

## مقاله پژوهشی

## تعیین زمان مناسب گردشگری در بندر چابهار بر اساس شرایط آب‌وهوایی

ابوذر رضایی<sup>۱\*</sup>، مجتبی رحیمی<sup>۲</sup>، حمید محمودیان عطاآبادی<sup>۳</sup>

۱. دکترای مدیریت و برنامه‌ریزی فرهنگی، گروه مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

۲. دکترای جغرافیا-اقلیم‌شناسی، دانشگاه تهران، دبیر آموزش و پرورش، شیراز، ایران.

۳. دانشیار گروه معارف اسلامی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۹ تاریخ قرارگیری روی سایت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۱

**چکیده** پژوهش پیش رو با هدف ارزیابی و سنجش شرایط اقلیمی در فرایندهای گردشگری با تأکید بر داده‌های ثبتي و آسایش حرارتی گردشگران تدوین شده است. برای این منظور، شهرستان چابهار به دلیل موقعیت مهم ارتباطی، اقتصادی و گردشگری و شرایط خاص اقلیمی، که مورد توجه گردشگران داخلی و بین‌المللی است، انتخاب شد. این پژوهش به دنبال ارائه تقویم زمانی مناسب گردشگری در جهت بالابردن کیفیت و توسعه گردشگری بر اساس وضعیت اقلیمی سواحل جنوب شرق کشور است. برای رسیدن به این هدف شاخص‌های اقلیم آسایش یا اقلیم گردشگری TCI و PET جهت ارزیابی ترکیبی در بازه زمانی (۱۹۹۰-۲۰۱۸) انتخاب شدند. نتایج پژوهش نشان داد، وضعیت اقلیمی و شرایط حرارتی در بیشتر ماه‌های سال شهرستان چابهار خارج از محدوده آسایش قرار دارند و عمدتاً تنش‌های گرمایی محدودیت‌هایی برای فعالیت‌های گردشگری ایجاد می‌کند. بر اساس ترکیب خروجی هر دو شاخص بهترین زمان گردشگری در منطقه مورد مطالعه، اواسط پاییز و اواخر زمستان و در سه ماه دسامبر (آذر تا دی) و به ویژه نوامبر (آبان تا آذر) و مارس (اسفند تا فروردین) است.

**واژگان کلیدی** تقویم گردشگری، بندر چابهار، شرایط اقلیمی، شاخص PET، شاخص TCI.

**مقدمه و بیان مسئله** گردشگری بخشی مهم از اقتصاد جهانی (Scott, McBoyle & Schwartzentruber, 2004) و بزرگ‌ترین و سریع‌ترین صنعت در حال رشد جهان است که طی دهه‌های گذشته، به یکی از بخش‌های کلیدی جامعه جهانی تبدیل شده است (Grillakis, Koutroulis, & Tsanis, 2016). آب‌وهوا بخشی از محیط زیست ماست که تأثیر بسزایی بر بخش گردشگری و اوقات فراغت دارد و شرایط اقلیمی مطلوب منبعی اساسی برای توسعه صنعت گردشگری به حساب می‌آید (Perch-Nielsen, Amelung & Knutti, 2010). شرایط اقلیمی تأثیری مستقیم بر تقاضا و رضایتمندی گردشگری دارد (De Freitas, Scott, & McBoyle, 2008) و مناسب بودن مقصد برای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های گردشگری توسط آب‌وهواتمیین می‌شود (Bafaluy, Amengual, Romero & Homar, 2014). زیرا شرایط جوی فاکتوری قابل توجه برای گردشگران در هنگام انتخاب مقصد سفر است و آب‌وهوای مناسب

می‌تواند تعداد گردشگران را افزایش دهد، در حالی که، شرایط نامساعد آب‌وهوایی می‌تواند هزینه‌های عملیاتی را افزایش دهد (Lin & Matzarakis, 2011). بنابراین ارزیابی شرایط اقلیمی برای گردشگری بسیار ضروری است. با توجه به پیچیدگی و چندوجهی بودن اثر اقلیم بر گردشگری و از آنجا که تفسیر روانی و حس فیزیولوژیک انسان از هوا را نمی‌توان به طور کامل توسط یک متغیر مثل دما، بارش یا رطوبت توضیح داد (Perkins, 2018)، به طور معمول برای سنجش شرایط اقلیمی از شاخص‌های زیست‌اقلیمی استفاده می‌شود. بندر چابهار، به عنوان یکی از مناطق ساحلی، به دلیل داشتن موقعیت استراتژیک ارتباطی و وجود جاذبه‌های اکوتوریستی و فرهنگی، به عنوان مقصد مهم گردشگری در ایران مطرح است (Ebrahimzadeh & Aghasizadeh, 2009). بدون شک یکی از عوامل مهم در انتخاب محل گردش برای

\* نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۷۲۹۹۱۹۴@rezaiekayvanphd@gmail.com

گردشگران شرایط اقلیمی است و آگاهی از وضعیت آب‌وهوایی فصول مختلف سال می‌تواند در هدایت درست و صحیح گردشگران عامل مهمی محسوب شود. چرا که فصول مختلف گردشگران خاص خود را می‌طلبد و اطلاع از شرایط اقلیمی کمک شایانی هم برای گردشگران جهت انتخاب مقصد و زمان مناسب و هم برای مدیران برای برنامه‌ریزی بهینه می‌کند. از این رو شناخت زمان و تقویم مناسب گردشگری با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی در بندر چابهار ضروری است. در واقع تحقیق پیش رو به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که از نظر آب‌وهوایی مناسب‌ترین زمان برای گردشگری در شهرستان چابهار چه موقع از سال است؟ در این مقاله سعی شده به بررسی آسایش حرارتی در ماه‌های مختلف در چابهار پرداخته شود و توان‌های اقلیمی این شهر را به منظور آسایش حرارتی و اقلیمی برای گردشگران مورد ارزیابی قرار دهد و با ارائه تقویم زمانی مناسب گردشگری در جهت بالابردن کیفیت و توسعه گردشگری این شهر گامی مؤثر برداشته شود. از این رو هدف این پژوهش شناسایی پتانسیل‌های اقلیمی و گردشگری، شناخت پارامترهای اقلیمی مؤثر بر آسایش انسان و ارائه تقویم اقلیم گردشگری در چابهار است.

#### مبانی نظری

##### • اثرات اقلیم بر صنعت گردشگری

آب‌وهوا یک عامل مهم در توسعه حوزه گردشگری به شمار می‌رود. مسافرت‌های گروهی و دسته‌جمعی با شرایط آب‌وهوایی پیوند می‌خورد؛ در واقع مفهوم اقلیم گردشگری تبیین می‌کند که اقلیم، همراه با شرایط جوی می‌تواند به عنوان منبعی برای گذران اوقات فراغت مد نظر قرار گیرد که در زمان‌ها و مکان‌های مختلف ممکن است در طول طیفی از خوشایند تا ناخوشایند طبقه‌بندی شود. در واقع سفر به طور خاص با شرایط آب‌وهوایی ارتباط مستقیم دارد. آب‌وهوا مهم‌ترین منبع برای گذران اوقات فراغت است که می‌تواند در طول سفر رضایت یا عدم رضایت را برای مسافر به همراه بیاورد. به طور کلی گردشگری به اقلیم وابسته است (ابراهیمی، ۱۳۸۴، ۷۰). اقلیم و آب‌وهوا می‌تواند به عنوان یک شاخص محلی بر جذابیت منطقه اثرگذار باشد و همچنین روی فعالیت‌ها در زمان‌های مشخص شده بر آسایش گردشگران اثرگذار باشد (Vasconcelons, Oliveira, & Gamboa, 2007). تأثیر اقلیم نه تنها به پیدایش گردشگری می‌انجامد بلکه سبب تقاضای توریستی می‌شود. به طوری که اکثر گردشگران ترجیح می‌دهند تعطیلاتشان را در هوایی که لذت‌بخش باشد بگذرانند (محمدی، ۱۳۸۵، ۱۷۴). دی فریتاس و همکاران (De Freitas et al., 2008) به وسیله شاخص اقلیم گردشگری TCI که در آن پارامترهای اقلیمی از جمله دمای هوا، تعداد روزهای بارانی، میزان رطوبت هوا، باد و غیره تحلیل می‌شوند، بهترین شرایط اقلیمی را برای گردشگری در طول سال ارزیابی کرده

گردشگران شرایط اقلیمی است و آگاهی از وضعیت آب‌وهوایی فصول مختلف سال می‌تواند در هدایت درست و صحیح گردشگران عامل مهمی محسوب شود. چرا که فصول مختلف گردشگران خاص خود را می‌طلبد و اطلاع از شرایط اقلیمی کمک شایانی هم برای گردشگران جهت انتخاب مقصد و زمان مناسب و هم برای مدیران برای برنامه‌ریزی بهینه می‌کند. از این رو شناخت زمان و تقویم مناسب گردشگری با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی در بندر چابهار ضروری است. در واقع تحقیق پیش رو به دنبال پاسخ‌گویی به این سؤال است که از نظر آب‌وهوایی مناسب‌ترین زمان برای گردشگری در شهرستان چابهار چه موقع از سال است؟ در این مقاله سعی شده به بررسی آسایش حرارتی در ماه‌های مختلف در چابهار پرداخته شود و توان‌های اقلیمی این شهر را به منظور آسایش حرارتی و اقلیمی برای گردشگران مورد ارزیابی قرار دهد و با ارائه تقویم زمانی مناسب گردشگری در جهت بالابردن کیفیت و توسعه گردشگری این شهر گامی مؤثر برداشته شود. از این رو هدف این پژوهش شناسایی پتانسیل‌های اقلیمی و گردشگری، شناخت پارامترهای اقلیمی مؤثر بر آسایش انسان و ارائه تقویم اقلیم گردشگری در چابهار است.

#### پیشینه پژوهش

شاخص TCI که با استفاده از هفت پارامتر اقلیمی به طور خاص برای اهداف اقلیم گردشگری توسط میتسکوسکی (Mieczkowski, 1985) توسعه داده شده است به طور گسترده‌ای برای ارزیابی شرایط اقلیمی مورد استفاده محققان مختلف قرار گرفته است. برای نمونه اسکات و همکارانش (Scott et al., 2004) توزیع منابع اقلیمی برای گردشگری آمریکای شمالی آملونگ و وینر، (Amelung & Viner, 2006) شرایط آینده گردشگری مدیترانه تحت سناریوهای تغییر اقلیم، امیراناشویلی و همکارانش (Amiranashvili, Matzarakis & Kartvelishvili, 2008) شرایط اقلیم گردشگری تفلیس، مند-لازارو (Méndez-Lázaro, 2014) شرایط اقلیم گردشگری پورتوریکو و فانگ و یین (Fang & Yin, 2015) ارزیابی منابع اقلیم برای گردشگری چین را با استفاده از این شاخص بررسی کردند. در ایران نیز شرایط اقلیم گردشگری شهر چالوس (رضانی‌پور و بهزاد مقدم، ۱۳۹۲)، استان کرمان (Bakhtiari & Bakhtiari, 2013) تالاب انزلی (Fadaee, Ramezani, & Fadaee, 2013) توسط شاخص TCI مطالعه شده است. همچنین (Roshan, Yousefi & Fitchett, 2016) روند بلندمدت شاخص TCI را به منظور مطالعه نقش تغییر اقلیم بر

بوده است که ضمن دخالت دادن عناصر اقلیمی و شرایط محیطی، وضعیت حرارتی بدن انسان در سنجش وضعیت اقلیم، مورد توجه قرار گیرد.

#### شاخص TCI

شاخص TCI در سال ۱۹۸۵ توسط میتسکوسکی (Mieczkowski, 1985) با هدف ارائه یک معیار کمی برای بررسی اثر آب و هوا بر فعالیت های گردشگری طراحی شده است. فعالیت غالب گردشگری در این شاخص دیدن مناظر، چشم اندازها و خرید است. این شاخص اطلاعاتی در زمینه شرایط آب و هوایی مقصد در زمان های مختلف سال ارائه می دهد. گذشته از انتخاب مناطق مناسب برای افرادی که قصد گذراندن تعطیلات و اوقات فراغت خود را دارند، این شاخص می تواند راهنمای خوبی برای شناخت مناطق دارای پتانسیل های اقلیم گردشگری باشد تا امکان گسترش بیشتر صنعت گردشگری در آن مناطق فراهم آید. در این شاخص تعداد هفت متغیر اقلیمی شامل میانگین حداکثر دما، میانگین دما، میانگین حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، مجموع بارش ماهانه، میانگین ساعات آفتابی، میانگین سرعت باد مورد استفاده قرار می گیرد. این هفت متغیر با استفاده از یک سیستم نمره دهی استاندارد، پنج زیر شاخص اقلیمی شامل CID (میانگین حداکثر دما و میانگین حداقل رطوبت نسبی)، CIA (میانگین روزانه دما و میانگین رطوبت نسبی)، P (مجموع بارش)، S (میزان ساعات آفتابی روزانه) و W (میانگین سرعت باد) را به وجود می آورد.

- شاخص CID<sup>۲</sup> شاخص آسایش روزانه با دو مؤلفه حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی است. یعنی ترکیب این دو عنصر، شاخص آسایش روزانه را محاسبه می کند. قبل از هر چیز باید گفت که همه این پنج مؤلفه که در بالا ذکر شد، ضریبی بین ۰ تا ۵ می گیرند که صفر به معنای شرایط نامناسب و ۵ شرایط ایده آل می شود. ضریب نهایی اقلیم گردشگری بین ۰ تا ۱۰۰ است که از مجموع ضرایب این پنج مؤلفه به دست می آید. هر یک از این پنج شاخص یا مؤلفه بخشی از ضرایب نهایی را در بر می گیرند که در این بین، شاخص آسایش روزانه، با ۴۰ امتیاز از ۱۰۰ امتیاز بیشترین سهم و در واقع بیشترین اهمیت را در اقلیم گردشگری یک منطقه داراست. به این معنی که چنانچه ضریب اولیه این شاخص ۵ باشد، در فرمول نهایی اقلیم گردشگری ضریب ۴۰ می گیرد (در فرمول نهایی ضریب اولیه آسایش روزانه در ۴ ضرب می شود).

- شاخص CIA<sup>۳</sup> شاخص آسایش شبانه روزی با ترکیب دو عنصر میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی است.

است. در این روش آسایش اقلیمی یا حرارتی انسان ملاک قرار داده شده است.

#### • اثرات تغییر اقلیم بر صنعت گردشگری

تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره زمین که در سال های اخیر به طور مکرر توسط دانشمندان گوشزد می شود مانند ذوب شدن یخ قطب شمال و جنوب، سیل های ویرانگر، سونامی های بزرگ، بالا آمدن سطح دریاها، آتش سوزی های گسترده در دنیا طی سال های اخیر اثرات منفی بسیاری بر زندگی انسان ها گذاشته و می گذارد. صنعت گردشگری به عنوان پدیده مهم جهانی نیز از این تغییرات اقلیمی تأثیر می گیرد. در سال ۲۰۰۳ کنفرانسی تحت عنوان تغییر اقلیم و صنعت گردشگری توسط سازمان ملل و با حضور ۴۲ کشور در تونس برگزار شد که به چالش های پیش رو در صنعت گردشگری و اقلیم پرداخته شد. در این کنفرانس به این چالش مهم پیش روی بشر اشاره شد که با تغییر اکوسیستم های آبی و خشکی تهدید سلامتی انسان ها نیز رو به افزایش است (Nicholls, 2004). تغییرات اقلیمی می تواند بر چگونگی انتخاب مقصد از سوی گردشگران تأثیر زیادی داشته باشد. برای نمونه افزایش دمای جهانی منجر به مطلوبیت مناطق سرد دنیا به ویژه در فصل تابستان می شود و موجب جذب گردشگران به این نواحی خواهد شد. از طرف دیگر گرمایش جهانی می تواند طول زمان های مناسب برای توسعه ورزش های زمستانی مثل اسکی را در نواحی سرد و کوهستانی کاهش دهد. همچنین تغییرات اقلیمی می تواند از طریق افزایش مخاطرات آب و هوایی نظیر طوفان های شدید، سونامی و ... کیفیت گردشگری مناطق ساحلی را کاهش دهد و تأسیسات این صنعت را مختل نماید (محمدی، رنجبر و هاشمی، ۱۳۸۸).

#### روش پژوهش

به منظور ارزیابی وضعیت اقلیمی شهرستان چابهار برای فعالیت های گردشگری، از داده های آب و هوایی ایستگاه سینوپتیک چابهار در دوره آماری ۱۹۹۰-۲۰۱۸ استفاده شد. داده های دریافت شده بر اساس شاخص های مورد استفاده انتخاب شدند که شامل حداکثر دما، متوسط دما، حداقل دما، متوسط رطوبت نسبی، مجموع بارش، ساعات آفتابی، متوسط سرعت باد، میزان درصد ابرناکی و متوسط فشار بخار می شوند. داده های مذکور از آرشیو سازمان هواشناسی کشور اخذ شده اند. با توجه به نیاز پژوهش، داده های دریافتی در نرم افزار EXCEL پردازش و از داده های ۱۸ ساله میانگین گیری شد.

برای رسیدن به هدف مورد نظر از شاخص های TCI و PET استفاده شده است. انتخاب این شاخص ها به گونه ای

اثر این متغیر به دمای هوا بستگی دارد. در اقلیم داغ به علت تبخیر و خنک‌کنندگی دارای اثر مثبت و در اقلیم سرد اثر منفی در آسایش دمایی انسان دارد. به طور کلی باد به عنوان یک عامل مهم در گردشگری نقش مثبتی را ایفا می‌کند اما هر چه سرعت باد افزایش یابد باعث عدم آسایش می‌شود و در نتیجه عامل منفی تلقی می‌شود. به همین دلیل در این شاخص چند سیستم رتبه‌بندی سرعت باد در نظر گرفته شده است. چگونگی برآورد امتیاز باد در اقلیم‌های مختلف متفاوت است. برای سیستم نرمال، باید میانگین حداکثر دمای هوا بین ۱۵ تا ۲۴ درجه سانتیگراد باشد. سیستم آلیرزه<sup>۸</sup> دما بین ۲۴ تا ۳۳ و سیستم گرم دمای هوا بالاتر از ۳۳ درجه باشد. با توجه به اثر باد در دماهای پایین، امتیاز باد در ماه‌هایی که متوسط حداکثر دمای هوا از ۱۵ درجه سانتیگراد پایین‌تر و متوسط سرعت باد بیشتر از ۸ کیلومتر در ساعت باشد، از نمودار خنک‌کنندگی استفاده می‌شود باید توجه داشت هر دو شرط برقرار باشد. مثلاً اگر متوسط حداکثر دمای هوا کمتر از ۱۵ باشد ولی متوسط سرعت باد کمتر از ۸ کیلومتر در ساعت باشد از سیستم نرمال استفاده می‌شود. در نهایت پس از به دست آوردن ضریب اولیه هریک از شاخص‌ها، ضریب‌ها در فرمول نهایی شاخص اقلیم گردشگری قرار گرفته و ضریب و شاخص نهایی محاسبه می‌شود:

$$TCI=2[(4 \times CID) + CIA + (2 \times P) + (2 \times S) + W]$$

دامنه مطلوب شاخص، از ۲۰- (غیرقابل قبول) تا ۱۰۰ (ایده‌آل) است (جدول ۳) که از طریق فرمول بالا محاسبه می‌شود (Mieczkowski, 1985)

در واقع کمترین امتیاز را در شاخص اقلیم گردشگری دارد (ضریب ۱۰). برای به دست آوردن ضریب آسایش شبانه‌روزی از نمودار آسایش رطوبتی استفاده می‌شود. نقطه تلاقی میانگین رطوبت نسبی و دما، ضریب اولیه شاخص را محاسبه می‌کند.

P یا بارش<sup>۵</sup> شاخص بارش ماهانه را نشان می‌دهد. بارش در اقلیم گردشگری یک عامل منفی تلقی می‌شود. بنابراین بارش کم یک مزیت برای اقلیم گردشگری به حساب می‌آید. به همین خاطر ضریب ۵ ایده‌آل و صفر بیشترین نارضایتی است. برای محاسبه ضریب بارش از جدول ۱ استفاده می‌شود. بارش ماه موردنظر استخراج و در هر دامنه‌ای از جدول که قرار گرفت، ضریب مربوط به آن را می‌گیرد. ضریب نهایی بارش ۲۰ است.

S<sup>۶</sup> میزان ساعات آفتابی یک منطقه یا ایستگاه را نشان می‌دهد. این شاخص در مجموع مثبت ارزیابی شده ولی خطر آفتاب‌سوختگی و روزهای داغ به عنوان عامل منفی یاد می‌شود. در مجموع از ۵ که بیشترین آسایش است به سمت صفر که بیشترین نارضایتی است، پیش می‌رود. برای محاسبه ضریب اولیه ساعات آفتابی، از جدول ۲ استفاده می‌شود. لازم به ذکر است اعداد جدول ساعت آفتابی را بر حسب روز نشان می‌دهد و چنانچه به آمار ساعات آفتابی روزانه دست نیابیم، باید آمار ساعات آفتابی ماهانه را بر تعداد روزهای یک ماه تقسیم و سپس عدد را در جدول قرار داده و ضریب اولیه ساعات آفتابی را به دست آوریم. ضریب نهایی ساعات آفتابی ۲۰ است. W<sup>۷</sup> شاخص باد را برای اقلیم گردشگری محاسبه می‌کند.

جدول ۱. طبقه بندی امتیاز بارش در شاخص TCI. مأخذ: Mieczkowski, 1985.

امتیاز بارش	مجموع بارش ماهانه (میلیمتر)
۵	۰ تا ۱۴/۵
۴/۵	۱۵ تا ۲۹/۹
۴	۳۰ تا ۴۴/۹
۳/۵	۴۵ تا ۵۹/۹
۳	۶۰ تا ۷۴/۹
۲/۵	۷۵ تا ۸۹/۹
۲	۹۰ تا ۱۰۴/۹
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹/۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴/۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹/۹
۰	۱۵۰ و یا بیشتر



### شاخص PET

باشند، قابل درک می‌کند) انتخاب شده است. اولین مدل موازنه گرمایی را را فنگر<sup>۹</sup> در سال ۱۹۷۲ ابداع و تشریح کرد که هنوز هم مورد استفاده قرار می‌گیرد. دو دهه بعد جندرتیزکی و همکارانش<sup>۱۰</sup> موفق شدند روش پیچیده فنگر را با اختصاص متغیرهای مناسب برای شرایط بیرون تنظیم کنند که امروزه به مدل MEMI<sup>۱۱</sup> شناخته می‌شود (اسماعیلی، گندمکار و حبیبی نوخندان، ۱۳۹۰، ۴).

جزئیات مدل MEMI (مخفف مدل بیلان انرژی برای افراد) از معادله زیر به دست می‌آید:

$$M+W+R+C + E_{SW}E_{RE}E_{SW}E_{RE} + E_D E_D + S = 0$$

برای ارزیابی تأثیر آب‌وهوا و مطالعات آسایش حرارتی، مدل‌ها و شاخص‌های زیادی ابداع و توسعه داده شده‌اند که از این میان مدل‌های مشتق‌شده از معادله بیلان انرژی بدن انسان بیشتر مورد توجه و قبول واقع شده‌اند. شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PET) از جمله این شاخص‌هاست که با توجه به مزایا و قابلیت‌های آن (ارائه برحسب واحد سلسیوس که نتایج به دست آمده را برای گردشگران و برنامه‌ریزان بخش گردشگری که ممکن است با اصطلاحات زیست‌هواشناسی آشنایی نداشته

جدول ۲. طبقه‌بندی امتیاز ساعات آفتابی در شاخص TCI. مأخذ: Mieczkowski, 1985.

رتبه تابش	تعداد ساعات آفتابی در روز
۵	۱۰ ساعت یا بیشتر
۴/۵	۹ تا ۹/۵۹
۴	۸ تا ۸/۵۹
۳/۵	۷ تا ۷/۵۹
۳	۶ تا ۶/۵۹
۲/۵	۵ تا ۵/۵۹
۲	۴ تا ۴/۵۹
۱/۵	۳ تا ۳/۵۹
۱	۲ تا ۲/۵۹
۰/۵	۱ تا ۱/۵۹
۰	کمتر از یک ساعت

جدول ۳. آستانه‌های شاخص TCI. مأخذ: Mieczkowski, 1985.

شرایط گردشگری	شاخص TCI
ایده‌آل	۹۰ تا ۱۰۰
عالی	۸۰ تا ۸۹
خیلی خوب	۷۰ تا ۷۹
خوب	۶۰ تا ۶۹
قابل قبول	۵۰ تا ۵۹
ناچیز حاشیه‌ای	۴۰ تا ۴۹
نامناسب	۳۰ تا ۳۹
بسیار نامناسب	۲۰ تا ۲۹
بسیار ناخوشایند	۱۰ تا ۱۹
غیر قابل قبول	۹ تا -۲۰

جسم،  $F_i F_i$  به عنوان فاکتور وزنی استفاده می‌شود. تابش موج بلند و تابش موج کوتاه پراکنده از هر یک از  $n$  ساطع می‌شود (Fanger, 1972, 122). دمای متوسط تابشی از طریق معادله زیر به دست می‌آید (Matzarakis, 2007, 326).

$$\left[ \frac{1}{\sigma} \sum_{i=1}^n \left( E_i + a_k \frac{D_i}{\epsilon_p} \right) F_i \right]^{0.25} = T_{mrt} T_{mrt}$$

$$\left[ \frac{1}{\sigma} \sum_{i=1}^n \left( E_i + a_k \frac{D_i}{\epsilon_p} \right) F_i \right]^{0.25}$$

در این رابطه:

$E_i E_i$  تابش طول موج بلند؛

$\sigma \sigma$  ضریب استفان بولتزمن برابر با

$$5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

$\epsilon_p \epsilon_p$  ضریب انتشار بدن انسان (مقدار استاندارد آن ۰/۹۷ است)؛

$D_i D_i$  مجموع تابش خورشیدی پخش‌شده و تابش جهانی انعکاسی؛

$a_k a_k$  ضریب جذب امواج موج کوتاه تابیده‌شده به سطح بدن انسان (مقدار استاندارد آن ۰/۷ است)

اگر تابش مستقیم نیز وجود داشته باشد معادله به صورت زیر در می‌آید:

$$T_{mrt}^* = \left[ T_{mrt}^4 + \frac{f_p a_k I^*}{\epsilon_p \sigma} \right]^{0.25}$$

که در این رابطه  $I^* =$  شدت تابش خورشیدی در سطح عمود بر جهش تابش خورشیدی؛

$f_p =$  تابعی از جهت تابش دریافتی و وضع بدن انسان؛

دامنه  $f_p$  از ۰/۸۰۳ تا ۰/۸۲۰ برای زاویه صفر تا ۹۰ درجه ارتفاع خورشیدی تغییر می‌کند.

۳. متغیرهای فردی شامل ویژگی‌های فیزیولوژیک همچون قد، وزن، سن و جنسیت برای محاسبه میزان حرارت تولیدشده ناشی از فعالیت بدن که وابسته به سطح پوست بدن است و از رابطه زیر به دست می‌آید (قیابکلو، ۱۳۸۰، ۷۰):

$$W^{0.425} A_{du} W^{0.425} A_{du} 0.202 = x H^{0.725} H^{0.725}$$

در این رابطه  $A_{du} A_{du}$  سطح پوست بدن بر حسب متر مربع؛

$W W$  وزن بدن بر حسب کیلوگرم؛

$H H$  اندازه قد بر حسب متر؛

در این تحقیق بر اساس سالنامه آماری استان سیستان و بلوچستان (گردشگران درون‌استانی) و سرشماری کل کشور (گردشگران برون‌استانی) در سال ۱۳۹۵، به

در معادله فوق که واحد همه عبارت‌ها وات بر متر مربع است:

$M =$  نرخ سوخت و ساز بدن،  $W =$  خروجی کار فیزیکی،  $R =$  تابش خالص بدن،  $C =$  جریان حرارت همرفتی،

$E_D E_D =$  جریان حرارت نهان تبخیر از پوست،  $E_{Re} E_{Re} =$  مجموع جریان‌های حرارتی مؤثر در گرمایش و تبخیر و

تعرق،  $E_{Sw} E_{Sw} =$  جریان هوای مؤثر در تبخیر و تعرق بدن و  $S =$  جریان حرارت ذخیره‌شده جهت سرمایش

و گرمایش توده بدن. بدیهی است اگر بدن در حال کسب انرژی باشد عبارت‌های معادله همگی مثبت و

اگر در حال از دست‌دادن انرژی باشد منفی خواهد بود.  $M$  معمولاً مثبت بوده ولی  $E_D E_D$  و  $E_{Sw} E_{Sw}$  در

اغلب موارد منفی هستند (ذوالفقاری، ۱۳۸۶، ۱۳۱). معادله مذکور توسط متغیرهای اقلیمی زیر کنترل

می‌شوند (Hoppe, 1999, 74).

درجه حرارت هوا:  $E_{Re} E_{Re}$ ،  $C$ ،

رطوبت هوا:  $E_{Re} E_{Re}$ ،  $E_{Sw} E_{Sw}$ ،  $E_D E_D$

سرعت باد:  $E_{Sw} E_{Sw}$ ،  $C$ ،

متوسط دمای تابشی:  $R$ ؛

آستانه‌های عددی این شاخص همراه با وضعیت توصیفی شرایط فیزیولوژیکی و حساسیت گرمایی در جدول ۶ آورده شده است.

داده‌های موردنیاز برای محاسبه شاخص PET را می‌توان در چهار دسته از متغیرها خلاصه کرد:

۱. متغیرهای موقعیتی شامل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع ایستگاه هواشناسی مورد استفاده؛

۲. عناصر اقلیم‌شناسی شامل دمای هوای خشک، فشار بخار آب، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان ابرناکی و میانگین دمای تابشی.

دسترسی به متغیرهای دمای هوای خشک، فشار بخار آب، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان ابرناکی به دلیل

اینکه توسط ایستگاه‌های سینوپتیک ثبت می‌شوند به آسانی میسر است، اما میانگین دمای تابشی که

یکی از مهم‌ترین متغیرهای ورودی در محاسبه بیلان انرژی بدن انسان است در ایستگاه‌های هواشناسی

ثبت نمی‌شود، بدین ترتیب برای به دست آوردن آن می‌بایست طی محاسباتی خصوصیات مربوط به سطوح

تابشی، عامل منظر و شرایط بدن انسان مد نظر قرار گیرد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰، ۴). برای محاسبه

میانگین دمای تابشی ( $T_{mrt} T_{mrt}$ ) کل محیط بدن انسان به  $n$  سطح هم‌دما ( $T_i = i:1:n$ ) و ضریب انتشار

( $E_i E_i$ ) تقسیم می‌شود که برای هر نسبت زاویه‌ای

این شرایط برای ماه‌های دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس مطلوب‌تر و نزدیک به شرایط ایده‌آل است (تصویر ۱). نزدیکی مقادیر حداکثر و میانگین دما به دلیل نوسانات پایین دما، مناسب بودن میزان دمای ماهانه (اغلب کمتر از ۳۰ درجه) و رطوبت نسبی، بالابودن ساعات آفتابی روزانه بین ۸ تا ۹ ساعت، میزان اندک بارش‌های ماهانه به ویژه در فصول پاییز از ماه اکتبر تا دسامبر (کمتر از ۹ میلیمتر) و سرعت باد مناسب بین ۶ تا ۹ کیلومتر بر ساعت، موجب مطلوبیت شرایط اقلیمی برای فعالیت‌های گردشگری در این بازه زمانی از سال شده است. از ماه می (اردیبهشت تا خرداد) تا جولای (تیر تا مرداد) شرایط اقلیمی برای گردشگری نامطلوب است (تصویر ۲). با وجود مناسب بودن سرعت باد در این دوره، بالابودن ساعات آفتابی (به جز ماه جولای (تیر تا مرداد)) و دمای هوا، افزایش رطوبت نسبی و بارش کم، موجب کاهش ارزش شاخص CID و CIA شده و شرایط اقلیم را برای گردشگران نامناسب ساخته است، اما به تدریج با کاهش نسبی میزان دما و رطوبت نسبی در ماه‌های آگوست (مرداد تا شهریور) و سپتامبر (شهریور تا مهر)، شرایط اقلیمی نیز برای فعالیت‌های گردشگری کمی بهبود می‌یابد. در واقع با وجود گرما و شرجی بودن هوای جنوب ایران در تابستان، وضعیت اقلیم برای گردشگری این فصل در شهرستان چابهار تقریباً قابل قبول یا قابل تحمل است. به منظور ارزیابی دقیق‌تر اقلیم گردشگری و دخالت‌دادن

طور متوسط قد ۱/۷۶ متر وزن برابر با ۷۵ کیلوگرم، میانگین سنی بین ۳۰ تا ۳۵ و از لحاظ جنسی با کمی اختلاف، مرد تعیین شده است.

۴. متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت برای تعیین ضریب نارسایی لباس و میزان سوخت‌وساز بدن. جدول ۴ مقدار ضریب نارسایی لباس برای پوشش‌های مختلف و جدول ۵ میزان سوخت‌وساز بدن (نرخ متابولیکی) برای فعالیت‌های مختلف را نشان می‌دهند.

با توجه به جداول فوق ضریب نارسایی لباس  $clo = 0.9$  و نرخ متابولیکی بدن به طور متوسط ۸۰ وات در نظر گرفته شد. با توجه به پیچیدگی محاسبات، در تحقیق حاضر از مدل نرم‌افزار پیرمین<sup>۱۲</sup> که توسط پروفیسور ماتزاراکیس طراحی شده برای حل معادلات و محاسبات مربوط استفاده شده است. این برنامه قابلیت محاسبه متوسط دمای تابشی و در نهایت به دست آوردن شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET) را دارد.

#### یافته‌های تحقیق

به منظور سنجش وضعیت منابع اقلیمی شهرستان چابهار برای فعالیت‌های گردشگری، ابتدا وضعیت اقلیم گردشگری منطقه مورد مطالعه توسط شاخص TCI مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۷). براساس نتایج به دست آمده شرایط مطلوب اقلیمی چابهار برای فصول پاییز و زمستان از ماه اکتبر تا آوریل برای مدت ۷ ماه از سال فراهم است.

جدول ۴. ضریب نارسایی لباس برای پوشش‌های متفاوت. مأخذ: عطایی و هاشمی نسب، ۱۳۸۹.

نوع پوشش	ضریب نارسایی لباس (clo)
برهنه	۰
شلوار کوتاه	۰/۱
پوشش سبک لباس زیر نازک آستین کوتاه، شلوار بلند و نازک	۰/۶-۰/۳۵
بلوز و شلوار	۱
بلوز و شلوار + کت کتانی یا پنبه‌ای	۱/۵
لباس پشمی (لباس مناطق قطبی)	۳/۵

جدول ۵. نرخ متابولیکی برای فعالیت‌های مختلف. مأخذ: قیابکلو، ۱۳۸۰.

فعالیت	نرخ متابولیکی (وات)
خوابیدن	۴۱
نشستن	۵۸
کار سبک مثل رانندگی و تایپ کردن	۸۰
کار سنگین	۲۳۰

جدول ۶. آستانه‌های شاخص PET. مأخذ: اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰.

شاخص PET	درجه تنش فیزیولوژیک	حساسیت حرارتی
کمتر از ۴	تنش سرمای بسیار شدید	خیلی سرد
۴	تنش سرمای شدید	سرد
۸	تنش سرمای متوسط	خنک
۱۳	تنش سرمای اندک	کمی خنک
۱۸	بدون تنش	راحت (آسایش)
۲۳	تنش گرمای اندک	کمی گرم
۲۹	تنش گرمای متوسط	گرم
۳۵	تنش گرمای شدید	خیلی گرم
۴۱	تنش گرمای بسیار شدید	داغ

جدول ۷. شرایط اقلیمی برای گردشگری شهرستان چابهار با شاخص TCI. مأخذ: نگارندگان.

شرایط گردشگری	ضریب	ماه	شرایط گردشگری	ضریب	ماه
ناچیز حاشیه‌ای	۴۲	جولای (خرداد تا تیر)	عالی	۸۹	ژانویه (دی تا بهمن)
قابل قبول	۵۲	اگوست (مرداد تا شهریور)	عالی	۸۹	فوریه (بهمن تا اسفند)
قابل قبول	۵۶	سپتامبر (شهریور تا مهر)	عالی	۸۴	مارس (اسفند تا فروردین)
خوب	۶۶	اکتبر (مهر تا آبان)	خوب	۶۸	آوریل (فروردین تا اردیبهشت)
خیلی خوب	۷۸	نوامبر (آبان تا آذر)	ناچیز حاشیه‌ای	۴۸	می (اردیبهشت تا خرداد)
عالی	۸۹	دسامبر (آذر تا دی)	نامناسب	۳۶	جولای (تیر تا مرداد)

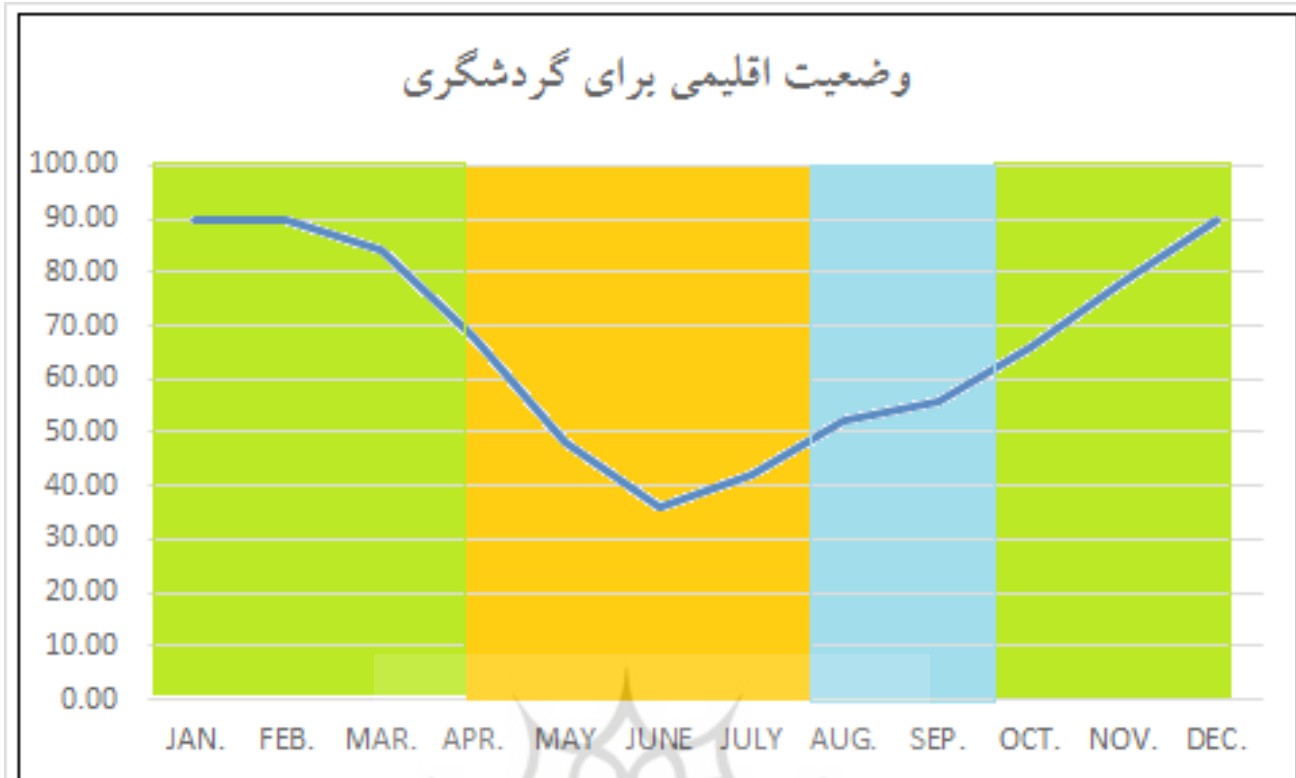
برای گردشگری در نظر گرفت. میانگین دمای مناسب، رطوبت نسبی متعادل، سرعت باد متوسط و ابرناکی کم، از دلایل مطلوب بودن این ماه‌ها از نظر احساس آسایش حرارتی به شمار می‌رود. به تدریج از ماه می (اردیبهشت تا خرداد)، شرایط حرارتی منطقه به سوی کاهش مطلوبیت و تنش گرمایی در ماه‌های می (اردیبهشت تا خرداد)، ژوئن، جولای (تیر تا مرداد) و اگوست (مرداد تا شهریور) پیش می‌رود (تصویر ۲).

افزایش میزان دما و رطوبت و کاهش ابرناکی، عوامل اصلی شکل‌گیری چنین شرایطی هستند. متعاقباً میزان نارضایتی از شرایط اقلیمی برای گردشگری در بازه افزایش می‌یابد، اما به تدریج از ماه اکتبر (مهر تا آبان) وضعیت حرارتی در شرایط قابل قبول قرار می‌گیرد.

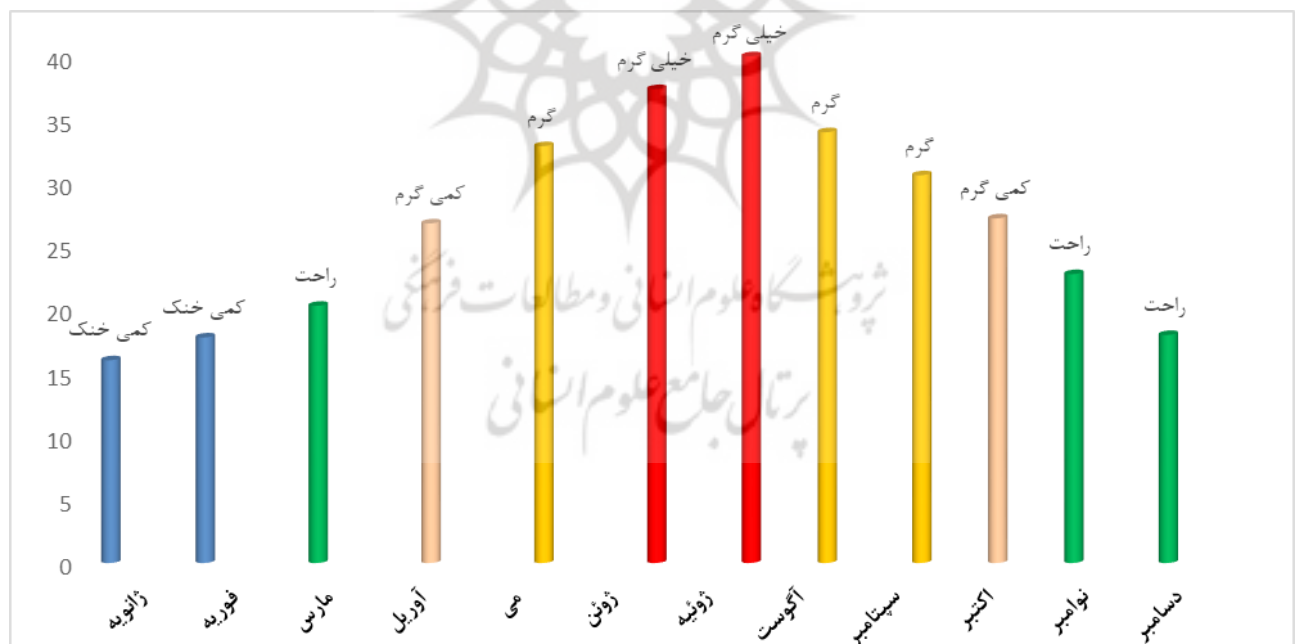
شرایط فیزیولوژیک و بیلان حرارتی بدن، احساس آسایش حرارتی برای ماه‌های مختلف از طریق شاخص PET بررسی شد (جدول ۸).

نتایج شاخص PET نشان می‌دهد که بیشتر ماه‌های سال شهرستان چابهار از محدوده آسایش حرارتی فاصله دارند. تنها ماه‌های مارس (اسفند تا فروردین)، نوامبر (آبان تا آذر) و دسامبر (آذر تا دی) در محدوده آسایش حرارتی قرار داشته و از نظر اقلیمی شرایط مطلوبی را برخوردار هستند. ماه‌های ژانویه و فوریه از شرایط حرارتی کمی خنک برخوردار هستند و فاصله کمی با محدوده آسایش دارند. در اوایل بهار (آوریل) نیز تنش خفیف گرما احساس می‌شود و فاصله بسیار کمی تا محدوده آسایش حرارتی وجود دارد. از این رو می‌توان آنها را جزو ماه‌های مطلوب





تصویر ۱. نمودار وضعیت اقلیم برای فعالیت‌های گردشگری شهرستان چابهار با مدل TCI. مأخذ: نگارندگان.



تصویر ۲. نمودار شرایط حرارتی بندر چابهار بر اساس شاخص PET. مأخذ: نگارندگان.

#### نتیجه‌گیری

به‌کارگیری داده‌های اقلیمی در سواحل جنوب‌شرقی ایران (بندر چابهار) انجام شده است. از این رو از دو شاخص زیست‌اقلیمی TCI (سنجش شرایط اقلیمی برای گردشگری) و PET (سنجش احساس حرارتی براساس معادله بیلان انرژی) استفاده شده

این پژوهش در راستای بررسی شرایط اقلیمی برای فعالیت‌های گردشگری از طریق دخالت‌دادن عوامل و فاکتورهای انسانی مانند ویژگی‌های فردی و فعالیت فیزیکی در کنار

## تعیین زمان مناسب گردشگری در بندر چابهار بر اساس شرایط آب‌وهوایی... | ابوذر رضایی و همکاران

جدول ۸. احساس آسایش حرارتی شهرستان چابهار بر اساس مقادیر ماهانه شاخص PET. مأخذ: نگارندگان.

احساس حرارتی	PET	ماه	احساس حرارتی	PET	ماه
خیلی گرم	۴۰	جولای (خرداد تا تیر)	کمی خنک	۱۶	ژانویه (دی تا بهمن)
گرم	۳۴	اگوست (مرداد تا شهریور)	کمی خنک	۱۷/۸	فوریه (بهمن تا اسفند)
گرم	۳۰/۶	سپتامبر (شهریور تا مهر)	راحت	۲۰/۳	مارس (اسفند تا فروردین)
کمی گرم	۲۷/۲	اکتبر (مهر تا آبان)	کمی گرم	۲۶/۸	آوریل (فروردین تا اردیبهشت)
راحت	۲۲/۸	نوامبر (آبان تا آذر)	گرم	۳۲/۹	مئی (اردیبهشت تا خرداد)
راحت	۱۸	دسامبر (آذر تا دی)	خیلی گرم	۳۲/۴	جولای (تیر تا مرداد)

شاخص دمای معادل فیزیولوژیک ارزیابی شد. نتایج این بخش از تحقیق نشان داد، شرایط حرارتی در بیشتر ماه‌های سال شهرستان چابهار خارج از محدوده آسایش قرار دارند و عمدتاً تنش‌های گرمایی محدودیت‌هایی برای فعالیت‌های انسانی ایجاد می‌کند. بر اساس این شاخص بهترین زمان گردشگری در منطقه، اواسط پاییز و اواخر زمستان و در سه ماه دسامبر (آذر تا دی) و به ویژه نوامبر (آبان تا آذر) و مارس (اسفند تا فروردین) است. زیرا شرایط اقلیمی به گونه‌ای است که انسان احساس آسایش حرارتی را تجربه می‌کند. البته به دلیل تنش پایین حرارتی در ماه‌های ژانویه، فوریه و آوریل، بازه زمانی مطلوب گردشگری در این ماه‌ها نیز وجود دارد. این شرایط ناشی از میانگین دمای مناسب، رطوبت نسبی متعادل، سرعت باد متوسط و ابرناکی کم، طی ساعات و ماه‌های مذکور است.

است. براساس نتایج شاخص TCI، شرایط اقلیمی چابهار طی فصول پاییز و زمستان از ماه اکتبر (مهر تا آبان) تا آوریل (فروردین تا اردیبهشت) برای مدت ۷ ماه از سال مطلوب است. این وضعیت برای ماه‌های سرد سال (دسامبر (آذر تا دی)، ژانویه (دی تا بهمن)، فوریه (بهمن تا اسفند) و مارس (اسفند تا فروردین)) عالی و ایده‌آل است و نمرات شاخص TCI به بیش از ۸۰ می‌رسد. مناسب بودن میزان دمای ماهانه (اغلب کمتر از ۳۰ درجه) و رطوبت نسبی، بالا بودن ساعات آفتابی روزانه بین ۸ تا ۹ ساعت، میزان اندک بارش‌های ماهانه به ویژه در پاییز و سرعت باد مناسب، دلیل مطلوبیت شرایط اقلیمی برای فعالیت‌های گردشگری در این بازه زمانی از سال است. با توجه به اینکه ادارک حرارتی انسان علاوه بر پارامترهای اقلیمی، تابع ویژگی‌های فردی و فعالیت فیزیکی است، شرایط حرارتی بندر چابهار توسط شاخص PET یا همان

### پی‌نوشت‌ها

۱. Tourism Climate Index
۲. Physiological Equivalent Temperature
۳. Day comfort index
۴. All day comfort index
۵. precipitation
۶. sunshine
۷. wind
۸. Elyse system
۹. Fanger
۱۰. Jendritzky
۱۱. Munich Energy Balance Model for Individuals
۱۲. RayMan

### فهرست منابع

- ابراهیمی، ناصر. (۱۳۸۴). ارزیابی اقلیم برای توریسم در شهرستان سردشت (پایان‌نامه منتشر نشده کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی). دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- اسماعیلی، رضا؛ گندمکار، امیر و حبیبی نوخندان، مجید. (۱۳۹۰).

Hill.

- Farajzadeh, H. & Matzarakis, A. (2009). Quantification of climate for tourism in the northwest of Iran. *Meteorological Applications: A journal of Forecasting, Practical Applications, Training Techniques and Modelling*, 16(4), 545-555.
- Grillakis, M. G., Koutroulis, A. G. & Tsanis, I. K. (2016). The 2 C global warming effect on summer European tourism through different indices. *International Journal of Biometeorology*, 60(8), 1205-1215.
- Hoppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, (43), 71-75.
- Lin, T. P. & Matzarakis, A. (2011). Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China. *Tourism Management*, (32), 492-500.
- Matzarakis, A. (2007). Climate, Thermal comfort and tourism. *Proceeding of 2nd International workshop on Climate Change and Tourism Assessment and Coping Strategies*. Maastricht – Warsaw – Freiburg.
- Matzarakis, A., Endler, C. & Nastos, P. T. (2014). Quantification of climate-tourism potential for Athens, Greece recent and future climate simulations. *Global Nest Journal*, (16), 43-51.
- Matzarakis, A., Hämmerle, M., Koch, E. & Rudel, E. (2012). The climate tourism potential of Alpine destinations using the example of Sonnblick, Rauris and Salzburg. *Theoretical and Applied Climatology*, (110), 645-658.
- Matzarakis, A., Mayer, H. & Iziomon, M. (1999). Heat stress in Greece. Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *Int J Biometeorol*, (43), 76-84.
- Matzarakis, A., Rutz, F. & Mayer, H. (2007). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments-application of the Ray Man model. *Int. J. Biometeorology*, (51), 323-334.
- Mieczkowski, Z. (1985). The Tourism Climate Index: A Method for Evaluating World Climates for Tourism. *The Canadian Geographer*, (29), 220-235.
- Nicholls, S. (2004). Climate change and tourism. *Annals of Tourism Research*, (31), 238-240.
- Perch-Nielsen, S. L., Amelung, B. & Knutti, R. (2010). Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index. *Climatic Change*, (103), 363-381.
- Perkins, D. R. (2018). Using synoptic weather types to predict visitor attendance at Atlanta and Indianapolis zoological parks. *International journal of biometeorology*, 62(1), 127-137.
- Roshan, Gh., Yousefi, R. & Fitchett, J. (2016). Long-term trends in tourism climate index scores for 40 stations across Iran: the role of climate change and influence on tourism sustainability. *Int J Biometeorol*, (60), 33-52.
- Scott, D., McBoyle, G. & Schwartzentruber, M. (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate research*, (27), 105-117.
- Tang, C., Zhong, L., Kristen, M. & Cheng, S. (2012). A ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژی (PET). پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، ۴۳(۷۵)، ۱۸-۱.
- ذوالفقاری، حسن. (۱۳۸۶). تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده. پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، (۶۲)، ۱۲۹-۱۴۱.
- رضائی‌پور، مهرداد و بهزاد مقدم، الهه. (۱۳۹۲). تحلیل شاخص اقلیم گردشگری شهر چالوس. علوم انسانی و مدیریت، (۱)، ۲۹۰-۳۰۲.
- عطائی، هوشمند و هاشمی نسب، سادات. (۱۳۸۹). بررسی پتانسیل‌های اقلیم توریستی استان سمنان با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژی (PET). جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای، (۲)، ۲۷-۳۸.
- قیابکلو، زهرا. (۱۳۸۰). روش‌های تخمین آسایش حرارتی. هنرهای زیبا، (۱۰)، ۶۸-۷۴.
- محمدی، حسین. (۱۳۸۵). آ‌ب‌وهوشناسی کاربردی. تهران: دانشگاه تهران.
- محمدی، حسین؛ رنجبر، فیروز و هاشمی، طاهرالسادات. (۱۳۸۸). تحلیلی بر رابطه اقلیم و گردشگری. مطالعات جهانگردی، (۱۰)، ۱۲۹ - ۱۴۷.
- Amelung, B. & Viner, D. (2006). Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index. *Journal of Sustainable Tourism*, (14), 620-644.
- Amiranashvili, A., Matzarakis, A. & Kartvelishvili, L. (2008). Tourism climate index in Tbilisi. *Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology*, (115), 1-4.
- Ataei, H. & Hasheminasab, S. (2013). Determination of suitable calendar for Tourism in Ahwaz utilizing Physiological Equivalent Temperature (PET). *Journal of Life Science*, 2(7), 104-109.
- Bafaluy, D., Amengual, A., Romero, R. & Homar, V. (2014). Present and future climate resources for various types of tourism in the Bay of Palma, Spain. *Reg Environ Change*, (14), 1995-2006.
- Bakhtiari, B. & Bakhtiari, A. (2013). Determination of tourism climate index in Kerman province. *DESERT*, 18(2), 113-126.
- De Freitas, C. R., Scott, D. & McBoyle, G. (2008). A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *International Journal of Biometeorology*, 52(5), 399-407.
- Ebrahimzadeh, J. & Aghasizadeh, A. (2009). Analyzing the Factors Affecting Tourism Development in Chabahar Coastal Area, Using SWOT Strategic Model. *Journal of Urban and Regional Researches and Studies*, (1), 107-128.
- Endler, C. & Matzarakis, A. (2007). Climate Change and Climate-tourism Relationships in Germany. In A. Matzarakis, C. R. de Freitas & D. Scott, (Eds.), *Developments in Tourism Climatology*. Freiburg: Matzarakis Meteorological Institute.
- Esmaili, R. & FallahGhalhari, Gh. (2014). An Assessment of Bioclimatic Conditions for Tourists— A Case Study of Mashhad, Iran. *Atmospheric and Climate Sciences*, (4), 137-146.
- Fadaee, R., Ramezani, B. & Fadaee, M. (2013). Evaluation of Tourism Climate Index in Anzali Wetland and Proposing Its Calendar. *J. Basic. Meteorological Applications: A journal of forecasting, practical applications, training techniques and modelling*, 3(2), 752-758.
- Fang, Y. & Yin, J. (2015). National Assessment of Climate Resources for Tourism Seasonality in China Using the Tourism Climate Index. *Atmosphere*, (6), 183-194.
- Fanger, P. O. (1972). *Thermal Comfort*. New York: McGraw-

comprehensive evaluation of tourism climate suitability in Qinghai Province, China. *Journal of Mountain Science*, 9(3), 403-413.

- Vasconcelos, J., Oliveira, V. & Gamboa, R. (2007). Could climate change have appositive impaction in potugels tourism rigioncoasts?, In *Confrance on Climate Change Impacts on*

*Tourism*. Lisbon.

- Zaninovic K. & Matzarakis, A. (2003). Variations and trends of thermal comfort at the Adriatic coast. In: Matzarakis A, de Freitas CR, Scott D (eds.) *Advances in tourism climatology. Berichte des Meteorologischen Intitutes der Universität Freiburg*, (12), 74-81.



#### COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the authors with publication rights granted to Tourism of Culture journal. This is an open access article disributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله  
رضایی، ابوذر؛ رحیمی، مجتبی و محمودیان عطاءآبادی، حمید. (۱۴۰۱). تعیین زمان مناسب گردشگری در بندر چابهار بر اساس شرایط آب‌وهوایی. گردشگری فرهنگ، ۳(۱۰)، ۵-۱۶.

DOI: 10.22034/TOC.2022.328874.1076

URL: [http://www.toc-sj.com/article\\_152902.html](http://www.toc-sj.com/article_152902.html)

