

پهنه‌بندی اقلیم - گردشگری در راستای توسعه گردشگری شهری (مورد مطالعه: شهرهای استان کرمان)

صادق کریمی^۱، حسین غضنفرپور^۲، امیر حسام‌پور^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۶

چکیده

گردشگری بخش عمده‌ای از اقتصاد جهانی است که به شدت تحت تأثیر آب‌وهوا قرار دارد. یکی از ارکان توسعه گردشگری هر شهر، داشتن وضعیت اقلیمی مساعد و تعیین زمان‌های مساعد اقلیمی برای سفر به آن شهر است. این تحقیق با هدف پهنه‌بندی اقلیم - گردشگری شهری استان کرمان با ارائه تقویم زمانی ماهانه گردشگری انجام شده است. به منظور بررسی شاخص اقلیم آسایش شهرهای استان کرمان، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار اکسل آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به صورت ماهانه از دوازده ایستگاه سینوپتیک استان کرمان، در دوره‌ای شانزده‌ساله (۱۳۷۸ تا ۱۳۹۳)، استخراج شد و سپس مقادیر عددی TCI به تفکیک برای ماه‌های سال محاسبه شد. در نهایت نقشه پراکندگی زمانی - مکانی آسایش اقلیمی شهرهای استان با استفاده از روش درون‌یابی (IDW) در ArcGIS ترسیم شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ماه اردیبهشت بالاترین اولویت اقلیم آسایش گردشگری استان کرمان با ویژگی توصیفی عالی را دارد و بعد از آن ماه‌های مهر و فروردین با همین ویژگی توصیفی قرار دارند. پایین‌ترین اولویت مربوط به ماه تیر و بعد از آن مرداد، دی و خرداد است. همچنین، باتوجه به شرایط زمانی و مکانی، در موسم گرم شهرهای شمالی و در موسم سرد سال شهرهای جنوبی استان از نظر شاخص اقلیم گردشگری وضع مطلوبی دارند.

واژه‌های کلیدی: اقلیم گردشگری؛ توسعه گردشگری شهری؛ استان کرمان؛ TCI.

۱. نویسنده مسئول: استادیار آب و هواشناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (karimi.s.climatologist@uk.ac.ir)

۲. دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

مقدمه

گردشگری، امیدبخش‌ترین و پیچیده‌ترین صنعتی است که جهان سوم با آن روبه‌روست و بیشترین قابلیت را برای جانشینی دیگر منابع درآمد دارد (هزارجریبی، ۱۳۹۰: ۱۲۱). این صنعت در حال تبدیل شدن به بزرگ‌ترین و پردرآمدترین صنعت دنیاست، به طوری که ۱۰ درصد تولید ناخالص و ۱۰ درصد اشتغال جهان را به خود اختصاص داده است (UNWTO, 2008: 6).

گردشگری شهری با هدف دیدار از مکان‌های دیدنی، خرید کردن، کسب‌وکار یا لذت بردن از سرگرمی‌های شهرها از نخستین گونه‌های صنعت گردشگری است که تقریباً در بازه سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ جای خود را به گردشگری روستایی، ساحلی و کوهستان داد. بنابراین، این گونه گردشگری در حال اوج‌گیری دوباره است. همان‌طور که رهنمایی (۱۳۹۰) اشاره کرده، گردشگری شهری از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین اشکال گردشگری و یکی از پیچیده‌ترین انواع گردشگری از نظر مدیریتی است. با وجود این، هر روز بر شمار شهرهایی که خواستار جذب گردشگرند افزوده می‌شود. حتی شهرهای صنعتی پیشین نیز در حال بازساخت و جایگاه‌یابی دوباره خود به‌عنوان مقصدهای گردشگری‌اند. لذا در حال حاضر، صنعت گردشگری از منابع مهم تولید درآمد، اشتغال و ایجاد زیرساخت‌های نیل به توسعه پایدار (خصوصاً در شهرها) به‌شمار می‌رود. چنانچه از این فرصت به‌درستی و مناسب بهره‌برداری شود، بهبود وضعیت اقتصاد شهری و ارتقای زندگی و کاهش مهاجرت را به‌همراه دارد. عوامل زیادی بر صنعت گردشگری تأثیر می‌گذارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها آب‌وهواست. به‌عبارتی، گردشگران معمولاً در جست‌وجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایش‌اند که در آن فرد احساس ناراضی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی نمی‌کند. این عامل تأثیر مهمی در تصمیم‌گیری برای انتخاب مقصد گردشگری دارد. در واقع، اقلیم یکی از پدیده‌های شاخص طبیعی و از زمینه‌های بسیار مهم توسعه گردشگری است.

استان کرمان در حکم پهناورترین استان کشور و با داشتن تاریخی کهن، فرهنگی غنی، معماری کویری و وجود معماری سازگار با اقلیم (بادگیرها و بناهای خشت و گلی) و به‌سبب مزیت نسبی بالا در زمینه گردشگری از دیرباز مدنظر بسیاری از جهان‌گردان داخلی و خارجی بوده است. از طرفی این استان، به‌علت تنوع آب‌وهوایی، تنوع ارتفاعی و داشتن ساختارهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی، مناظر طبیعی متنوعی نظیر کلوت‌ها (شهر لوت)، نباحا، مناطق خوش آب‌وهوای ییلاقی و قشلاقی، چشمه‌های آب‌گرم و معدنی، آبشارها، آب‌فشان‌ها و قله مرتفع را برای جذب گردشگران در خود جای داده است. همچنین جاذبه‌های تاریخی موجود در استان مانند قلعه‌ها، بادگیرها، یخدان‌ها، امام‌زاده‌ها، ارگ خشتی بم و راین، باغ تاریخی شاهزاده ماهان، مجموعه گنجعلی‌خان، باغ سنگی، تپه تاریخی کُناَر صندل و روستای صخره‌ای میمند از پتانسیل‌های مهم گردشگری استان به‌شمار می‌رود (اداره کل میراث فرهنگی استان کرمان، ۱۳۹۵).

شهرهای استان کرمان به‌لحاظ تنوع و تعداد جاذبه‌های طبیعی، تاریخی و فرهنگی می‌توانند یکی از قطب‌های گردشگری کشور باشند که نیازمند شناخت و ارزیابی اقلیم آسایش با استفاده از روش‌های

علمی معتبر است تا متولیان، گردشگران و برنامه‌ریزان آژانس‌ها از تأثیر عناصر اقلیمی آن بهره‌گیرند. به عبارت بهتر، مسئله اساسی تحقیق حاضر آن است که باوجود پتانسیل‌ها و جاذبه‌های فراوان گردشگری در استان کرمان، بانک اطلاعات مدوّتی از آسایش اقلیمی شهرها و نواحی مختلف این استان وجود ندارد و زمان مناسب برای سفر به هریک از شهرهای استان متناسب با زیرساخت‌های اقلیمی برنامه‌ریزی نشده است. همچنین، مخاطرات اقلیمی که سلامت گردشگران را تهدید می‌کند شناسایی نشده است. این عوامل می‌تواند از موانع توسعه گردشگری استان به حساب آید. لذا، باتوجه‌به نقش غیرقابل انکار آب‌وهوا در جذب گردشگر، در این تحقیق سعی شده در مسیر توسعه پایدار استان، با تجزیه و تحلیل شرایط آب‌وهوایی مناطق مختلف و پهنه‌بندی اقلیم - گردشگری ماهانه شهرهای مهم استان، زمینه تنوع‌بخشی به فعالیت‌های گردشگری و جذب هرچه بیشتر گردشگران داخلی و خارجی متناسب با اقلیم‌های گوناگون فراهم شود.

مروری بر ادبیات موضوع

پیشینه

تاکنون تحقیقات متنوعی در زمینه اقلیم گردشگری شهرها در داخل و خارج از کشور انجام شده که در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می‌شود.

پیشینه داخلی

ذوالفقاری (۱۳۸۶) در پژوهش خود، با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده (PMV)، زمان مناسب گردشگری در شهر تبریز را بررسی کرد. نتیجه مطالعه وی نشان داد که دوره آسایش اقلیمی در این شهر بسیار محدود است؛ به طوری که دوره آسایش اقلیمی فقط به مدت ۴۵ روز، از اوایل خرداد تا اواسط تیر، محدود شده است. در حالی که دوره تنش گرما ۸۰ روز، از ۱۰ تیر تا ۲۰ شهریور، و دوره تنش سرما با درجات مختلف به مدت ۲۴۰ روز، از ۱۵ مهر تا پایان اردیبهشت، به طول می‌انجامد.

خالدی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «بررسی اقلیم گردشگری استان خراسان رضوی برای توسعه اقتصادی»، با استفاده از شاخص TCI، به ارزیابی اقلیم گردشگری استان خراسان رضوی پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که می‌توان شرایط مناسب اقلیمی برای ورود گردشگر تعیین کرد و از این طریق در مسیر توسعه اقتصادی این استان گام برداشت.

طاوسی و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان «تعیین گسترده آسایش دمایی در برنامه‌ریزی اقلیم گردشگری»، گستره آسایش اقلیمی روزانه و شبانه، در مقیاس ماهانه، در برنامه‌ریزی گردشگری استان سیستان بلوچستان تعیین کردند. نتایج نشان داد که در این استان شرایط اقلیمی روزانه ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور گرم و شرایط اقلیمی شبانه ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین سرد است.

شمسی پور و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «تحلیل زمانی فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین»، با استفاده از شاخص آسایش حرارتی متوسط آرای پیش‌بینی شده و آمار به‌دست‌آمده از یازده ایستگاه داخل و مجاور استان قزوین، اقلیم گردشگری این استان را در شرایط مختلف آب‌وهوایی بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که شرایط آسایشی در وضعیت ابری و وزش باد، در وضعیت هوای آفتابی و وزش باد و بالاخره در وضعیت هوای ابری و آرام در همه ماه‌ها، به‌جز سه ماه دسامبر و ژانویه و فوریه، وجود دارد.

پیشینه خارجی

پینگ لین و ماتزاراکیس (۲۰۱۱) اقلیم چین شرقی و تایوان را با استفاده از شاخص‌های PET و TPES بررسی کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که در مناطق معتدله تایوان و چین شرقی فصل بهار و پاییز دارای آسایش اقلیمی است، در حالی که در جنب منطقه حاره تایوان و چین شرقی فصل تابستان دارای شرایط آسایش است.

یو و همکاران (۲۰۱۱) به مطالعه تعیین فصل مطلوب گردشگری دریا با توجه به شرایط آب‌وهوایی در کمربند ساحلی منطقه دریای سیاه ترکیه پرداختند و به این نتیجه رسید که شرایط آب‌وهوایی در کمربند ساحلی بین آکساکوکا و سامسون مطلوب است، اما در کمربند ساحلی بین سامسون و هوپا مناسب نیست.

آملونگ (۲۰۱۴) به ارزیابی تأثیر تغییرات آب‌وهوایی بر صنعت گردشگری استرالیا پرداخت. نتایج تحقیق وی نشان داد که از شمال به جنوب استرالیا از نظر دما و شرایط اقلیم گردشگری تغییرات محسوسی وجود دارد، به طوری که مناطق جنوبی بیشترین مطلوبیت و مناطق شمالی کمترین مطلوبیت را دارد.

جمع‌بندی تحقیقات انجام‌شده حاکی از اهمیت مطالعه اقلیم گردشگری در مناطق جاذب گردشگر در شهرهای مختلف دنیا به روش‌های مختلف بوده است. تحقیق پیش‌رو، در ادامه مطالعات پیشین، به دنبال روشن ساختن زوایای اقلیم گردشگری شهرهای استان کرمان با استفاده از یکی از رایج‌ترین مدل‌های تحلیلی به نام TCI است. تاکنون مطالعه‌ای با چنین تنوعی در سطح شهرهای این استان انجام نشده است.

مبانی نظری

گردشگری به مسافرت‌هایی با هدف استراحت، تفریح، تجارت، فعالیت‌های شغلی یا با هدف شرکت در مراسم خاص اطلاق می‌شود. دور شدن جهان‌گرد از محل سکونت دائم خود در طی این مسافرت موقتی و گذراست. از دیدگاه بازاریابی و بازاریابان، گردشگری به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که در جریان مسافرت گردشگر اتفاق می‌افتد. به‌طور کلی می‌توان هرگونه فعالیت و رویدادی را که در جریان سفر گردشگر اتفاق می‌افتد گردشگری تلقی کرد (لامسدون، ۱۳۸۶: ۱۸).

در سال ۱۹۴۲، اقتصاددانان سوئیسی که جهان‌گردی را محور تحقیقات خود قرار داده بودند، تعریف نسبتاً خوبی از گردشگری ارائه دادند. از آن جمله می‌توان از تعریف هونزیکر و کراپف نام برد. به عقیده آنان، گردشگری مجموعه روابطی است که از مسافرت و اقامت شخص غیربومی، بدون اقامت و اشتغال دائم در محلی خاص، به وجود می‌آید. این تعریف مدت‌ها از سوی انجمن بین‌المللی متخصصان علمی جهان‌گردی (AIEST) پذیرفته شده بود (رضوانی، ۱۳۸۵: ۲۸).

در مسابقاتی که اتحادیه بین‌المللی جهان‌گردی برای به دست آوردن تعریفی جامع از گردشگری برگزار کرده بود، تعریف زیر از میان سایر تعاریف برگزیده شد: «جهان‌گردی مجموعه تغییرات مکانی انسان‌ها و شامل فعالیت‌هایی است که از آن منتج می‌شود. این تغییرات خود ناشی از به واقعیت پیوستن خواسته‌هایی است که انسان را به جابه‌جایی وادار می‌کند و بالقوه در هر شخصی با شدت و ضعف متفاوت وجود دارد (رهنمایی، ۱۳۹۲: ۲۵).

سازمان گردشگری جهانی این تعریف را از جهان‌گردی ارائه کرده است: «جهان‌گردی یا گردشگری مجموعه کارهایی است که فرد در مسافرت و در مکانی خارج از محیط زندگی خود انجام می‌دهد. این مسافرت بیش از یک سال طول نمی‌کشد و هدف آن تفریح، تجارت یا فعالیت‌های دیگر است» (WTO, 1996). در تمام تعاریف ذکر شده، اشتراکاتی از قبیل جدا شدن فرد از محل زندگی دائمی خود، موقتی بودن سفر و فعالیت‌هایی مانند تفریح، سرگرمی و یا بازدید مشاهده می‌شود.

یکی از این الگوهای فضایی گردشگری، گردشگری شهری است. نواحی شهری، به علت داشتن جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی بسیار، اغلب مقاصد گردشگری مهمی هستند. شهرها معمولاً جاذبه‌های متنوع مانند موزه‌ها، بناهای یادبود و مکان‌های تاریخی دارند که گردشگران بسیاری را جذب می‌کند. برخی از مهم‌ترین جاذبه‌ها عبارت‌اند از: دیدار دوستان و خویشاوندان؛ حضور در نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌ها؛ بازدید از میراث فرهنگی؛ سفرهای مذهبی؛ حضور در مراسم محلی؛ رفع مسائل درمانی - بهداشتی؛ خریدهای تفریحی؛ مسائل ورزشی؛ مسائل آموزشی؛ سفرهای روزانه و اداری؛ دلایل شخصی. بدین ترتیب گردشگری شهری حضور مسافران بین‌المللی و داخلی در شهرها با انگیزه‌های مختلف است برپایه جاذبه‌های گوناگون، امکانات و تسهیلات شهری که در شخص انگیزه ایجاد کند (کیو و جولی، ۲۰۱۲: ۲۷۰). فعالیت گردشگری در شهرها گستره وسیعی دارد. فضاهای شهری اغلب محدوده وسیعی از جاذبه‌های تاریخی، فرهنگی، مراکز خرید و رستوران‌ها را دربردارند. بسیاری از جاذبه‌های شهری و مراکز پذیرایی به اقامتگاه‌ها خدمات اولیه ارائه می‌کنند، اما استفاده توریست‌ها از این مراکز می‌تواند به پشتیبانی و تدارک آن‌ها کمک کند (فرج‌زاده، ۱۳۸۹: ۴۱).

همراه با جایگاه جغرافیایی، توپوگرافی و چشم‌انداز پوشش گیاهی و جانوری، آب‌وهوا نیز از مهم‌ترین منابع پایه محلی است که در صنعت گردشگری مؤثر است. می‌توان گفت آب‌وهوا ثروت عظیم طبیعی است که با تأثیرگذاری بر منابع محیطی طول مدت و کیفیت گردشگری سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی آنان را کنترل می‌کند (ذوالفقاری، ۱۳۸۶: ۱۰۳). اقلیم هر منطقه در ترسیم خطوط آینده توسعه گردشگری تأثیر بسیار مهمی دارد. برپایه آن، قابلیت‌های چندگانه

پذیرش گردشگران در نواحی مختلف در طول سال زمینه‌ساز افزایش ظرفیت‌های گردشگری است. از این رو بررسی اقلیم در برآورد قابلیت‌های طبیعی گردشگری در اولویت قرار دارد (پاپلی و سقایی، ۱۳۸۶: ۲۵). شرایط مطلوب اقلیمی جزو مزیت‌ها و توان‌های بالقوه گردشگری است و اغلب مسافران در انتخاب مکان و زمان سفر به شرایط آب‌وهوایی توجه می‌کنند. شرایط اقلیم آسایش معمولاً با شاخص‌هایی بیان می‌شود که در آن مجموعه‌ای از عناصر هواشناسی، انسانی و محیطی دخالت داده می‌شوند (انصاری قولنجی، ۱۳۹۰: ۲). لذا گردشگران، علاوه بر توجه به میراث فرهنگی و امنیت ملی و مکان‌یابی محل‌های گردشگری، با در نظر داشتن شرایط اقلیمی (نظیر ریزش‌های جوی، ویژگی‌های دمایی، احتمال رخداد طوفان‌ها، سرما و گرمای شدید، کولاک، برف، یخبندان و نظایر آن)، مکان‌های مورد نظر خود را از لحاظ اقلیم آسایش در فصول و ماه‌های مختلف سال انتخاب و برای آن برنامه‌ریزی می‌کنند (بینش، ۱۳۸۳: ۲۴).

دانش اقلیم گردشگری، حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که از یک سو با رشته اقلیم‌شناسی کاربردی و از دیگر سو با رشته گردشگری به هم آمیخته است (دی‌فریتاز، ۲۰۰۳: ۴). مراکز تفریحی موجودیت و ارزش خود را مدیون عوامل متعدد به‌ویژه شرایط آب‌وهوایی مناسب و ملایم‌اند. از سوی دیگر، شرایط آب‌وهوایی نامناسب (مخاطرات آب‌وهوایی) از جنبه‌ها و جاذبه‌های مثبت منطقه گردشگری می‌کاهد و تأثیرات نامطلوبی را بر صنعت گردشگری خواهد گذاشت (منشی‌زاده، ۱۳۸۴: ۸۰) که دانش اقلیم گردشگری به این دو مهم می‌پردازد. این تحقیق بر آن است تا با استفاده از این دانش، شرایط مساعد (اقلیم آسایش) و شرایط نامساعد اقلیمی ماه‌های مختلف سال را در شهرهای مختلف استان کرمان شناسایی و به مدیران و گردشگران معرفی کند.

روش تحقیق

در این پژوهش، متغیرهای اصلی تحقیق شاخص آسایش اقلیمی TCI و ماه‌های سال است. داده‌ها از طریق سازمان هواشناسی کشور در بازه‌های روزانه در قالب فایل نودپد دریافت شد. سپس، با استفاده از روش‌های آماری میانگین‌گیری، کمینه و بیشینه با کمک نرم‌افزار اکسل پردازش شد. جامعه آماری این پژوهش دربرگیرنده تمام ایستگاه‌های هواشناسی شهرهای استان کرمان است. تعداد نمونه دوازده ایستگاه شهری شامل: انار، بافت، بم، کهنوج، کرمان، لاله‌زار، جیرفت، رفسنجان، شهداد، شهربابک، سیرجان و زرنده است. نحوه انتخاب آن‌ها بدین صورت است که اولاً توزیع مکانی ایستگاه‌ها در استان برای تهیه گستره اقلیمی رعایت شود و دیگر اینکه این شهرها بیشترین پتانسیل را در جذب گردشگر دارند.

مدل اصلی تجزیه و تحلیل در این پژوهش شاخص اقلیم گردشگری TCI است. ویژگی بارز این شاخص در بین سایر شاخص‌های مطرح آن است که این شاخص می‌تواند اطلاعاتی در زمینه شرایط آب‌وهوای مقصد در زمان‌های مختلف سال ارائه دهد، به طوری که گردشگر می‌تواند به راحتی زمانی را برای سفر به آن مکان انتخاب کند که دارای شرایط آب‌وهوای بهینه، مطلوب و دلخواه وی باشد.

از طرفی، در دهه‌های اخیر، تحقیقات مرتبطی با استفاده از این شاخص انجام شده که نتایج مطلوبی را به دنبال داشته است. سادگی و در دسترس بودن داده‌های مورد نیاز متغیرهای این شاخص از دیگر علل استفاده از آن در این تحقیق بوده است. ابتدا آمار و اطلاعات هواشناسی هفت پارامتر اولیه مورد نیاز در برآورد شاخص شامل میانگین روزانه دما، میانگین روزانه رطوبت نسبی هوا، میانگین روزانه حداکثر دما، میانگین روزانه حداقل رطوبت نسبی، میانگین روزانه مقدار کل بارندگی، میانگین روزانه تعداد ساعات آفتابی و میانگین روزانه سرعت باد در هر ماه، که از سازمان هواشناسی کشور تهیه شد، برای محاسبه مؤلفه‌های اصلی این شاخص به کار گرفته شد. هر کدام از مؤلفه‌های شاخص، باتوجه به اهمیت نسبی آن‌ها در شاخص آسایش، وزن دهی و رتبه‌بندی شد و مقادیر مؤلفه‌ها به دست آمد. در نهایت این مؤلفه‌ها در رابطه ۱ قرار گرفت و مقدار TCI به دست آمد (میزکووسکی، ۱۹۸۵).

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2P + 2S + W) \quad \text{رابطه ۱:}$$

در این رابطه، CID معرف شاخص آسایش در بازه زمانی روز، CIA شاخص آسایش شبانه‌روز، P مقدار بارش، S ساعات آفتابی و W سرعت باد است. رتبه هر کدام از متغیرهای فوق در این رابطه قرار گرفت تا مقدار TCI به دست آید. در ادامه، با ترکیب برخی از فاکتورها، تعداد شاخص‌ها به پنج تقلیل یافت. در جدول ۱ به این شاخص‌ها و تأثیرات آن در گردشگری و نحوه طبقه‌بندی رتبه هر یک از این شاخص‌ها در TCI اشاره شده است.

جدول ۱: شاخص‌های مؤثر بر اقلیم آسایش گردشگری

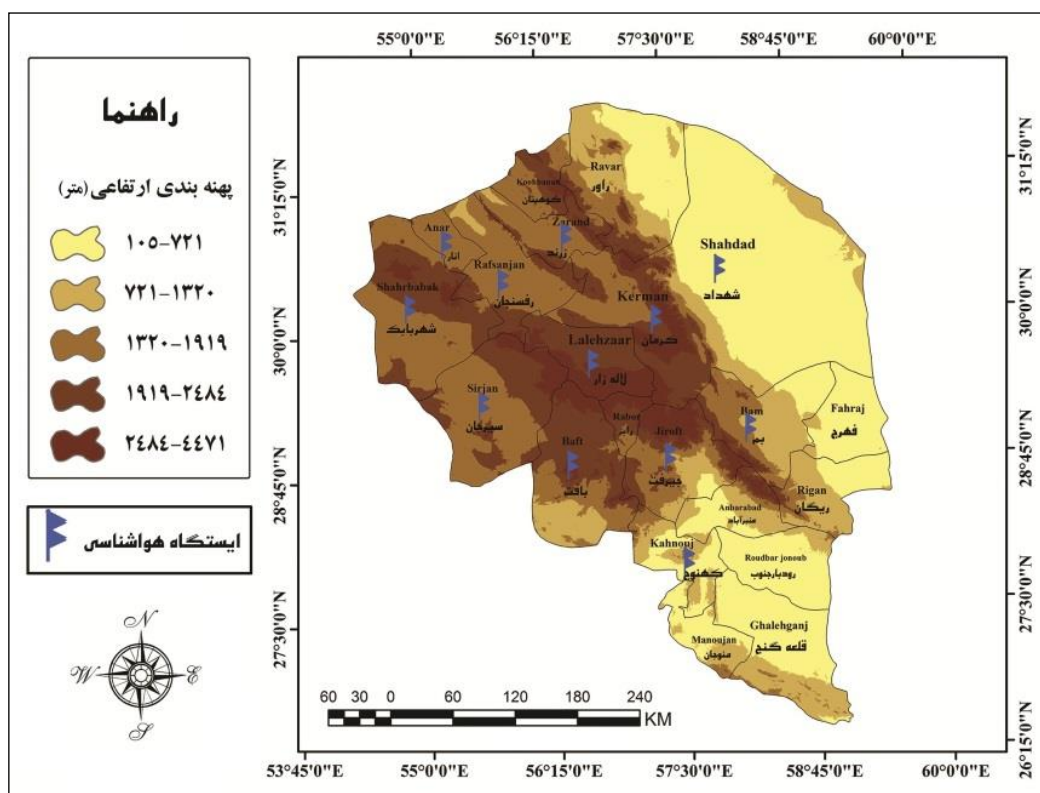
زیر شاخص	متغیر اقلیمی ماهانه مورد نیاز	تأثیر روی گردشگری	امتیاز
CID	متوسط بیشینه دمای روزانه و میانگین کمینه رطوبت نسبی	آسایش گرمایی در زمان حداکثر فعالیت گردشگران را نشان می‌دهد.	۴۰
CIA	متوسط دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی	آسایش گرمایی در طول شبانه‌روز را نشان می‌دهد که شامل ساعات خواب نیز می‌شود.	۱۰
P	کل بارش	اثر منفی بر روی لذت تعطیلات را منعکس می‌کند.	۲۰
S	کل ساعات آفتابی	برای گردشگری مثبت ارزیابی شده ولی به دلیل خطر آفتاب‌سوختگی و ناراحتی در روزهای داغ اثر منفی دارد.	۲۰
W	میانگین سرعت باد	اثر آن عنصر بستگی به دما دارد (تأثیر خنک‌کنندگی باد در اقلیم گرم مثبت ارزیابی شده در حالی که اثر سردکنندگی باد در اقلیم‌های سرد منفی ارزیابی شده است)	۱۰

مأخذ: میزکووسکی، ۱۹۸۵

محدوده مطالعه

استان کرمان، در جنوب شرقی فلات ایران بین ۵۴ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی و ۲۶ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی، حدود ۱۱ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. این استان از شمال به استان‌های خراسان جنوبی و یزد، از

جنوب به استان هرمزگان، از شرق به استان سیستان و بلوچستان و از غرب به استان فارس محدود شده است. حداکثر پهنای استان در بخش شمالی با ۴۸۰ کیلومتر و حداقل پهنای آن در بخش جنوبی با ۸ کیلومتر قرار دارد. عرض متوسط استان ۲۵۰ کیلومتر و فاصله بین حد جنوبی و شمالی یا طول استان برابر با ۶۶۰ کیلومتر است. باتوجه به اینکه تمرکز این تحقیق بر تعیین وضعیت اقلیم گردشگری شهرهای استان است، از کل شهرهای استان، دوازده شهر انتخاب شد که دارای ایستگاه هواشناسی و آمار بلندمدت بود. شکل ۱ توزیع این ایستگاه‌ها و شهرها را در سطح استان کرمان نشان می‌دهد.



یافته‌ها

پس از محاسبه جداگانه شاخص‌های پنج‌گانه برای هر ماه و هر ایستگاه، مقادیر TCI از طریق نرم‌افزار TCI Calculator به دست آمد (جدول ۱). سپس براساس طبقه‌بندی میزکوسکی مقادیر به دست آمده به مقادیر کیفی تبدیل شد و شرایط هر ماه در هر ایستگاه از نظر اقلیمی تعیین شد (جدول ۲). در ادامه، شرایط اقلیم گردشگری شهرهای استان کرمان در مقیاس ماهانه با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری بررسی شد و نتایج آن به صورت نقشه‌های پهنه‌بندی ماهانه تهیه شد. شکل‌های ۲ تا ۱۳ اقلیم آسایش گردشگری استان کرمان را نشان می‌دهد.

جدول ۲: مقادیر عددی شاخص TCI برای ایستگاه‌های شهری استان کرمان

نام ایستگاه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
انار	۸۸	۸۶	۶۹	۶۷	۶۹	۷۷	۹۲	۹۱	۶۹	۶۳	۷۰	۸۹
بافت	۷۷	۹۴	۸۸	۷۸	۸۸	۹۴	۹۱	۸۲	۶۵	۶۲	۶۱	۶۴
بم	۹۲	۷۳	۶۳	۵۵	۵۵	۶۵	۷۸	۹۱	۸۰	۷۲	۸۲	۸۸
جیرفت	۷۳	۵۷	۴۷	۴۷	۴۷	۴۷	۶۶	۸۲	۹۰	۷۷	۸۷	۸۴
رفسنجان	۸۸	۹۵	۷۵	۶۵	۶۷	۷۵	۹۴	۸۹	۷۰	۶۴	۷۰	۷۹
زرنند	۸۸	۹۴	۷۵	۶۷	۶۷	۸۰	۹۳	۹۰	۷۱	۶۳	۶۵	۷۷
سیرجان	۸۸	۹۵	۷۷	۶۷	۶۷	۷۹	۹۳	۹۰	۶۹	۶۵	۶۵	۷۹
شهداد	۸۱	۵۹	۴۵	۴۳	۴۵	۵۵	۷۳	۹۱	۸۱	۷۲	۸۰	۸۷
شهر بابک	۸۷	۹۴	۸۸	۶۷	۷۵	۸۸	۹۱	۸۲	۶۵	۶۴	۶۵	۷۲
کرمان	۸۴	۹۴	۷۵	۶۷	۷۵	۸۰	۹۱	۹۰	۶۹	۶۲	۶۳	۷۵
کهنوج	۷۴	۵۵	۴۵	۴۰	۴۰	۴۳	۵۵	۸۳	۸۳	۸۴	۸۵	۹۰
لاله زار	۵۸	۸۱	۹۰	۹۲	۹۲	۹۲	۸۳	۶۸	۵۹	۵۱	۵۱	۵۳
میانگین TCI	۸۱.۵	۸۱.۵	۶۹.۸	۶۲.۹	۶۵.۵	۷۲.۹۲	۸۳.۳	۸۵.۸	۷۲.۵۸	۶۶.۵۸	۷۰.۳۳	۷۸.۰۸

وضعیت اقلیم گردشگری شهرهای استان کرمان در فروردین‌ماه

در فروردین‌ماه (باتوجه به شکل ۲)، شهرهای شمالی استان دارای شرایط اقلیمی عالی (امتیاز بین ۸۰ تا ۹۰)، نواحی مرکزی (شهرهای لاله‌زار، بردسیر و بافت) به‌علت قرار گرفتن در دامنه کوه هزار مانایی سرما و سخت شدن شرایط اقلیمی قابل قبول و به طرف جنوب استان شرایط اقلیم گردشگری خیلی خوب است.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در اردیبهشت‌ماه

به استناد شکل ۳، شهرهای غربی و شمال‌غربی استان دارای شرایط اقلیمی ایده‌آل (امتیاز بین ۹۰ تا ۱۰۰) و شهرهای شمالی و مرکز استان دارای شرایط اقلیمی خیلی خوب تا عالی است. در شهرهای جنوبی استان به‌علت قرار گرفتن در عرض‌های پایین و نیز شهداد به‌علت قرار گرفتن در ناحیه کویری دارای شرایط آسایش اقلیمی قابل قبول (امتیاز بین ۵۰ تا ۵۹) است.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در خردادماه

مطابق شکل ۴، در خردادماه وضعیت اقلیم گردشگری شهرهای استان به جز شهر لاله‌زار از حالت ایده‌آل (امتیاز ۹۰ تا ۱۰۰) فاصله گرفته است. شهرهای غربی استان دارای وضعیت عالی، شهرهای شمالی دارای رتبه خیلی خوب (امتیاز ۸۰ تا ۸۹) و شهرهای جنوبی استان دارای وضعیت قابل قبول تا ناچیز حاشیه‌ای است.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در تیرماه

مطابق شکل ۵، در تیرماه، که اوج گرما در استان کرمان است، رتبه شاخص CID اکثر ایستگاه‌های استان زیر ۲ است. در این ماه از سال که استان با تنش‌های محدودکننده حرارتی مواجه است، از شرایط اقلیمی مطلوب برای فعالیت‌های گردشگری خبری نیست؛ به طوری که فقط در شهرهای واقع در ارتفاع بالا (لاله‌زار، بردسیر و بافت) شرایط اقلیمی عالی و ایده‌آل وجود دارد. بر قسمت‌های غربی و شهر کرمان شرایط اقلیمی خوب (امتیاز ۶۰ تا ۶۹) حاکم است. این شرایط در تیرماه به سمت جنوب و ناحیه شهداد وضعیت ناچیز حاشیه‌ای (امتیاز بین ۴۰ تا ۴۹) دارد.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در مردادماه

همان‌طور که مقادیر عددی مربوط به پارامترهای پنج‌گانه بارش، شاخص CID، شاخص CIA، ساعات آفتابی و باد نشان می‌دهد، مردادماه نیز همچون تیرماه زمان استقرار شرایط گرما در سطح شهرهای استان است. براساس شکل ۶، شرایط اقلیم آسایش فقط در ارتفاعات مرکزی استان مساعد است. در این ماه کیفیت اقلیم آسایش شهرهای لاله‌زار و بافت عالی و ایده‌آل است و شهرهای کهنوج، جیرفت، شهداد در وضعیت ناچیز حاشیه‌ای (امتیاز بین ۴۰ تا ۴۹) و شهرهای دیگر استان در وضعیت خیلی خوب و خوب هستند.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در شهریورماه

مطابق شکل ۷ و باتوجه به بررسی داده‌ها از نظر شاخص TCI در شهریورماه، شهرهای استان کرمان از نظر اقلیم گردشگری در شرایط بهتری نسبت به دو ماه دیگر تابستان به سر می‌برند. شهرهای شمالی و غربی استان وضعیت عالی (امتیاز بین ۸۰ تا ۸۹) و شهرهای واقع در ارتفاعات مرکزی وضعیت ایده‌آل دارند و به سمت شهرهای جنوبی استان شرایط اقلیم گردشگری نامطلوب می‌شود.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در مهرماه

مهرماه زمان پشت‌سرگذاشتن دوره گرمای تابستان و استقرار شرایط مطلوب آسایشی در استان است. براساس نتایج جدول ۲، در این ماه از سال شهرهای شمالی استان شرایط اقلیمی مناسب‌تری نسبت به جنوب استان دارند، به طوری که شهرهای غربی و شمالی شرایط اقلیمی ایده‌آل و عالی و شهرهای جنوبی استان شرایط اقلیمی خوب و قابل قبول دارند (شکل ۸).

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در آبان‌ماه

به استناد شکل ۹ و جدول ۲، با هم‌پوشانی مقدار عددی و رتبه‌های مربوط به بارش، باد، ساعات آفتابی، شاخص CID و شاخص CIA و مقدار TCI، آبان‌ماه بالاترین رتبه را نسبت به دیگر ماه‌های سال نشان می‌دهد. در این ماه، شهرهای شمالی استان و ناحیه شهداد وضعیت آسایش اقلیمی

مناسب‌تری (ایده‌آل) نسبت به شهرهای جنوبی استان دارند و برخی از نواحی واقع در کوهستان‌های مرکزی دارای شرایط اقلیم- گردشگری خوب هستند.

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در آذرماه

در این ماه از سال، به دلیل کاهش دما و کاهش رتبه شاخص CIA، شهرهای جنوبی استان که در عرض‌های پایین‌تری قرار دارند از شرایط آسایش اقلیمی مطلوب (عالی و ایده‌آل) برخوردارند. شهرهای شمال و غرب استان وضعیت بسیار خوب و خوب آسایش اقلیم- گردشگری دارند (شکل ۱۰).

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در دی‌ماه

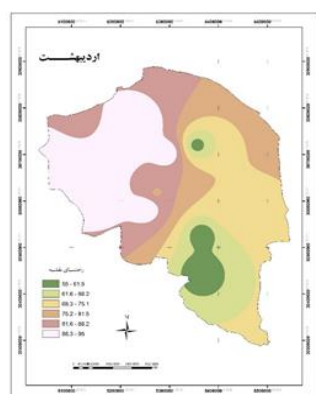
در دی‌ماه، به دلیل چیرگی شرایط اقلیمی سرد بر استان، از شرایط اقلیمی مطلوب گردشگری خبری نیست. شهرهای شمالی و غربی استان از وضعیت آسایش اقلیمی خوب، شهرهای نواحی مرکزی به دلیل واقع شدن در دامنه ارتفاعات هزار دارای وضعیت قابل قبول (امتیاز بین ۵۰ تا ۵۹) و شهرهای جنوب استان به دلیل قرار گرفتن در عرض جغرافیایی پایین‌تر از وضعیت اقلیم گردشگری مناسب‌تری برخوردارند (شکل ۱۱).

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در بهمن‌ماه

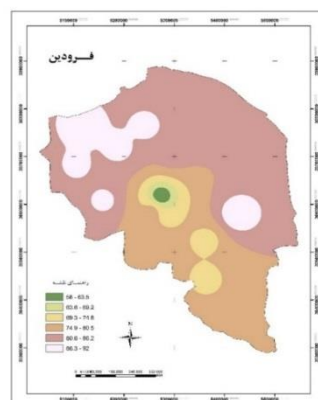
بر اساس مقادیر عددی و کیفی TCI، در این ماه شرایط آسایش اقلیمی نسبت به دی‌ماه بهتر است. شهرهای جنوبی و ناحیه کویری شهداد از وضعیت اقلیم- گردشگری مناسب‌تری برخوردارند. شهرهای غربی و شمال‌غربی شرایط آسایش اقلیمی خوب (امتیاز بین ۶۰ تا ۶۹) و نواحی ارتفاعات مرکزی استان وضعیت قابل قبول دارند (شکل ۱۲).

وضعیت اقلیم گردشگری استان کرمان در اسفندماه

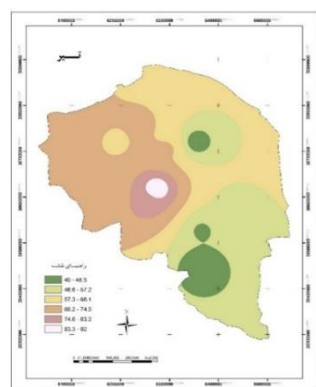
در اسفندماه، که هم‌زمان با پایان فصل سرما در استان است، شهرهایی که اقلیم گرم‌تری دارند از شرایط اقلیم آسایش مناسب‌تری (عالی و ایده‌آل) برخوردارند. شهرهای شمال و غرب استان دارای وضعیت آسایش اقلیمی بسیار خوب و شهرهای واقع در نواحی ارتفاعات مرکزی استان دارای شرایط قابل قبول و خوبی هستند (شکل ۱۳).



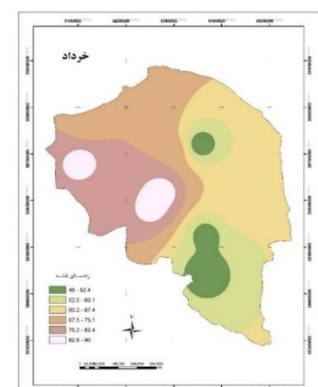
شکل ۳: وضعیت TCI اردیبهشت ماه



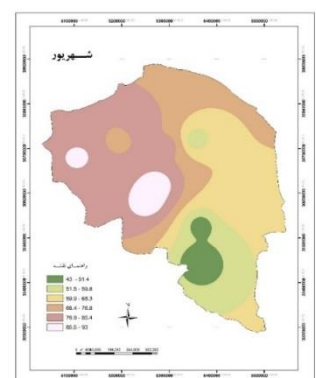
شکل ۲: وضعیت TCI فروردین ماه



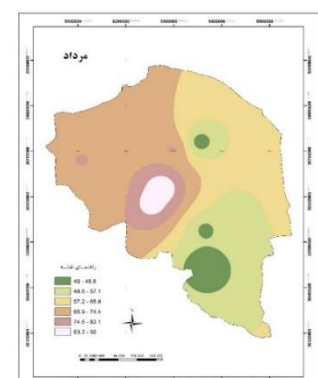
شکل ۵: وضعیت TCI تیر ماه



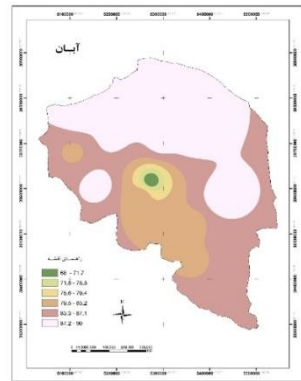
شکل ۴: وضعیت TCI خرداد ماه



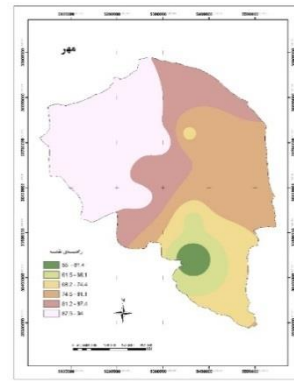
شکل ۷: وضعیت TCI شهریور ماه



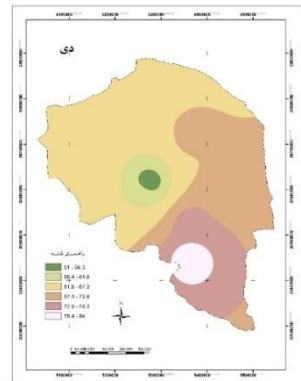
شکل ۶: وضعیت TCI مرداد ماه



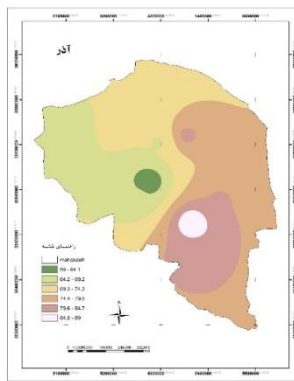
شکل ۹: وضعیت TCI آبان‌ماه



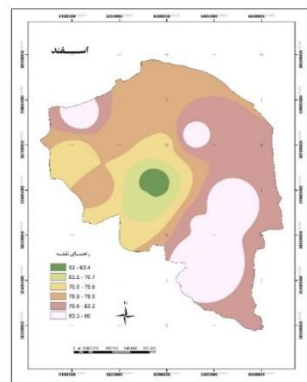
شکل ۸: وضعیت TCI مهرماه



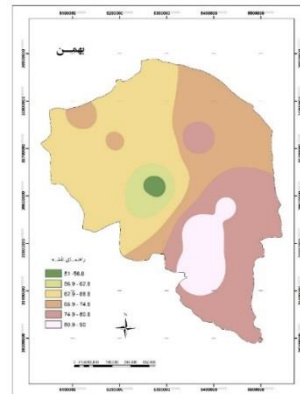
شکل ۱۱: وضعیت TCI دی‌ما



شکل ۱۰: وضعیت TCI آذرماه



شکل ۱۳: وضعیت TCI اسفندماه



شکل ۱۲: وضعیت TCI بهمن‌ماه

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، اقلیم چهارفصل و متنوع استان کرمان با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) ارزیابی شد. این شاخص به شکلی نظام‌مند، شرایط اقلیمی را برای گردشگری ارزیابی می‌کند و مناسب‌ترین زمان سفر را از نظر آسایش اقلیمی گردشگران تعیین می‌کند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که مناطق مختلف دارای ویژگی‌های اقلیمی منحصربه‌فردی است که طبق آن شرایط اقلیم گردشگری

متفاوتی در طول سال در مناطق و شهرهای مختلف استان کرمان حاکم است. در فروردین ماه، وضعیت آسایش اقلیمی شهرهای شمالی استان عالی، در شهر بم ایده آل و در شهر لاله زار نامطلوب است. در اردیبهشت ماه، شهرهای غربی و شمال غربی استان دارای وضعیت ایده آل و شهرهای جنوبی و شهداد از نظر اقلیم گردشگری نامناسب است. در خرداد ماه، شهرهای واقع در ارتفاعات مرکزی استان بهترین شرایط و شهرهای جنوبی استان، به علت قرار گرفتن در عرض های پایین، بدترین شرایط آسایش اقلیمی را دارند.

در تیر ماه، رتبه TCI شهرهای استان، به جز شهرهای واقع در ارتفاعات مرکزی، نامناسب (کمتر از ۷۰) است و بدترین شرایط مربوط به شهرهای جنوبی و شهداد است. در مرداد ماه، شرایط اقلیم آسایش گردشگری استان مانند تیر ماه است، با این تفاوت که وضعیت شهرهای کرمان و شهر بابک بهتر است. در شهریور ماه، شهرهای واقع در ارتفاعات مرکزی دارای وضعیت ایده آل و شهرهای شمالی دارای وضعیت اقلیم گردشگری بسیار خوب و عالی هستند و رتبه TCI در شهرهای جنوبی بسیار نامطلوب است.

در مهر ماه، شهرهای شمالی استان بهترین شرایط آسایش اقلیم گردشگری را دارند (وضعیت ایده آل) و در شهرهای ارتفاعات مرکزی وضعیت عالی و در شهرهای جنوبی استان شرایط نامناسب است. آبان ماه بهترین وضعیت آسایش اقلیمی در شهرهای استان کرمان است، به طوری که، به جز شهر لاله زار، تمام شهرهای استان دارای وضعیت ایده آل و عالی هستند. در آذر ماه، به علت کاهش دما، شهرهای جنوبی استان و شهداد مناسب ترین و شهرهای ارتفاعات مرکزی بدترین شرایط آسایش اقلیمی را دارند.

در دی ماه، به علت چیرگی سرما بر منطقه، به جز شهر کهنوج، وضعیت TCI در سایر شهرها کمتر از ۸۰ است، به طوری که این ماه بدترین زمان از نظر آسایش اقلیم گردشگری در شهرهای استان در طول سال است. به طور کلی، در بهمن ماه از شرایط ایده آل خبری نیست و در شهرهای استان شرایط نامناسب حاکم است و فقط شهرهای جنوبی و شهداد دارای شرایط آسایش اقلیمی عالی است. در اسفند ماه، شهرهای انار و کهنوج دارای بهترین شرایط آسایش اقلیمی است و بیشتر شهرهای استان رتبه بسیار خوب (امتیاز بین ۷۰ تا ۷۹) و شهرهای واقع در ارتفاعات مرکزی بدترین وضعیت را دارند.

باتوجه به شرایط زمانی و مکانی، در مجموع در هر دو شرایط گرم و سرد سال، بخشی از استان از شرایط اقلیمی مطلوب برخوردار است، به طوری که در موسم گرم شهرهای شمالی و در موسم سرد سال شهرهای جنوبی استان از نظر شاخص اقلیم-گردشگری وضعیت مطلوبی دارند. در پایان، براساس نتایج این تحقیق، پیشنهادهای زیر برای بهبود و ارتقای گردشگری استان ارائه می شود:

- از نتایج این تحقیق در تهیه اطلس اقلیم گردشگری، برنامه ریزی و پروژه های توسعه گردشگری شهرهای استان کرمان استفاده شود.

- باتوجه به اینکه پهنه بندی اقلیم گردشگری در محیط ArcGIS صورت گرفته و نقشه های مربوط نیز ترسیم شده، می توان در سایت سازمان گردشگری استان درباره وضعیت اقلیم گردشگری مقاصد

گردشگری استان در طول سال اطلاع‌رسانی کرد.

- آن دسته از گردشگران داخلی و خارجی که با هدف استفاده از شرایط مساعد و مطلوب اقلیمی به این استان سفر می‌کنند، بهتر است در موسم گرم سال شهرهای شمالی و در موسم سرد شهرهای جنوبی استان را برای مقصد گردشگری خود انتخاب کنند.

- باتوجه به تنوع اقلیم (هم از جنبه پتانسیل‌ها و هم مخاطرات اقلیمی) و وجود ارتفاعات متنوع، کویری، بیابانی و کوهستانی در کنار هم، نواحی و شهرهای مختلف استان در طول سال بستر مناسبی برای تحقیقات اقلیمی و توسعه گردشگری علمی است، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در این زمینه مدنظر متولیان امر قرار گیرد. به‌طوری‌که با استناد به یافته‌های این تحقیق، نواحی و شهرهای مختلف استان کرمان در دوره‌های سرد، گرم و معتدل پذیرای گردشگر علمی باشد.

منابع

- انصاری قولنجی، رقیه (۱۳۹۰). «مطالعه اقلیم توریستی و تعیین تقویم مناسب گردشگری در استان آذربایجان غربی». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم اجتماعی، دانشگاه تبریز.
- بینش، امید (۱۳۸۳). «شناخت ظرفیت‌های طبیعی حوزه‌های اکوتوریسم شهرستان شیراز با تأکید بر نقش اقلیم». پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه شهید بهشتی.
- پاپلی یزدی، محمدحسین و سقایی، محمد (۱۳۸۶). گردشگری. تهران: انتشارات سمت.
- خالدی، شهریار، رضایی مفرد، فرشته و حسینی، زهرا السادات (۱۳۹۰). «بررسی اقلیم گردشگری استان خراسان رضوی برای توسعه اقتصادی». فصلنامه پژوهش‌نامه خراسان بزرگ، شماره ۵، صص ۹-۲۰.
- ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶). «تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژی و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده». پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۱۲۹-۱۴۱.
- رضوانی، علی اصغر (۱۳۸۵). جغرافیا و صنعت توریسم. چاپ ششم، تهران: انتشارات پیام نور.
- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۹۰). گردشگری شهری. چاپ اول، تهران: انتشارات مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور، ۱۴۴ ص.
- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۹۲). اوقات فراغت و گردشگری. چاپ اول، تهران: انتشارات مهکامه، ۱۸۲ ص.
- سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان کرمان (۱۳۹۵).
- شمسی پور، علی اکبر، سلمانی، محمد و بشیریان، فاطمه (۱۳۹۳). «تحلیل زمانی - فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین». مجله برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری، شماره ۸، صص ۱۲۷-۱۴۲.
- طاووسی، تقی و یاری، منیر (۱۳۹۲). «تعیین گستره آسایش دمایی در برنامه‌ریزی اقلیم گردشگری (مورد مطالعه: استان سیستان و بلوچستان)». مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۳۱، صص ۲۹-۴۶.
- فرج‌زاده، منوچهر و احمدآبادی، علی (۱۳۸۹). «ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI». پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱، صص ۳۱-۴۲.
- لومسدن، لس (۱۳۸۶). بازاریابی گردشگری. ترجمه محمدابراهیم گوهریان، چاپ اول، تهران: نشر دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- مرکز آمار و اطلاعات سازمان هواشناسی کشور (۱۳۹۵).
- منشی‌زاده، رحمت‌الله (۱۳۸۴). جهان‌گردی. چاپ دوم، تهران: انتشارات منشی.
- هزارجریبی، جعفر (۱۳۹۰). «احساس امنیت اجتماعی از منظر توسعه گردشگری». مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۲، صص ۱۲۱-۱۴۳.

- Amelung, B., Nicholls (2014). Implications of climate change for tourism in Australia. *Tourism Management*, No.41, pp.228-244.
- Cave, J., Jolliffe, L (2012) *Urban Tourism. Tourism: The Key Concepts*. Robinson, P. (Ed.) London: Routledge.
- De.Freitas, S.C.R (2003). Tourism Climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector; *International Journal Bio metrology*.
- Mieczkowski, Z (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, No.29 (3), pp.220-233.

- Ping.Lin, A.T., Matzarakis, A (2001). Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China, *Tourism Management*, No.32, pp.92-100.
- UNWTO (2008). Hi Store Cal perspective of world tourism, *international tourism*.
- WTO (1996). *What tourism managers need to know: a practical guide to the development and use of indicators of sustainable tourism?* Madrid, Spain: the world tourism organization.
- Yu, G., Schwartz, Z., Walsh, J.E (2011). A Weather- resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources. *Climatic change*, 95, 55.