

ارزیابی اقلیم گردشگری جزایر منطقه راهبردی خلیج فارس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) (مورد مطالعه: جزیره قشم)

دکتر سمیه بهرامی^۱

رضا سارلی^۲

مهدی خداداد^۳

چکیده

نهایی، خروجی نهایی در پنج طبقه جداگانه برای احساس حرارتی افراد قرار داده شد و نتایج حاصل از ارزیابی شاخص دما و رطوبت تام نشان داد که بیشتر ایام سال، بخشهای مرکزی و غربی جزیره قشم در شرایط همراه با عدم آسایش برای سلامت انسان قرار دارد و تنها ماههای ژانویه، فوریه و دسامبر هستند که در شرایط مطلوبی برای گردشگری قرار دارند.

کلیدواژگان

خلیج فارس؛ اقلیم گردشگری؛ سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ شاخص دما-رطوبت تام (THI)؛ جزیره قشم
مقدمه و طرح مسئله

مقصدهای گردشگری، اغلب نیازمند اطلاعاتی درباره وضعیت آب و هوایی برای ارزیابی پتانسیل وضعیت اقلیمی آنجاست (Matzarakis, Rammelberg, Junk, 2013: 1). آب و هوا و توریسم بعنوان اجزای اصلی یک سیستم به طرق مختلف بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر بحث جدیدی را بعنوان اقلیم‌شناسی توریسم مطرح مینماید (حسنوند و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲۲)؛ اقلیم و اثرات فصلی آن نقش مهمی را در فعالیتهای گردشگری در سطوح مختلف ایفا میکند (سلیقه و بهشتی جاوید، ۱۳۹۳: ۲۵۰)؛ بطوری که در بسیاری از کشورها آب و هوا و اقلیم بعنوان یک سرمایه با ارزش برای توریسم محسوب میشوند (Agnew & Palutikof, 2001: 41). از اینرو یکی از عواملی که باید در بحث توریسم مدنظر قرار

امروزه پیش‌بینی داده‌های هواشناسی بمنظور کاهش خسارات احتمالی ناشی از حوادث طبیعی و انسانی بر اساس برنامه‌ریزیهای مدون از اهمیت بسزایی برخوردار است. پژوهش حاضر، با هدف ارزیابی اقلیم گردشگری جزایر منطقه راهبردی خلیج فارس در جزیره قشم با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شده است. جهت شناسایی مناطق دارای آسایش، مناطق مطلوب و نقاط داغ (عدم آسایش) و تعیین درجه آسایش معیارهایی از قبیل دمای هوا برحسب درجه سانتیگراد، میانگین رطوبت نسبی بر حسب درصد مورد ملاحظه قرار گرفته‌اند. در این پروژه برای ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری با استفاده از شاخص دما-رطوبت تام (THI)، داده‌های دوازده ایستگاه هواشناسی سینوپتیک استان هرمزگان در یک دوره آماری ده ساله (۲۰۰۷-۲۰۱۷ م.) جمع‌آوری شد. سپس میانگین دما-رطوبت ده ساله هر ماه برآورد گردید و خروجی نهایی با ضریب آسایش زیست اقلیمی (تام) در محیط GIS محاسبه شد. تمامی فرایندها و تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط GIS با مدل IDW زمین آماری که این تکنیک نقاط مجهول را بر اساس خود همبستگی بین نقاط اندازه‌گیری شده و ساختار فضایی آنها پیش‌بینی میکند، ارزیابی گردید. در نهایت، جهت نشان دادن نقشه

۱. استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه پیام نور

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه سنجش از دور گرایش مطالعات آب و خاک، دانشگاه محقق اردبیلی (نویسنده مسئول)؛ rs.moha@yahoo.com

۳. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه گلستان؛

khodadadmehdi91@yahoo.com

دیدگاه اقلیمی، چهار عنصر دما، باد، رطوبت و تابش نقش عمده‌ی دارند. در این عناصر، دما و رطوبت تأثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به همین دلیل، بیشتر مدلها و شاخصهای سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است (صفایی‌پور و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۴). گومز مارتین^۱ (۲۰۰۵ م.) اقلیم را بعنوان یک فاکتور تسهیل کننده فعالیت‌های گردشگری لذت‌بخش و ایده‌آل میدانند. بونی‌فیس و کوپر^۲ (۱۹۹۴ م.)، اقلیم را از جمله عوامل کلیدی در توسعه گردشگری منطقه معرفی نموده‌اند. بررسی علمی و مدون شرایط و آسایش آب و هوایی انسان به دهه پنجاه و شصت باز میگردد. با وجود نقش کلیدی اقلیم بعنوان یک اصل مهم در انتخاب مقصد گردشگری و تأثیرات آن بر اقتصاد آن منطقه، تنها مطالعات محدودی در زمینه بررسی تأثیر آن بعنوان یک جاذبه طبیعی بر میزان تقاضای گردشگری آن ناحیه صورت گرفته است (Freitas, 2008: 45) اما بطور خلاصه، مقالاتی در این زمینه در مجلات علمی خارج از کشور منتشر شده‌اند که عبارتند از:

ماتزاراکیس^۳ (۲۰۰۱ م.)، در مقاله‌ی با عنوان «آب و هوا و شرایط اقلیمی برای گردشگری در یونان» اشاره میکند که بدلیل اختلاف جغرافیایی فراوان بین مناطق داخلی یونان و جزایر آن، شرایط اقلیمی بسیار متفاوتی حاکم است. طبق مطالعات لیز و تول^۴ (۲۰۰۲ م.)، اقلیم و آب و هوای مقصد از جمله عوامل کلیدی در تعیین میزان گردشگران ورودی بوده و با تغییرات جوی، تابع تقاضای گردشگری منطقه تغییر مییابد. اسکات و مک بویل^۵ (۲۰۰۴ م.)، با استفاده از نسخه اصلاح شده شاخص اقلیم گردشگری، به این نتیجه رسیدند که فقط شهر لس‌آنجلس تا اندازه‌ی بعنوان مساعدترین توزیع اقلیم گردشگری در طول سال میباشد. آملونگ و وینر^۶ (۲۰۰۶)، در مقاله خود با عنوان «توریسم مدیترانه‌یی: بررسی آینده با شاخص آسایش اقلیمی توریسم (TCI)» سناریوی تغییرات اقلیمی آینده را برای مناطق مدیترانه‌یی

گیرد، شرایط اقلیمی است (ضیایی و بختیاری، ۱۳۸۸: ۸۳). اقلیم میتواند بعنوان عامل جذب در صنعت گردشگری مطرح باشد و نقش غالب در انتخاب مکانهای گردشگری ایفا نماید (برای آگاهی بیشتر ر.ک: Gomez Martin, 2000)؛ چراکه ویژگیهای اقلیمی همراه با سطح سلامتی و وضعیت اجتماعی-سیاسی اماکن گردشگری در انتخاب و جذب گردشگران مؤثر است (Monferrand, 2002: 23). به این دلیل که یک اقلیم مناسب میتواند پاسخهای مثبت گردشگران را در پی داشته باشد و گردشگران نیز برنامه سفر خود را با توجه به شرایط اقلیمی و جوی مقصد مورد نظر طرح‌ریزی میکنند و از طرف دیگر، شرایط محلی برای اقامت گردشگران در مقصد بوسیله اقلیم طرح‌ریزی میشود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۳۶). یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر، شرایط اقلیمی مقصد میباشد و اکثر گردشگران برای انتخاب مقصد گردشگری، ملاحظات اقلیمی را مورد توجه قرار میدهند. اقلیم از دیدگاه برنامه‌ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا آسایش هستند؛ چنانکه در آن، هیچگونه احساس ناراضی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی نکنند و این عامل، نقش مهمی را در تصمیمگیری برای مقصد گردشگری دارا میباشد (Matzarakis, 2001: 26). بطوری که اطلاع از آسایش اقلیمی در روزهایی که گردشگران به دیدن اماکن میروند، برای برنامه‌ریزان بسیار ارزشمند است و برنامه‌ریزان به اطلاعات اقلیمی قبل، بعد و در زمان بازدید اماکن نیاز دارند. بنابراین، تعیین شاخصی برای آسایش هرچه بیشتر توریسم اهمیت بسیاری دارد (برای آگاهی بیشتر ر.ک: De Freitas, 2008).

بیوکلیماتولوژی، علم مطالعه و ارزیابی تأثیر آب و هوا بر روی موجودات زنده اعم از گیاهان، جانوران و انسان است. با توجه به این گرایش، منظور از شرایط آسایش، مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی برای ۸۰٪ از افراد مناسب باشد و یا بعبارت دیگر، انسان در آن شرایط، احساس گرما و سرما نکند. حالت خنثی بودن حرارتی نیز شرایطی است که ارگانیزم انسانی میتواند بیلان حرارتی خود را به بهترین شکل موجود حفظ کند، بدون اینکه دچار کمبود یا مازاد انرژی شود. در شکلگیری شرایط آسایش انسان از

1. Gomez martin
2. oniface and Cooper
3. Matzarakis
4. Lise and Tol
5. Scott and Mcboyle
6. Amelung and Viner

شرایط عدم آسایش را ندارند. گندم کار (۱۳۹۳)، در پژوهشی، توزیع مکانی و زمانی شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان اصفهان را مورد مطالعه قرار داد و نتایج حاصل از این پژوهش نشان میدهد که ماه اکتبر در این استان بهترین شرایط را برای حضور گردشگران دارد. فردوسی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی به مطالعه پتانسیلهای اقلیم گردشگری سواحل جنوبی دریای خزر با استفاده از شاخص TCI پرداختند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که در تمام طول سال، میتوان شاهد نواحی با شرایط اقلیمی مطلوب در حاشیه دریای خزر بود که با برنامه‌ریزی زمانی و مکانی مناسب، زمینه رشد و توسعه گردشگری در این منطقه فراهم میگردد. در این خصوص به ترتیب ماه‌های خرداد، تیر، شهریور و مرداد، بعنوان مطلوبترین بازه‌های زمانی جهت برنامه‌ریزی برای حضور گردشگران و ارائه خدمات به آنها میباشند.

مبانی نظری

آسایش حرارتی

به مجموعه شرایطی از دما و رطوبت هوا که در آن اکثر افراد احساس راحتی داشته باشند «منطقه آسایش» گفته میشود. تأمین آسایش حرارتی افراد در فضاهای انسان‌ساخت یکی از عمده‌ترین اهداف در طراحی معماری بشمار میرود، زیرا در چنین شرایطی است که افراد ساکن در فضا میتوانند با حداکثر کارایی و توان فکری و جسمی فعالیت یا به بهترین نحو استراحت نمایند. بطور کلی، زندگی روزمره ما به سه قسمت تقسیم میشود: فعالیت، خستگی، تجدید قوا. در اثر کار و فعالیت خسته میشویم و برای رفع خستگی و تجدید قوا به تفریحات سالم، استراحت و خواب نیاز داریم. در شرایط محیطی نامناسب قادر به صحیح کار کردن نیستیم، زودتر خسته میشویم و دیرتر تجدید قوا میکنیم. به بیان ساده‌تر، در شرایط محیطی نامطلوب، مراحل سه‌گانه یاد شده بدرستی انجام نمیشود و عدم انجام صحیح مراحل فوق، فشارهایی را بر جسم و روان انسان وارد میسازد که باعث از دست دادن کارایی او میشود و در نهایت در سلامتی انسان اختلال ایجاد میکند. منظور از شرایط محیطی، ترکیب یا تأثیر همزمان عناصر اقلیمی دما، رطوبت، تابش و جریان هواست و عکس‌العمل انسان نسبت به گرما

با استفاده از شاخص TCI آزمایش کردند. نتایج نشان میدهد که در فصل تابستان، در مدیترانه، آب و هوا بسیار گرم میشود و در مناطق شمالی اروپا، آب و هوا، مناسبتر و جذابتر میگردد. هین^۱ (۲۰۰۹م)، در مطالعه‌ی به بررسی وضعیت آسایش توریسم در اسپانیا با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) اقدام نمود که نتایج پژوهش حاکی از آن بود که فصل تابستان بهترین وضعیت آسایش توریسم را در این کشور داراست. اسکوت و لمیوکس^۲ (۲۰۱۰م)، در مقاله‌ی با عنوان «اطلاعات آب و هوا و اقلیم برای توریسم» مختصری از خدمات اقلیم و کاربردهای اقلیم را در منطقه توریسم فراهم کردند. بانک و ویسنر^۳ (۲۰۱۱م)، در مقاله‌ی با عنوان «تعیین‌کنندگان نحوه استفاده مشتقات آب و هوا در صنعت توریسم زمستانی استرالیا» با مصاحبه با ۶۱ متصدی تله‌اسکی نشان دادند که اکثریت متصدیان از خطرات آب و هوا آگاهند و آب و هوای ظاهرشده معتبر را گزارش میدهند. چنگ^۴ و همکاران (۲۰۱۲م)، آسایش حرارتی هنگ‌کنگ را با استفاده از شاخصهای دمای معادل فیزیولوژیک و میانگین رأی پیش‌بینی شده مطالعه کردند. این پژوهش اثر تغییر شرایط باد و تابش خورشیدی را بر روی احساس دمایی افراد در منطقه بررسی کرد (محمدی، ۱۳۹۲: ۴۰).

جوان و ملازاده (۱۳۹۲)، در پژوهشی با استفاده از شاخصهای زیست اقلیمی بیکر (CPI)، فشار عصبی، استیدمن- تام (THI)، عدم آسایش (HU) و شاخص دما- رطوبت تام (THI)، اقلیم گردشگری شهرستان ارومیه را مورد ارزیابی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که در شاخص بیکر ماه‌های آوریل، می، نوامبر و دسامبر مناسب برای گردشگری است. در شاخص فشار عصبی، دو ماه جولای و آگوست، در شاخص استیدمن- تام ماه‌های آگوست، سپتامبر و ژوئن و در شاخص دما- رطوبت تام، ماه‌های می، ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر در سطح آسایش و مناسب برای گردشگری هستند. در شاخص عدم آسایش نیز تقریباً هیچ کدام از ماه‌های سال،

1. Hein
2. Scott & Lemieux
3. Bank & Wiesner
4. Cheng

پژوهشگران استفاده شده است. درون‌یابی در این شیوه به این ترتیب برآورد میشود که محدوده مورد نظر تبدیل به ماتریسی با سلولهای هم اندازه میشود. مختصات مکانی این ماتریس روشن است و دارای واحد اندازه‌گیری میباشد، برای مثال، دارای سلولهای ۵۰×۵۰ متری است. در این شبکه، مقدار متغیر در سلولهایی معلوم است یا عبارتی، اندازه‌گیری شده است و در سایر سلولها این میزان نامعلوم میباشد. سلولهایی که ارزش آن نامعلوم است با استفاده از سلولهای اطراف در یک شعاع مشخص بر اساس فرمول زیر برآورد میشوند.

$$\hat{Z}(s_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(s_i)$$

در آن $Z(s_i)$ مقدار اندازه‌گیری شده در موقعیت i th است و λ_i وزن مقدار اندازه‌گیری شده در موقعیت i th است. s موقعیت پیش‌بینی و N تعداد نقاط اندازه‌گیری شده یا معلوم میباشد. λ_i تابعی از فاصله بین آنها میباشد یا عبارتی هرچه فاصله کمتر است، تأثیر نقطه مجهول بیشتر است. از اینرو معکوس فواصل بین آنها بعنوان وزن در مدل بکار میرود. افزایش یا کاهش وابستگی سلولهای مجهول به سلولهای معلوم اطراف براساس توان معکوس فاصله تنظیم میشود. توان مناسب (p) با محاسبه حداقل میزان:

(Root Mean Square Prediction Error) RMSPE

تعیین میشود که مربع حداقل خطای پیش‌بینی میباشد و بهترین توان (p) مقداری است که بهترین برآورد را از سلولهای مجهول داشته باشد یا عبارتی، دارای حداقل خطای پیش‌بینی باشد. خطای پیش‌بینی با مقایسه اندازه‌های واقعی با اندازه‌های پیش‌بینی در توانهای مختلف بدست می‌آید. در مدل IDW، معمولاً از توان بالاتر از یک، مانند دو استفاده میشود، به همین علت، به آن مربع فاصله معکوس^۱ نیز می‌گویند. همسایگی در این مدل به دو روش تعریف میشود: روش اول روش شعاع جستجو^۲ است که در آن دایره‌یی در نظر گرفته میشود و نقطه نامعلوم، در مرکز آن قرار دارد. روش دوم، روش تعداد همسایه است که اجرای این روش مانند روش قبلی است، با این تفاوت که حداقل تعداد همسایه‌ها در درون‌یابی مشارکت میکنند یا عبارتی همسایگی با تعداد تعریف میشود.

یا سرمای محیط تنها به دمای هوا بستگی ندارد. البته از میان چهار عنصر یاد شده، دما و رطوبت هوا تأثیر عمده‌تری بر آسایش انسان دارد (Tseliou and others, 2010: 52). شرایط آسایش حرارتی و مصرف انرژی، دو مقوله جدایی ناپذیرند؛ بطوری که بهبود شرایط آسایش حرارتی در ساختمان اغلب با افزایش مصرف انرژی همراه است و بالعکس. بنابراین باید دنبال راهکارهایی بود که بتوان علاوه بر حفظ شرایط آسایش در محدوده قابل قبول، مصرف انرژی را کاهش داد. یکی از راه‌های مؤثر برای کاهش مصرف انرژی در ساختمان، تنظیم دمای فضاهای تهویه شده میباشد؛ بنحوی که مصرف انرژی به حداقل برسد. این کاهش مصرف باید در محدوده دمایی مجاز صورت گیرد تا شرایط حرارتی محل مورد نظر قابل تحمل برای افراد ساکن در آن محل باشد. این امر الزام بررسی عواملی که در آسایش حرارتی بدن انسان مؤثرند و پیش‌بینی واکنش بدن انسان به تغییر این عوامل را نشان میدهد (Yahia, 2013: 30).

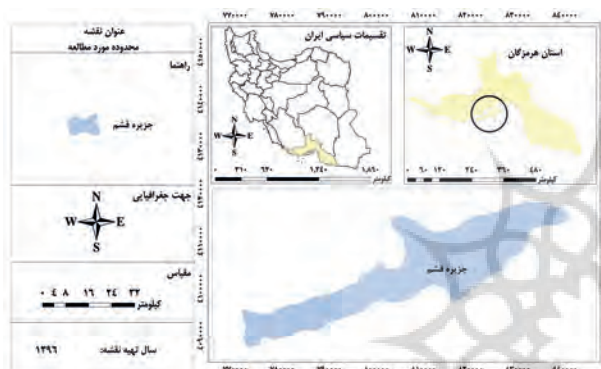
روش عکس فاصله (IDW)

روش درون‌یابی IDW ر این فرض استوار است که تأثیر پدیده مورد نظر با افزایش مسافت کاهش می‌یابد. به بیانی دیگر، پدیده پیوسته در نقاط اندازه‌گیری نشده، بیشترین شباهت را به نزدیکترین نقاط برداشت شده دارد، از اینرو برای تخمین نقاط مجهول، نمونه‌های اطراف باید مشارکت بیشتری نسبت به آنهایی که در فاصله دورتر قرار دارند، داشته باشند. در این مدل، از فاصله بعنوان وزن متغیر معلوم در پیش‌بینی نقاط اندازه‌گیری نشده استفاده میشود، زیرا نقش متغیر پیوسته در تأثیرگذاری با فاصله از مکان نقطه مجهول کاهش می‌یابد. بنابراین هر چه فاصله داده معلوم از نقطه مجهول افزایش یابد، لازم است وزنها بر اساس فاصله کاهش یابند. به این ترتیب، فاصله‌ها معکوس میشوند و به بیان دیگر، از معکوس فاصله بعنوان وزن نقاط اندازه‌گیری شده در پیش‌بینی نقاط مجهول استفاده میشود. به همین دلیل است که این مدل «Inverse Distance Wighted» نام گرفته است از طرف دیگر، تأثیر شدت وابستگی مکانی در داده‌ها را با استفاده از توان در معکوس فاصله میتوان اعمال نمود. توان دوم معکوس فاصله از این مدل بطور مکرر توسط

1. Distance Square Weighted Inverse
2. Search Radius

داده‌های نقطه‌یی

۵/۲ برابر دومین جزیره بزرگ خلیج فارس یعنی بحرین است. طول جزیره از بندر قشم، تا بندر باسعید و در انتهای جزیره را در منابع مختلف بین ۱۰۰ تا ۱۳۰ کیلومتر تخمین زده‌اند و بیشتر بر روی طول ۱۱۵ و ۱۲۰ کیلومتر تکیه شده است. در گزارش توجیهی اجرای قانون تعاریف، طول سراسری جزیره قشم را ۱۲۰ کیلومتر ذکر کرده‌اند. عرض جزیره، در نقاط مختلف متفاوت بوده و بطور متوسط دارای سه عرض کم (بین طبل و سلخ)، زیاد (بین لافت کهنه و شیب دراز) و متوسط (در منطقه اسکان) است. با این وجود، عرض متوسط جزیره قشم را میتوان ۱۱ کیلومتر محسوب داشت.



شکل شماره ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

(منبع: نگارندگان، ۱۳۹۷)

روش پژوهش

تحقیق حاضر، با توجه به ماهیت مسئله و موضوع مورد بررسی، از نوع توصیفی - تحلیلی است و از نوع مطالعات کاربردی با تأکید بر روشهای کمی است. هدف پژوهش حاضر ارزیابی اقلیم گردشگری جزایر خلیج فارس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است و جهت شناسایی مناطق دارای آسایش مطلوب و نقاط داغ (عدم آسایش) و تعیین درجه آسایش، معیارهایی همچون دمای هوا برحسب درجه سانتیگراد، میانگین رطوبت نسبی بر حسب درصد مورد ملاحظه قرار گرفته‌اند و بمنظور پهنه‌بندی اقلیم از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی استان هرمزگان با (دوره زمانی ده ساله بین سالهای ۲۰۰۷-۲۰۱۷ م.) استفاده گردیده که ابتدا داده‌های مورد نظر از سایت‌های هواشناسی کسب شده و سپس میانگین ده ساله هر ماه برآورد گردیده است و خروجی نهایی با ضریب آسایش اقلیمی (تام) در محیط GIS محاسبه شده و تمامی فرایندها و تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط GIS با مدل

داده‌های نقطه‌یی، داده‌هایی هستند که در مکانهای معینی (مانند ایستگاه‌های هواشناسی) اندازه‌گیری میشوند. بمنظور تهیه نقشه‌های توزیع مکانی و مطالعه الگوی مکانی، داده‌های نقطه‌یی طی فرآیند درون‌یابی به سطح تعمیم می‌یابند. کلمه درون‌یابی از دو کلمه لاتین «inter» بمعنای بین و «poiler» بمعنای پیراستن و پالایش کردن تشکیل شده است. درون‌یابی مکانی فرآیندی است که در آن با استفاده از مقادیر اندازه‌گیری شده در نقاط نامعلوم، مقادیر نقاط مجهول تخمین زده میشود؛ بعنوان مثال، با استفاده از درون‌یابی میتوان دما را در نقاطی که ایستگاه هواشناسی وجود ندارد با استفاده از ایستگاه‌های مجاور آن منطقه تخمین زد. امروزه از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در درون‌یابی بمنظور استخراج توزیع مکانی متغیرهای هواشناسی و هیدرولوژیکی در قالب شبکه‌های سلولی و یا مدلهای برداری استفاده میشود. روشهای مختلفی برای درون‌یابی داده‌های مکانی وجود دارد که متأسفانه اغلب کاربران معمولاً ساده‌ترین یا شناخته شده‌ترین روش را انتخاب میکنند و بدون مقایسه دقت روشها، اقدام به استخراج نقشه‌های توزیع مکانی مینمایند. هرگونه کاستی در انتخاب روش مناسب توزیع مکانی عوامل اقلیمی و بی‌توجهی به دقت روشهای درون‌یابی میتواند موجب بروز خطا در برآورد طراحی شود (معاونت نظارت و راهبردی، ۱۳۹۰: ۵).

مواد و روش تحقیق

محدوده مورد مطالعه

جزیره قشم از شمال به شهر بندرعباس، مرکز بخش خمیر و قسمتی از شهرستان بندر لنگه، از شمال شرقی به جزیره هرمز، از شرق به جزیره لارک، از جنوب به جزیره هنگام و از جنوب غربی به جزایر تنب بزرگ و کوچک و بوموسی محدود میگردد. فاصله جزیره قشم (از بندر قشم) تا بندرعباس ۸/۱۰ مایل (۲۰ کیلومتر)، تا بندر هرمز ۷۲/۹ مایل (۱۸ کیلومتر)، جزیره لارک (تا مرکز دهستان لارک) ۸۵/۴ مایل (۹ کیلومتر)، تا جزیره بوموسی ۸۸/۱۰ مایل (۱۶۳ کیلومتر) و جزیره تنب بزرگ ۵۵/۶۱ مایل (۱۱۴ کیلومتر) است. مساحت جزیره ۱۴۹۱ کیلومترمربع، حدود

بندرعباس	۵۶/۳۷	۲۷/۲۲
جزیره لاوان	۵۳/۳۷	۲۶/۸۰
بشاگرد	۵۸/۰۳	۲۶/۶۲
علی آباد (فین)	۵۵/۸۳	۲۸/۵۸

شاخص دما و رطوبت تام^۱

شناخت تأثیر عناصر اقلیمی در نحوه تبادل گرمایی بین انسان و محیط، ریشه در روشهای گسترده‌ی دارد که می‌تواند بمنزله اقلیم از نظر سلامت و آسایش انسان، آنچه موسوم به شاخصهای فشار عصبی است، انجام شود. این شاخصهای نوع فشار فیزیولوژیکی وارد آمده برای برقراری آسایش بین جذب و دفع گرما تا حدی به فعالیت مشخص و تا حدی هم به گرادیان حرارتی و رطوبتی بین بدن و محیط زیست بستگی دارد (صفایی پور، ۱۳۹۲: ۶۲). برای تعیین دمای مؤثر جهت سنجش شرایط آسایش محیط، از الگوهای رقومی گوناگونی نیز استفاده میشود که یکی از معتبرترین روشها، شاخص دما و رطوبت تام است که در اصل برای بررسی شرایط اقلیم گردشگری از حیث آسایش محیطی طراحی و پیشنهاد شده است. در مطالعات میکروکلیمایی که هدف از آنها بررسی تأثیرات مستقیم سطوح متفاوت بر آسایش حرارتی انسان است، بعضی از محققان ترجیح میدهند از یک شاخص ساده بنام شاخص دما و رطوبت (THI) که توسط تام در سال ۱۹۵۹ م. ارائه شده است استفاده نمایند. در بررسیهای میکروکلیمایی از جمله مطالعات تطبیقی بین مناطق شهری و حومه یا مراکز تفریحی و گردشگری شهری با بخشهای همجوار، این شاخص میتواند نتایج قابل قبولی ارائه کند. شاخص THI را میتوان از طریق فرمول پیشنهادی زیر محاسبه کرد:

$$THI = T - (0.55 - 0.0055F)(T - 14.5)$$

در فرمول فوق:

$$T = \text{دمای هوا بر حسب درجه سانتیگراد}$$

$$F = \text{رطوبت نسبی هوا بر حسب درصد}$$

محققان معتقدند اگرچه این شاخص در اصل برای تعیین شرایط عدم آسایش وابسته به تنشهای حرارتی ابداع شده است، به هر حال امروزه بدلیل قابلیت‌های بالای آن به یکی از

IDW زمین آماری که این تکنیک نقاط مجهول را بر اساس خود همبستگی بین نقاط اندازه‌گیری شده و ساختار فضایی آنها پیش‌بینی میکند، ارزیابی گردیده است؛ بنحوی که ابتدا داده‌های کسب شده از آمارهای ایستگاه‌های مورد نظر تعیین گردیده و دوباره این داده‌ها در محیط نرم‌افزار اکسل مرتب شده‌اند و سپس با استفاده از مدل IDW هر یک از داده‌های مورد نظر درون یابی شده و در نهایت پس از درون‌یابی هر یک از معیارها به روش شاخص اقلیم گردشگری تام (THI) در قالب نقشه پهنه‌یابی برای عرصه‌های مختلف جزیره قشم در پنج طبقه تعیین گردیده است.

یافته‌های پژوهش

بمنظور سنجش تأثیرگذاری عوامل مؤثر برای پهنه‌بندی اقلیم گردشگری، از حیث آسایش حرارتی برای افراد از نرم‌افزارهای تحلیلی ذکر شده در قسمت روش پژوهش استفاده گردید و همچنین برای تعیین شاخصهای مؤثر در تعیین عرصه‌های حرارتی در جهت شناسایی درجه آسایش برای انواع فعالیتها و میزان اهمیت هر یک از این معیارها نسبت به هم با توجه به وضعیت موجود و اطلاعات گردآوری شده و همچنین بررسی و مطالعه کتب، طرحهای پیشین و نظر کارشناسان این امر انجام گرفته است که در نهایت بصورت لایه‌های اطلاعاتی وارد محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی شده و در مرحله بعدی، جهت دستیابی به این شاخصها، نیاز به یک سری نقشه‌ها و پایگاه اطلاعاتی بود که اینها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی آماده گردید.

جدول شماره ۱: ایستگاه‌های مورد سنجش قرار گرفته شده (منبع: اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، ۱۳۹۷)

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
جزیره قشم	۵۶/۰۳	۲۸/۸۸
بستک	۵۵/۶	۲۶/۹۵
جزیره کیش	۵۳/۹۸	۲۶/۵۰
بندر لنگه	۵۴/۸۳	۲۶/۵۸
بندر خمیر	۵۵/۶۰	۲۶/۹۷
سیریک	۵۷/۱۲	۲۶/۵۲
جاسک	۵۷/۷۷	۲۶/۶۳
میناب	۵۷/۱۰	۲۷/۱۲

1. TERMO HEGROMETRIC INDEX

جدول شماره ۲: طبقات THI ارائه شده برای توصیف احساس حرارتی افراد

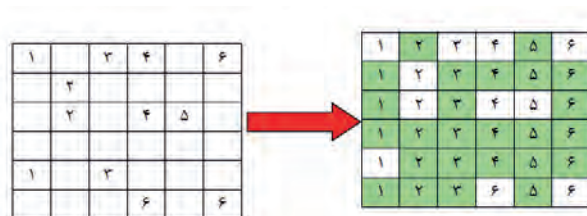
توصیف	THI
فوق یخزدگی	<۴۰
یخزدگی	۳۹/۹ تا ۲۰
بی‌نهایت سرد	۱۹/۹ تا ۱۰
خیلی سرد	۹/۹ تا ۱/۸
سرد	۱۲/۹ تا ۱/۷
خنک	۱۴/۹ تا ۱۳
آسایش	۱۹/۹ تا ۱۵
گرم	۲۹/۴ تا ۲۰
خیلی گرم	۲۹/۹ تا ۲۶
داغ	۳۰ به بالا

شاخصهای مورد استفاده بسیاری از محققان تبدیل شده است. بر اساس نتایج این شاخص که در جدول (۲) ارائه شده است، بهترین شرایط در درجات حرارتی ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد اتفاق می‌افتد. در درجات کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد، سازوکارهای تبخیری بین پوست و درون بدن فعال میشوند تا از سرمایش بیشتر و در نهایت از یخزدگی بدن جلوگیری شود. بر عکس، در درجات بالای ۲۰ درجه سانتیگراد، سازوکارهای تعریقی که وظیفه جلوگیری از گرمایش بیشتر بدن را دارند فعال میشوند تا مانع خطر گرم‌زدگی گردند.

جدول شماره ۳: شاخص نهایی تام برای دوره زمانی بین سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ م. (منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷)

نام ایستگاه	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
جزیره قشم	۱۹/۵	۱۹/۸	۲۱/۴	۲۴/۲	۲۷/۴	۲۹/۱	۳۰/۲	۳۰/۷	۳۰/۰	۲۷/۸	۲۴/۵	۲۱/۳
بستک	۱۷/۳	۱۹/۰	۲۱/۳	۲۴/۴	۲۷/۴	۲۹/۹	۳۱/۱	۳۱/۱	۲۹/۷	۲۶/۶	۲۲/۴	۱۹/۱
جزیره کیش	۱۸/۰	۱۸/۷	۲۰/۹	۲۴/۴	۲۷/۷	۲۹/۵	۳۰/۶	۳۰/۸	۲۹/۲	۲۶/۷	۲۲/۹	۱۹/۷
بندر لنگه	۱۷/۳	۱۸/۲	۲۰/۵	۲۳/۶	۲۶/۸	۲۸/۸	۳۰/۳	۳۰/۵	۲۸/۸	۲۵/۸	۲۲/۰	۱۸/۹
بندر خمیر	۱۸/۸	۱۹/۷	۲۲/۴	۲۵/۵	۲۸/۲	۳۰/۱	۳۱/۷	۳۱/۴	۳۰/۰	۲۷/۱	۲۲/۸	۲۰/۰
سیریک	۱۹/۲	۱۹/۷	۲۱/۲	۲۴/۲	۲۷/۶	۲۹/۳	۳۰/۴	۳۰/۷	۲۹/۶	۲۷/۴	۲۴/۲	۲۱/۱
جاسک	۱۸/۹	۱۹/۷	۲۱/۸	۲۴/۳	۲۶/۹	۲۸/۹	۲۸/۹	۲۸/۲	۲۷/۴	۲۵/۷	۲۲/۷	۲۰/۵
میناب	۱۷/۱	۱۸/۵	۲۰/۷	۲۳/۶	۲۶/۴	۲۸/۵	۲۹/۹	۲۹/۶	۲۸/۰	۲۵/۳	۲۱/۸	۱۸/۷
بندرعباس	۱۷/۱	۱۸/۵	۲۱/۱	۲۴/۱	۲۷/۳	۲۹/۶	۳۰/۹	۳۰/۶	۲۹/۲	۲۶/۵	۲۲/۱	۱۸/۶
جزیره لاوان	۱۸/۶	۱۹/۴	۲۱/۵	۲۴/۴	۲۷/۷	۲۹/۴	۳۰/۸	۳۱/۲	۳۰/۱	۲۷/۶	۲۳/۷	۲۰/۴
بشاگرد	۱۶/۸	۱۷/۶	۲۱/۳	۲۵/۰	۲۸/۵	۳۰/۶	۳۱/۲	۳۰/۴	۲۹/۰	۲۵/۹	۲۱/۲	۱۸/۵
علی‌آباد (فین)	۱۹/۰	۲۰/۲	۲۲/۴	۲۵/۴	۲۸/۶	۳۰/۸	۳۱/۴	۳۱/۰	۳۰/۰	۲۷/۷	۲۳/۸	۲۰/۶
RMS ضریب خطا	۰/۲۱	۰/۴۹	۰/۶۴	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۷۴	۰/۵۴	۰/۳۶	۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۴۵	۰/۷۸
MEAN	-۰/۱۵	-۰/۱۰	-۰/۱۳	-۰/۱۸	-۰/۲	-۰/۲۱	-۰/۱۱	-۰/۸	-۰/۲۱	-۰/۲۳	-۰/۱۶	-۰/۳۴

با توجه به اشکال (۲ و ۳) هر یک از شاخصهای نهایی در محیط ARC GIS بشکل فایل نقطه‌ی گردآوری گردیده است. جاهایی که ما داده‌هایی داریم که بصورت نقطه‌ی هستند یا در واقع نمونه گرفته شده باشند، یکی از بهترین روشها برای تخمین رابطه بین نمونه‌ها، استفاده از روشهای درون‌یابی است. درون‌یابی در واقع، تخمین مقادیر مجهول یک کمیت در نقطه‌ی با مختصات معلوم با استفاده از

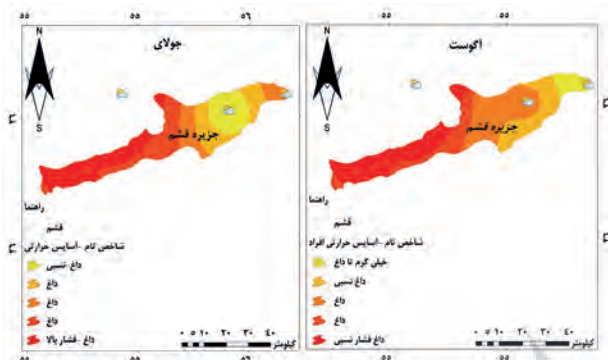


شماره ۳: مقادیر معلوم

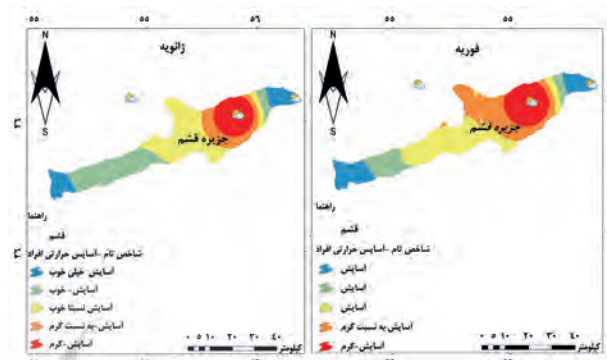
شکل شماره ۲: مقادیر معلوم و پیش‌بینی شده بعد از درون‌یابی شکل

مقداری است که بهترین برآورد را از سلولهای مجهول داشته باشد یا عبارتی دارای حداقل خطای پیش‌بینی باشد. خطای پیش‌بینی با مقایسه اندازه‌های واقعی با اندازه‌های پیش‌بینی در توانهای مختلف بدست می‌آید و هر اندازه که ضریب خطا به صفر نزدیکتر باشد، برآورد تغییرات بهتر خواهد بود. مقادیری که از ۱ بالا باشد، در واقع برآورد مناسب نخواهد بود.

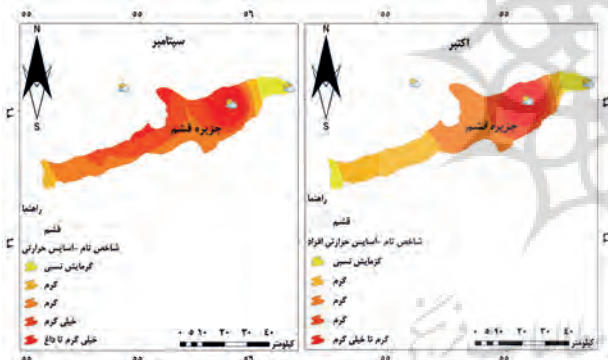
داده‌های نمونه‌های خالص اندازه‌گیری شده (مقادیر معلوم و مختصات معلوم) است. افزایش یا کاهش وابستگی سلولهای مجهول به سلولهای معلوم اطراف بر اساس توان معکوس فاصله تنظیم میشود. توان مناسب (ρ) با محاسبه حداقل میزان RMSE (Root Mean Square Error) تعیین میشود که مربع حداقل خطای پیش‌بینی میباشد و بهترین توان (ρ)



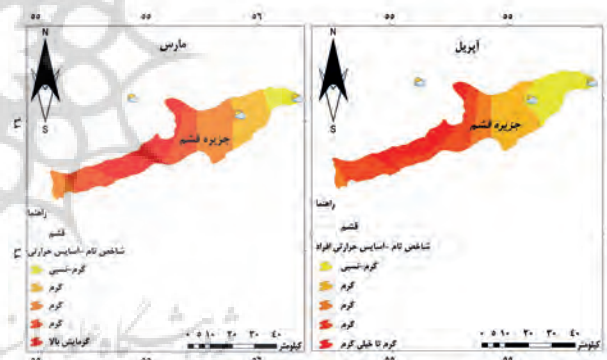
شکل شماره ۷: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه جولای و آگوست



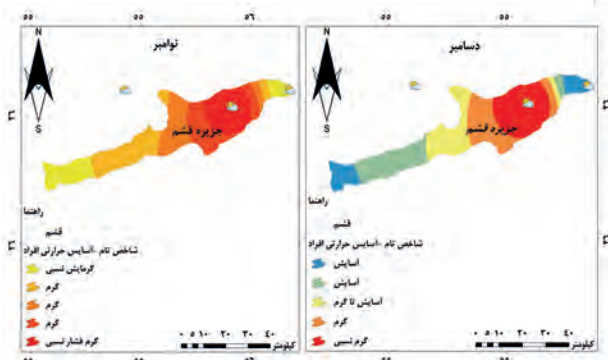
شکل شماره ۴: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه ژانویه و فوریه



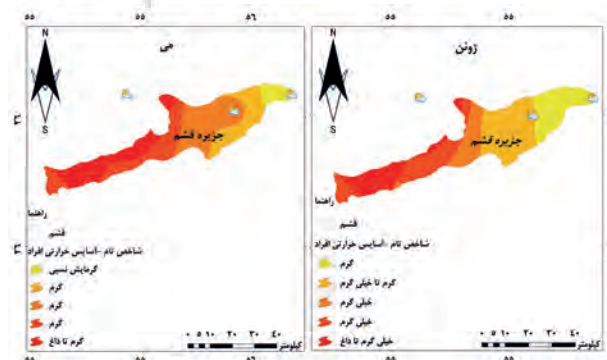
شکل شماره ۸: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه سپتامبر و اکتبر



شکل شماره ۵: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه مارس و آوریل



شکل شماره ۹: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه نوامبر و دسامبر



شکل شماره ۶: نقشه نهایی آستانه شاخص دما و رطوبت تام برای ماه می و ژوئن

ژانویه

سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب نیست. در این ماه بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی بالایی قرار بگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد.

در ماه ژانویه، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه آسایش نسبتاً خوب میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی را دربر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی و شمال غربی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۱۵ درجه سانتیگراد تا ۲۰ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب میباشد؛ چرا که گردشگران نه احساس سرما و نه احساس گرما میکنند.

می

در ماه می، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرم تا داغ میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی و غربی را دربر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۳ درجه سانتیگراد تا ۳۴ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب نیست. بدن انسان بوسیله غذایی که مصرف میکند و به نسبت فعالیتی که دارد، به میزان مختلفی، انرژی تولید میکند. وقتی بدن در حال فعالیت است، فقط مقدار کمی از این انرژی، صرف کارهای مکانیکی شده و بقیه به حرارت تبدیل میشود. در حالت طبیعی، دمای درونی بدن ۳۶/۵ تا ۳۷ درجه و دمای پوست ۳۲ درجه سانتیگراد است. درجه حرارت بالای ۳۸ تب است و بالای ۴۰ خطر تشنج دارد. اگر بدن در محیطی گرمتر از پوست قرار گیرد، شروع به جذب حرارت میکند و بر عکس، اگر در محیطی سردتر از پوست قرار گیرد، حرارت خود را بتدریج از دست میدهد. بدین ترتیب در هر محیطی، بین بدن و هوای اطراف تبادل حرارتی صورت میگیرد. بدین منظور در ماههایی که درجه حرارت افزایش می‌یابد و در نقاطی که تنش گرمایی بالایی از خود نشان میدهد، نباید بیش از حد متعارف تحرک نشان داد.

فوریه

در ماه فوریه، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه آسایش میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی را دربر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی و شمال غربی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۱۵ درجه سانتیگراد تا ۲۰ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب میباشد؛ چرا که گردشگران نه احساس سرما و نه احساس گرما میکنند.

مارس

در ماه مارس، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرمایش بالا میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی و غربی را دربر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب نیست در این ماه بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی بالایی قرار بگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد.

ژوئن

در ماه ژوئن، بیشترین مساحت مربوط به بخش خیلی گرم تا داغ میباشد که این میزان، قسمتهای مرکزی و غربی را دربر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است برای گردشگری خیلی مناسب نیست. در این ماه، بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی بالایی قرار بگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد.

آوریل

در ماه آوریل، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرم تا خیلی گرم میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی و غربی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه

جولای

سپتامبر

در ماه سپتامبر، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه خیلی گرم تا داغ میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی، شمالی و غربی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است برای گردشگری خیلی مناسب نیست. در این ماه بدن انسان در معرض فشار گرمایی بالایی قرار بگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد.

در ماه جولای، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه داغ با فشار بالا میباشد که این میزان، قسمتهای مرکزی و غربی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است برای گردشگری مناسب نیست. در این ماه بدن انسان در معرض فشار گرمایی بالایی قرار میگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد. اگر دمای بدن از این گستره بالاتر یا پایینتر برود، ممکن است یک آسیب برگشتناپذیر و سرانجام مرگ را به همراه داشته باشد. هر سه روش انتقال گرما (همرفت، رسانایی و تابش) در تغییر دمای بدن انسان نقش دارند. همرفت و رسانش باعث انتقال گرما به سطح بدن و سرانجام انتقال آن به محیط میشوند، ولی انتقال گرما به روش تابش بین سطح بدن و محیط انجام میگردد. جریان همرفتی در بدن از نوع واداشته (تحمیلی) است و توسط گردش خون انجام میگردد. وقتی دمای بدن افزایش یابد، جریان خون در سطح بدن افزایش پیدا کرده تا گرما توسط گردش خون (در واقع توسط جریان همرفتی) به سطح بدن منتقل شود و سپس از بدن خارج گردد و برعکس، وقتی دما کاهش یابد، جریان خون در سطح بدن کاهش می یابد تا آهنگ اتلاف گرما کند شود. به همین دلیل، شخص گرمزده ظاهری سرخ رنگ و برافروخته دارد، در حالی که شخص سرمزده رنگ پریده بنظر میرسد و لبان و سر انگشتان او کبود هستند.

اکتبر

در ماه اکتبر، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرم میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی و غربی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری مناسب تا نامناسب میباشد. در این ماه، بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی نسبی قرار بگیرد.

نوامبر

در ماه نوامبر، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرم میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی و غربی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۰ درجه سانتیگراد تا ۲۵ درجه سانتیگراد است برای گردشگری مناسب تا نامناسب میباشد. در این ماه، بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی نسبی قرار بگیرد.

دسامبر

در ماه دسامبر بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه گرم تا نسبتاً گرم میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی و غربی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۱۵ درجه سانتیگراد تا ۲۰ درجه سانتیگراد است برای گردشگری مناسب است.

آگوست

در ماه آگوست، بیشترین مساحت مربوط به بخش درجه داغ با فشار نسبی میباشد که این میزان قسمتهای مرکزی و غربی را در بر گرفته و همچنین بهترین شرایط آسایش اقلیمی در این ماه مربوط به قسمتهای شمال شرقی میباشد. در این ماه بدلیل اینکه میزان دما بین ۲۵ درجه سانتیگراد تا ۳۰ درجه سانتیگراد است، برای گردشگری خیلی مناسب نیست. در این ماه، بدن انسان ممکن است در معرض فشار گرمایی بالایی قرار بگیرد که تبعات تنشی همچون احساس سرگیجگی و در حالت خستگی زیاد خطر بیهوشی را بدنبال دارد.

نتیجه‌گیری

دمای احساسی با دمایی که دماسنج در شرایط استاندارد و سایه اندازه‌گیری میکند، بسیار متفاوت است. بالا بودن دما و رطوبت باعث میشود دمای قرائت شده از ایستگاه‌های هواشناسی پایین نشان داده شود، اما در عوض، دمای احساس شده توسط انسان که همان دمای واقعی احساسی است بالا باشد. هوای گرم در صورت وجود رطوبت بالا گرمتر احساس میشود و در ماه‌های گرم سال، شرجی هوا منجر به فقدان آسایش شده و شرایط را برای نفس کشیدن طاقت فرسا میکند. در دمای بیش از ۲۵ درجه سانتیگراد تأثیر رطوبت هوا بر انسان بمرور افزایش می‌یابد؛ بویژه تأثیر آن بر رطوبت و دمای پوست و در درجه حرارت‌های بالاتر بر میزان تعریق و تغییر آن. هوای گرم و مرطوب (شرجی) بدلیل اینکه از تعریق و تبخیر بر روی پوست جلوگیری میکند، باعث ناراحتی میشود و هوای گرم و خشک نیز باعث خشکی لبها و مخاط تنفسی شده و ایجاد ناراحتی میکند. پوست بدن اتلاف بیش از ۹۰٪ گرمای بدن را بر عهده دارد؛ تعرق بدن باعث خنک شدن آن میشود، اما در شرایطی که رطوبت زیاد باشد، فرایند تعرق با تأخیر همراه است، در معرض آفتاب بودن یا قرار گرفتن در جایی که تهویه هوا کم صورت میگیرد، میتواند دمای احساسی را افزایش دهد. از طرفی وجود باد بیشتر از سه متر در ثانیه، پوشیدن لباسهای سبک و روشن، نوشیدن آب زیاد، خوردن غذاهای سبک، انجام فعالیتهای کم و قرار گرفتن در شرایط سایه میتواند دمای احساسی را کاهش دهد و خطر سلامتی (شوک مغزی، از پا افتادگی و ناتوانی، گرفتگی عضله، آفتاب سوختگی) ناشی از گرما را کم کند. شناخت تواناییها و پتانسیلهای محیطی با توجه به محدودیتهای موجود و بالقوه، نقش مهمی در برنامه‌ریزی محیطی ایفا میکند. پس از شناسایی پهنه‌های دمایی، ابتدا فراوانی وقوع داده‌ها در ایستگاه‌های استان مورد بررسی قرار گرفت و بطور کلی با ارزیابی رنج دمایی این نتیجه حاصل شد که فراوانی وقوع ناهنجاریهای دمایی در ایستگاه‌های استان تفاوت قابل ملاحظه‌یی را نشان میدهد. همچنین همبستگی مقادیر ارزیابی شده درجه یکسان و نتایج معنی‌داری را نشان میدهد. با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، میتوان چنین نتیجه گرفت که جزیره قشم بدلیل اینکه در بیشتر ایام

سال، توجه گردشگران را به خود جلب کرده است، از آستانه آسایشی مطلوبی برخوردار نمیشود و بیشتر افراد در معرض گرمایش نسبی همراه با فشار بالا قرار دارند. همچنین نتایج این تحقیق مشخص کرد که پارامتر رطوبت هوا همسو و دمای سطحی زمین در جهت موافق با ریزشهای جوی بوده است. از جمله دلایل بالا بودن دما سطح، این است که خاک منطقه هر چقدر خشک باشد، زودتر از یک خاک مرطوب گرم میشود. بدلیل اینکه گرمای ویژه آب بیشتر از خاک است، در ضمن باتوجه به اینکه ظرفیت نگهداری رطوبت بین عناصر خاک با هم متفاوت است، بنابراین دمای خاک در سطح هر یک از آنها مؤثر میباشد. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص دما و رطوبت تام نشان داد که بیشتر ایام سال، بخشهای مرکزی و غربی جزیره قشم در شرایط همراه با عدم آسایش برای سلامت انسان قرار دارد و تنها ماه‌های ژانویه، فوریه و دسامبر هستند که در شرایط مطلوبی برای گردشگری قرار گرفتند.

در پایان با توجه به یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر پیشنهادات زیر جهت برنامه‌ریزی بهتر و همچنین کنترل افزایش دمای سطح و حفظ شرایط آسایش برای منطقه مورد مطالعه مطرح میگردد:

- لزوم و اهمیت حفاظت و نگهداری کاربری پوشش گیاهی و فضای سبز بویژه در محیطهای خشک بعنوان یک متغیر بسیار مهم جهت تعدیل شرایط آب و هوایی برای نهادهای مسئول در مدیریت منطقه ضروری بنظر میرسد.

- شناسایی مناطق با پهنه دمایی بالا برای جلوگیری از کاهش پوششهای گیاهی با استفاده از علم GIS

- افزایش دمای متوسط جهان ناهنجاریهایی در متغیر هواشناسی بویژه در دما پدید آورده است، بنابراین در مدیریت بخشهای مختلف بخصوص در بخشهای تفریحی و سکونتی، اطلاع از تغییرات هواشناسی و شناسایی ناهنجاریهای دمایی و عوامل ایجادکننده این تغییرات لازم است.

- تبیین ارتباط تغییرات و ساختار الگوهای جوی با ناهنجاریهای اقلیمی میتواند در کاهش اثرات و پیش‌آگاهی مخاطرات اقلیمی کمک شایانی نماید.

منابع فارسی

- Matzarakis, Andreas, Rammelberg, Joscha, Junk, Jürgen, "Assessment of thermal bioclimate and tourism climate potential for central Europe the example of Luxembourg", *Theoretical and Applied Climatology*, Online publication date: 17.Jan.2013.
- Bank, M., & Wiesner, R., "Determinants of weather derivatives usage in the Austrian winter tourism industry", *Tourism Management*, 32, 62-68, 2011.
- De Freitas, C.R., Daniel S., Geoff M., "A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification", *Int J Biometeorol*, 52: 399-407, 2008.
- Gomez Martin, M., "Climate and Tourism in Catalonia: assessment of the climatetourist potential of the aestival station", *OHD dissertation in geography*, University of Barselona, 2000.
- Hein, L., Metzger, M.J, Moreno, A., "Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 1.170-178, 2009.
- Lise, W., Tol, & R. S. J., "Impact of climate on tourist demand", *Climatic Change*, 55 (4), 429-49, 2002.
- Matzarakis A., "Heat stress in Greece", *Internatinal Journal of Biometeorology*, 41: 24.39, 2001.
- Agnew Maureen, Palutikof. Jean P., "Climate Impacts on the Demand for Tourism", *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, 2001.
- Monferrand, A., "The weather, a major hazard in the tourist frequenting", *Espaces, tourism and loisirs*, 190:22-24, 2002.
- Scott, D., Lemieux, C., "Weather and climate Infotmation of Tourism", *Procedia Environmental sciences*, 1, 146-183, 2010.
- Scott, D., MC Boyle, M., using a "tourism climate index" to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource, *Adaption and Faculty of Environmental studies, university of Waterloo, Ontario, Canada, N2L3G1*, 2004.
- Tseliou A., Tsiros IX., Lykoudis S., Nikolopoulou M., An evaluation of three biometeorological indices for human thermal comfort in urban outdoor areas under real climatic conditions, *Building and Environment* 45 (5):1346-52, 2010.
- Yahia M.W., Johansson E., "Evaluating the behaviour of different thermal indices by investigating various outdoor urban environments in the hot dry city of Damascus", *Syria, International Journal of Biometeorology*, 57(4):615-30, 2013.
- اداره کل هواشناسی استان هرمزگان، ۱۳۹۷.
- جوان، خدیجه؛ ملازاده، ولی؛ «بررسی اقلیم گردشگری شهر ارومیه با استفاده از شاخصهای زیست اقلیمی»، *فصلنامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس*، دوره پنجم، شماره شانزدهم، تابستان ۱۳۹۲.
- حسنونند، عباس؛ سلیمانی تبار، مریم؛ یزدان پناه، حجت‌الله؛ «تبیین فضایی میزان آسایش اقلیمی استان لرستان براساس شاخص TCI»، *مجله علمی تخصصی برنامه‌ریزی فضایی*، سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۹۰.
- سلیقه، محمد؛ بهشتی‌جاوید، ابراهیم؛ «پهنه‌بندی مکان‌گزینی گردشگری فصلی شهرستان سمیرم بر پایه مقایسه روش تحلیل سلسله مراتبی و شاخص اقلیمی»، *جغرافیا (فصلنامه علمی- پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)*، دوره جدید، سال دوازدهم، شماره ۴۱، تابستان ۱۳۹۳.
- صفایی‌پور، مسعود؛ شبانکاری، مهران؛ تقوی، سیده طیبه؛ «شاخصهای زیست اقلیمی مؤثر بر ارزیابی آسایش انسان (مطالعه موردی: شهر شیراز)»، *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، سال ۲۴، پیاپی ۵۰، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۲.
- ضیایی، محمود؛ بختیاری، آرش؛ «شاخص اقلیم آسایش گردشگری جزیره کیش»، *مقالات برگزیده پنجمین همایش خلیج فارس*، ۱۳۸۸.
- فردوسی، سجاد؛ شاه محمدی، حمیدرضا؛ جلالی، محبوبه؛ «مطالعه پتانسیلهای اقلیم گردشگری سواحل جنوبی دریای خزر»، *فصلنامه اطلاعات جغرافیایی (سپهر)*، شماره ۱۰۴، زمستان ۱۳۹۶.
- گندم‌کار، امیر؛ «توزیع مکانی و زمانی شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان اصفهان»، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، سال ۲۹، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۳.
- محمدی، بختار؛ «بررسی میزان توانمندی اقلیم گردشگری شهر مهاباد»، *فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی*، سال دوم، شماره پنجم، بهار ۱۳۹۲.
- محمدی، حسین؛ رنجبر، فیروز؛ محمدجانی، مرتضی؛ سادات‌هاشمی، طاهره؛ «تحلیلی بر رابطه اقلیم و گردشگری»، *مجله مطالعات جهانگردی*، شماره دهم، ۱۳۸۷.
- معاونت نظارت و راهبردی، «راهنمای روشهای توزیع مکانی عوامل اقلیمی با استفاده از داده‌های نقطه‌ای»، ۱۳۹۰.

منابع انگلیسی

- Amelung, B., & Viner, D., "Mediterranean Tourism: Exploring The Futur With The Tourism Climatic Index", *Journal Of Sustainable Tourism*, 0966-9582/040349_18, 2006.