	خنک	۱۸,۳۸	ملایم، مطبوع
می	۱۸,۱۶	-۰,۲۶	آسایش	۱۱,۷۲	ملایم، مطبوع
ژوئن	۲۴,۴۴	۱,۰۲	کمی گرم	۹,۸۸	گرم، قابل تحمل
ژوئیه	۲۹,۱۸	۱,۸۲	گرم	۳,۰۹	داغ، گرم، شرجی و نامطبوع
اوت	۲۶,۰۸	۱,۳	کمی گرم	۵,۲۵	گرم، قابل تحمل
سپتامبر	۱۹,۷	۰,۲	آسایش	۹,۹۵	گرم، قابل تحمل
اکتبر	۱۲,۵	-۱,۵۲	کمی خنک	۱۶,۸۶	ملایم، مطبوع
نوامبر	۳,۸۴	-۳,۴	سرد	۲۵,۳۶	خنک
دسامبر	-۱,۸	-۴,۵۸	بسیار سرد	۳۰,۸۰	سرد و کمی تنش‌زا

منبع: یافته‌های پژوهش

تجزیه و تحلیل:

با شناخت آب و هوای مناطق می‌توان با استفاده از برنامه‌ریزی‌های توسعه گردشگری پتانسیل‌های بالقوه را بالفعل کرد. تغییرات رخ داده در اقلیم آسایش ایستگاه اصفهان در مرکز استان بر پایه شاخص TCI در فصل بهار و پاییز نسبت به فصول دیگر بهترین شرایط سفر را برای گردشگران فراهم می‌کنند که فصل شلوغی یا ایران می‌باشد. با توجه به اینکه اصفهان در یک منطقه گرم و خشک قرار گرفته است، شرایط اقلیمی در فصل زمستان و تابستان برای گردشگر از ایده‌آل فاصله دارد و شرایط خیلی خوبی دارد. شاخص بیکر در این ایستگاه نشان می‌دهد که ماه‌های آپریل، می، سپتامبر و اکتبر دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و تابستان‌های گرم و قابل تحملی اما زمستان‌های آن سرد و کمی تنش‌زاست. بر اساس شاخص‌های PET و PMW ماه سپتامبر شرایط آسایش برای گردشگر فراهم می‌کند و زمستان‌ها بسیار سرد است و می‌توان گردشگری جایگزین را بر این شهر برنامه‌ریزی نمود. ایستگاه ورزنه که در شرق استان واقع شده و نزدیک تالاب گاوخونی است نسبت به مرکز استان دارای هوای گرم‌تری می‌باشد و یک منطقه کویری محسوب می‌شود؛ بر اساس شاخص TCI تنها ماه‌های آپریل، می، سپتامبر و اکتبر دارای شرایط ایده‌آل می‌باشد و بقیه ماه‌های سال شرایط یکسان و خیلی خوب است. در شاخص بیکر ماه‌های می، آپریل،

سپتامبر و اکتبر دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و ماه ژوئیه هوا داغ و شرجی و نامطبوع است که حتماً باید شرایط لازم برای بازدید در این موقع سال برای گردشگران اندک نیز تدبیر شود چرا که ممکن است گردشگرانی که از کویرهای منطقه استفاده می‌کنند صدمه وارد کند. بر اساس شاخص‌های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه سپتامبر فراهم می‌باشد و ماه ژوئیه هوا گرم است و پیشنهاد می‌شود گردشگران از مسیرهای جایگزین در این ماه بهره ببرند. ایستگاه نجف آباد که در شرق استان واقع شده است، طبق شاخص TCI ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر دارای شرایط ایده‌آل می‌باشند، با توجه به باغات میوه در این منطقه می‌توان گردشگری کشاورزی یا سبز را برای این شهر تعریف نمود و در فصول بهار، تابستان و پاییز گردشگری منطقه را رونق بخشید. در شاخص بیکر ماه‌های می، آوریل و اکتبر دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و تابستان‌های گرم و قابل تحملی دارد و زمستان‌های سرد و تنش‌زا. در شاخص‌های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه‌های سپتامبر و می فراهم می‌باشد. این شاخص هم چون شاخص TCI شرایط اقلیمی را به خوبی تفکیک می‌کند. ایستگاه مورچه خورت که در شمال استان و در مسیر اصفهان-کاشان واقع شده است، بر اساس شاخص TCI ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر دارای شرایط ایده‌آل می‌باشند و بطور کلی ماه‌های دیگر شرایط نسبتاً خوبی دارند. شاخص بیکر ماه‌های می، اکتبر و سپتامبر دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند اما هم مانند ایستگاه‌های دیگر زمستان‌های سرد و تنش‌زایی دارد. شاخص‌های PET و PMW این ایستگاه شرایط آسایش برای گردشگر در ماه سپتامبر را نشان می‌دهد و بر این اساس مورچه خورت زمستان‌های بسیار سردی دارد. ایستگاه شرق اصفهان (فرودگاه)، شاخص TCI تقریباً همه ماه‌ها شرایط خوبی دارند و در ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر دارای شرایط ایده‌آل می‌باشند. بر اساس شاخص بیکر ماه‌های می، اوت و سپتامبر دارای هوای مطبوع و ملایمی هستند و بر اساس شاخص PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه‌های ژوئن و اوت فراهم می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده از مدل‌های اقلیمی و مقایسه نتایج با شرایط واقعی جوی استان اصفهان می‌توان نتیجه گرفت شرایط زیست اقلیمی استان اصفهان در ماه‌های مختلف سال متفاوت بوده است و شاخص‌های TCI، PET و PMW نسبت به بیکر قدرت تبیین‌کنندگی بهتری دارند و نتایج به واقعیت نزدیک‌تر می‌باشد. زیرا مدل بیکر تنها بر اساس ۲ پارامتر میانگین‌های دما و سرعت باد سنجیده می‌شود، در حالی که شاخص TCI بر اساس پارامترهای بیشتری چون؛ سرعت باد، میزان بارش و ساعات آفتابی شرایط آب و هوا برای گردشگری را تبیین می‌کند. بطور کلی نتایج حاصل از محاسبه شاخص اقلیم گردشگری استان اصفهان نشان می‌دهد که همانند اکثر شهرهای توریستی ایران بهترین زمان سفر فصل بهار و پاییز می‌باشد چرا که در این مواقع، آسایش گرمایی در طول شبانه روز و در زمان حداکثر فعالیت گردشگران بهترین شرایط خود را از لحاظ عناصر اقلیمی دارا است. بر اساس شاخص TCI شهر اصفهان در ماه‌های آوریل، می، سپتامبر و اکتبر بالاترین مقادیر عددی را به خود اختصاص داده است و دارای شرایط ایده‌آل می‌باشد. بر اساس شاخص بیکر ماه‌های می، آوریل، سپتامبر و اکتبر دارای هوای مطبوع و ملایم است و انسان با پوشش معمولی احساس راحتی می‌کند و هم‌چنین بر اساس شاخص‌های PET و PMW شرایط آسایش برای گردشگر در ماه سپتامبر فراهم می‌باشد. در واقع می‌توان اذعان داشت که اغلب روش‌ها

ماه سپتامبر را بهترین ماه از لحاظ آسایش اقلیمی دانسته که انسان در این ماه احساس آسایش می‌کند و در ماه‌های ژانویه، فوریه و دسامبر که از ماه‌های سرد هستند، اقلیم استان تحت‌تاثیر سامانه‌های اقلیمی است، که شرایط نامطلوبی در این ماه‌ها وجود دارد و انسان در طی این ماه‌ها احساس عدم آسایش می‌کند. در ماه‌های ژوئن، ژوئیه و اوت باعث تابش شدید آفتاب و افت شدید رطوبت نسبی می‌گردد. بنابراین دوره آسایش اقلیمی این استان به صورت دو دوره مجزا در اواسط فصل بهار و ابتدای فصل پاییز واقع شده است. عمده‌ترین عامل محدودیت گردشگری در این شهر مربوط به تنش‌های سرمایی (اواخر پاییز تا پایان فصل زمستان) و تنش‌های گرمایی (اواخر فصل بهار تا اواسط فصل تابستان) می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن دوره‌های آسایش اقلیمی در استان اصفهان سعی شود زمان برگزاری تورها، همایش‌ها و نمایشگاه‌ها در طی این دوره باشد تا بر کیفیت و رضایت‌مندی از سفر افزوده گردد تا گردشگران داخلی و خارجی در یک محیط همراه با آسایش اقلیمی در این استان از جاذبه‌های تاریخی، طبیعی و فرهنگی آن دیدن نمایند.

منابع

- اسماعیلی، رضا، گندمکار، امیر، حبیبی نوخندان، مجید (۱۳۹۵) ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۵، صص ۱۸-۱.
- آروین، عباسعلی، شجاعی‌زاده، کبری (۱۳۹۳)، ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری شهر شیراز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژی PET و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده PMV، جغرافیای طبیعی، سال ۷، شماره ۶، صص ۹۸-۸۷.
- برقی، حمید، یزدان‌پناه، حجت‌الله، اسماعیلی، آرزو (۱۳۹۶) ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری مسیر رودخانه زاینده‌رود با استفاده از شاخص CTIS، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۸، پیاپی ۶۷، شماره ۳، صص ۹۶-۸۱.
- حسینی، سید محمد، زینالی، بتول، فاطمی‌نیا، فخری‌سادات (۱۳۹۶)، اقلیم‌شناسی توریسم تبریز با تاکید بر شناسایی گونه‌های هوا و شاخص TCI، فضای جغرافیایی، سال ۱۷، شماره ۵۷، صص ۸۶-۷۱.
- حلبیان، امیرحسین، پورعیدی‌وند، لاله (۱۳۹۳)، روند شاخص اقلیمی گردشگری در شهر اصفهان، مطالعات مدیریت گردشگری، سال ۹، شماره ۲۷، صص ۱۶۴-۱۴۳.
- خالدی، شهریار (۱۳۷۴)، آب‌وهواشناسی کاربردی (کاربرد آب و هوا در برنامه‌ریزی تاحیه‌ای)، تهران. نشر قومس.
- خراسانی، حمید، خورانی، اسدله، ذوالفقاری، حسن (۱۳۹۵) ارزیابی ساعتی آسایش اقلیمی جزیره‌ی قشم برای انواع فعالیت گردشگری، برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، سال ۵، شماره ۱۶، صص ۲۲۹-۲۰۹.
- ذوالفقاری، حسن؛ (۱۳۸۶) تعیین تقویم مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۱۴۱-۱۲۹.
- ساری‌صراف، بهروز، محمدی، غلام حسن، حسینی صدر، عاطفه؛ (۱۳۸۹) تعیین مناسب‌ترین شاخص RayMan برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، ۱۰۵-۱۰۰.
- صادقی‌روش، محمدحسن (۱۳۸۷)، تعیین محدوده آسایش حرارتی در شرایط آب و هوای خشک مطالعه موردی شهر یزد، نشریه هویت شهر، شماره ۴.
- عبداللهی، علی‌اصغر، (۱۳۹۴) تحلیل فضایی اقلیم آسایش گردشگری استان کرمان با استفاده از مدل TCI در محیط GIS، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال پانزدهم، شماره ۳۹، صص ۱۱۶-۹۳.
- عطایی، هوشمند، هاشمی‌نسب، سادات (۱۳۹۱) ارزیابی تطبیقی زیست‌اقلیم‌انسانی شهر اصفهان با استفاده از روش‌های PMV، PET، TCI، تریونگ، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ۴، شماره ۱۴، صص ۸۲-۶۳.

- علیجانی، بهلول (۱۳۷۵)، نگرشی نو در کاربرد آب وهواشناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور (نقش آب و هوا در طراحی مسکن)، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۴.
- عمرانی، زینب، یزدان پناه، حجت الله (۱۳۹۲) تعیین تقویم آسایش اقلیم گردشگری مناطق توریستی استان اصفهان، فضای جغرافیایی، سال ۱۳، شماره ۴۱، صص ۱۳۰-۱۱۳.
- فرج زاده، حسن، سلیقه، محمد، علیجانی، بهلول (۱۳۹۵) کاربرد شاخص اقلیم حرارتی جهانی در ایران از منظر گردشگری، مخاطرات محیط طبیعی، سال ۵، شماره ۷، صص ۱۲۷-۱۱۷.
- کاوینی، محمدرضا؛ علیجانی، بهلول؛ (۱۳۸۲) مبانی آب و هواشناسی، تهران، انتشارات سمت، چاپ اول.
- کریمیان، تقی، فرجی سبکبار، حسنعلی، پوراحمد، احمد (۱۳۹۴) بررسی ارتباط میان جاذبه های گردشگری و کاربری اراضی با استفاده از مدل رگرسیون وزن دار جغرافیایی شهر اصفهان، گردشگری شهری، دوره ۲، شماره ۱، صص ۱۶-۱.
- کسمایی، مرتضی (۱۳۶۳) اقلیم و معماری خرمشهر، مرکز پژوهش های ساختمان و مسکن. وزارت مسکن و شهرسازی.
- محمدی، حسین، سعیدی، علی، (۱۳۸۷) شاخص های زیست اقلیمی موثر بر ارزیابی آسایش انسان، مطالعه موردی شهر قم، مجله محیط شناسی، سال ۳۴، شماره ۴۷.
- هجرتی، محمدحسن، اسماعیلی، رضا، صابر حقیقت، اکرم (۱۳۹۰) توانمندی های اقلیم آسایش، راهبردهای مناسب جهت توسعه گردشگری، مطالعه موردی: خراسان رضوی، فصلنامه علمی- پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، سال ۴، شماره ۱.
- Arbabi Sabzevari, Azadeh, Miri, Morteza, Raziei, Tayeb, Oroji, Hassan, Rahimi, Mojtaba (2018), Evaluating the climate capabilities of the coastal areas of southeastern Iran for tourism: a case study on port of Chabahar, International Journal of Biometeorology, Volumes 62, Issues 273, pp 1-11.
- Chen, Fan, Liu, Jun, Ge, Quansheng (2017), effect of climate factors on periodical fluctuation of Russian and South Korean tourist demand in Hainan Island, China, Chinese Geographical Science, Volume 27, Issue 4, pp 648-659.
- De Freitas CR, Scott D, McBoyle, G.(2008), a second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification, Int J Biometeorol, 52(5):399-407.
- Guclu, Y., (2010), "The examination of climate comfortable conditions in termd of coastal tourism on the Aegean region belt", Department of social studies Educa, 7:24-41.
- Hamilton, Jacqueline M., Maddison, David J., Tol, Richard S. J., (2005), Effects of climate change on international tourism, CLIMATE RESEARCH Clim Res, CLIMATE RESEARCH Clim Res, Vol. 29:pp 245-254.
- Lecha, L., shackleford, p., (1997), Climate services for tourism and recreation. WMO Bulletin, PP: 46-49.
- Lemesios, Giannis, Giannakopoulos, Christos, Papadaskalopoulou, Christina, Anna Karali, V. Varotsos, Konstantinos, Moustakas, Konstantinos, Malamis, Dimitris, Zachariou-Dodou, Maria, Petrakis, Michael, Loizidou, Maria (2016), Future heat-related climate change impacts on tourism industry in Cyprus, Regional Environmental Change, Volume 16, Issue 7, pp 1915-1927.
- Ping Lin T, Matzarakis A; (2011); Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China; Tourism Management, Vol 32, 492-500.
- Ramazani Gourbi, Bahman (2010). The Zonning of Human Bioclimatic Comfort for Ecotourism Planning in Gilan, Iran south Western of Caspian sea, Australian Journal of Basic and Applied Sciences 4(8).
- Scott, D, McBoyle, G. Schwartzentrube, M, 2004, Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America, Clim Res, Volume 27.
- Shackford, P., Olsson, L., (1995), Tourism, climate and weather, WMO Bulletin 44, PP: 239-242.
- Yang, Jun, Zhang, Zhenchao, Li, Xueming, Xi, Jianchao, Feng, Zhangxian (2017), Spatial differentiation of China's summer tourist destinations based on climatic suitability using the Universal Thermal Climate Index, Theoretical and Applied Climatology, Issue 3-4, pp 1-16.