

تهیه تقویم اکو توریسم حوزه خلیج فارس بر اساس شاخص های زیست اقلیمی مدل MEMI (مطالعه موردی: بوشهر)

زینب حاجری^۱، محمدحسین ناصرزاده^۲، سعید تقوی گودرزی^۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۵/۱۲/۲۰-تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۳

چکیده

یکی از مهم ترین بنیان های برنامه ریزی گردشگری در مناطق مختلف جغرافیایی، تهیه تقویم محیطی گردشگری بخصوص بر مبنای وضعیت اقلیم منطقه است. نقش اقلیم در زمینه جذب گردشگر در ایام زمانی و فصول گردشگر پذیر از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش برای تعیین آسایش اقلیمی اکو توریست ها در شهر بوشهر از شاخص های زیست اقلیمی به کار رفته در مدل MEMI و روش مُر و هم چنین پارامترهای اقلیمی دمای هوا، رطوبت نسبی، میزان ابرناکی آسمان، سرعت باد، فشار بخار و دمای تابشی محیط در بازه زمانی (۱۳۶۵-۱۳۹۴) و ساعت به وقت محلی ۱۸:۳۰ استفاده شده است. با در نظر گرفتن میانگین درازمدت داده های فوق مقادیر شاخص های PET (دمای فیزیولوژیک بدن)، SET (دمای مؤثر استاندارد) و تأثیر T_{mrt} (متوسط دمای تابشی محیط) بر دو شاخص مذکور با استفاده از نرم افزارهای RayMan و SPSS محاسبه و مقایسه شدند. بررسی هایی که در قالب آسایش اقلیمی اکو توریسم در مقیاس روزانه انجام شده است، نشان می دهد که بهترین بازه زمانی برای حضور اکو توریست با توجه به فعالیت های فراغتی پیک نیک در مقیاس روزانه از (۱۰ اردیبهشت تا ۲۵ خرداد) و (۴ مهر تا ۳ آبان) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت، خرداد و مهرماه، برای شنا در مقیاس روزانه از (۱۰ تا ۳۱ اردیبهشت) و (۳۰ مرداد تا ۲۹ شهریور) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت و شهریور و هم چنین برای قایقرانی از (۱۰ تا ۲۶ اردیبهشت) و (۴ شهریور تا ۱۳ مهر) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت و شهریور می باشند. از نظر همبستگی رابطه مثبت و قوی بین دو شاخص PET و SET، هم چنین رابطه مثبت و قوی بین شاخص های PET، SET و T_{mrt} وجود دارد و رگرسیون نمایی بین آنها در فعالیت های فراغتی پیک نیک، شنا و قایقرانی نیز جهت دار است.

واژگان کلیدی: تقویم اکو توریسم، MEMI، PET، SET، T_{mrt} ، بوشهر.

۱- کارشناس ارشد، آب و هواشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد، خرم آباد، ایران. (نویسنده مسئول)؛

zienabhajari@gmail.com

۲- استادیار، گروه آموزشی آب و هوا شناسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳- مربی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد، خرم آباد، ایران.

مقدمه

اقلیم عامل مهمی در توسعه بخش گردشگری است. در واقع یک اقلیم مناسب می‌تواند پاسخ‌های مثبت گردشگران را در پی داشته و گردشگران نیز برنامه سفر خود را با توجه به شرایط اقلیمی و جوی مقصد موردنظر برنامه‌ریزی می‌کنند. این صنعت دارای اشکال مختلف و انواع گوناگون گردشگری است که بسته به شرایط محیطی متفاوت است. اکو توریسم رویکرد جدید گردشگری در طبیعت است که در سال‌های اخیر مطرح شده است. این گونه از گردشگری در قرن ۲۱ از چنان اهمیتی برخوردار است که سازمان ملل متحد قرن حاضر را اکو توریسم نامیده است (پاپلی یزدی و سقایی، ۱۳۸۵، ص ۵۹). مطمئناً آب‌وهوا و شرایط آن، میزان پذیرش و جذب مسافر و گردشگر را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. آب‌وهوای هر ناحیه مرکب از کلیه عوامل و عناصر آب و هوایی آن ناحیه است و هنگام تقسیم‌بندی باید همه آن عوامل و عناصر در نظر گرفته شود. آب‌وهوا یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین این پدیده‌های زندگی انسان است (سلیقه و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۵). امروزه مطالعات بیوکلیمایی انسانی، پایه و اساس بسیاری از برنامه‌ریزی‌های توریسمی است. تفاوت‌های زمانی - مکانی آب‌وهوا در مناطق مختلف یک پتانسیل قوی برای گردشگری است و از دلایلی است که ایران را در ردیف پنج کشور متنوع گردشگری جهان قرار داده است. یکی از راهبردهایی که اخیراً در اغلب کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته، توسعه و گسترش توریسم در نواحی محروم و دارای پتانسیل‌های لازم برای ترویج گردشگری است یکی از بخش‌هایی که در صنعت توریسم مورد توجه گردشگران قرار گرفته، صنعت اکو توریسم است. بوم گردی یا اکو توریسم واژه‌ای است که در فارسی با عنوان طبیعت گردی معنی می‌شود. اکو توریسم سفر و بازدید از مناطق طبیعی یا مکان‌هایی است که طبیعت در آن‌ها هنوز نسبتاً بکر و دست‌نخورده است (درام و مور، ۱۳۸۸). اقلیم و گردشگری وابستگی زیادی به یکدیگر دارند، به گونه‌ای که دارا بودن شرایط مطلوب اقلیمی جزء مزیت‌ها و توان‌های بالقوه برای گردشگری محسوب می‌شود و اغلب مسافران در انتخاب مکان و زمان سفر به شرایط آب و هوایی توجه می‌کنند (پروانه و مهدی نسب، ۱۳۹۱). مطالعه تأثیر شرایط اقلیمی و جوی بر زندگی، سلامت و آسایش انسان و توسعه گردشگری در قالب یکی از شاخه‌های علمی تحت عنوان

زیست‌اقلم‌شناسی انسانی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. مناطق مختلف گردشگری تحت تأثیر فصول مناسب و مطلوب مشخص می‌شود و آب‌وهوا یکی از عوامل عمده‌گزینه‌ش مکان مناسب گردشگری طبیعی است (کریمی و محبوب فر، ۱۳۹۰، ص ۵). هدف از انجام این پژوهش انجام فعالیت‌های اکو توریستی پیک‌نیک، شنا و قایقرانی متناسب با فصل خشکی و دریا در طول سال در شهر بوشهر است. در ارتباط با فعالیت پیک‌نیک شرایط اقلیمی مناسب در فصل بهار به‌عنوان مبادی ورود فصل بهار در مناطق جنوبی کشور با توجه به این که دیگر مناطق کشور از شرایط مناسب آب‌وهوایی بهاری برخوردار نیستند. همچنین زودگذر بودن و کوتاهی فصل جنوب در مناطق ساحلی و جنوبی کشور مطالعات این دست را می‌طلبد. در ارتباط با فعالیت‌های شنا و قایقرانی امکان دسترسی به پهنه‌های آبی و نوار ساحلی به‌منظور فعالیت‌های گردشگری با توجه به فصول و ماه‌های مساعد است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اکو توریسم گرایش نسبتاً تازه‌ای در صنعت گردشگری است. محیط طبیعی، چشم‌اندازها و مناظر زیبای طبیعت، کانون‌های اصلی و جاذبه‌های گردشگر پذیر این نوع از گردشگری است. اکو توریست‌ها که با انگیزه‌های خاص خود به نواحی طبیعی و بکر کره زمین مسافرت می‌کنند، تجارب سودمند به دست خواهند آورد. آنان با زمینه‌های فرهنگی - زیست‌محیطی و طبیعت هر منطقه و کشور آشنا شده و به دوستداران و حافظان طبیعت می‌پیوندند. اکو توریسم معمولاً دارای یک مفهوم و محتوای فرهنگی و محلی و با اهمیت است و انسان را به جامعه باز می‌گرداند و احساس تعهد به‌منظور حفاظت از منابع طبیعی و فرهنگ سنتی را در انسان برمی‌انگیزد. سازمان جهانی گردشگری پیش‌بینی نموده است در سال ۲۰۲۰ بالغ بر ۵۰ درصد از گردشگران را اکو توریست‌ها تشکیل خواهند داد. گردشگری پایدار و بیوتوریسم واژه‌های متنوعی هستند که برای گردشگری طبیعت یا اکو توریسم به کار برده می‌شوند (جهانیان و زندی، ۱۳۹۱، ص ۱۹). تعریفی که در سال ۱۹۶۳ از طرف سازمان ملل و بر اساس پیشنهاد کنفرانس بین‌المللی ترابری و جهانگردی، آن سازمان در رم به تصویب رسید، می‌پردازیم: "توریست یا بازدیدکننده موقت کسی است که به‌منظور تفریح، استراحت، گذراندن تعطیلات،

بازدید از نقاط دیدنی، انجام امور پزشکی، درمانی و معالجه، تجارت، ورزش، زیارت، دیدار از خانواده، مأموریت و شرکت در کنفرانس‌ها، به کشوری غیر از کشور خود سفر می‌کند، مشروط به اینکه حداقل مدت اقامت او از ۲۴ ساعت کمتر و از ۳ ماه بیشتر نبوده و کسب شغل و پیشه هم مدنظر نباشد". (بروجنی، ۱۳۸۹، ص ۱۲). آب‌وهوا معیار مهمی در استقرار مراکز توریستی به شمار می‌رود، به طوری که مطالعه ویژگی‌های اقلیمی هر مکان می‌تواند در تعیین مناطق مورد نیاز برای گونه‌های خاصی از فعالیت‌های توریستی کمک‌های شایان توجهی گردشگران بنماید (اسکوور، ۱۳۷۴). با توجه به اهمیت صنعت گردشگری، لزوم شناخت شرایط اقلیمی مطلوب و نامطلوب جهت گردشگران داخلی و خارجی امری ضروری است. مشخصات کلی از آب‌وهوای مقصد و تغییرات روزانه، ماهانه و فصلی، دما، بارش، رطوبت، تابش، باد و سایر عناصر آب و هوایی برای مقصد گردشگری از اطلاعات مهم محسوب می‌شود تا متقاضی بتواند متناسب با آن برنامه‌ریزی خود را از نظر حرکت، نوع لباس و تجهیزات مورد نیاز انجام دهد (فرج زاده، ۱۳۸۴). هوا و اقلیم نه تنها بر منابع زیست‌محیطی مناطق (که اساس گردشگری مناطق هستند) تأثیر می‌گذارند، بلکه به‌عنوان یک منبع گردشگری نیز مطرح بوده و در کیفیت گردشگری یک منطقه و تجربه گردشگری جهانگردان و گردشگران تأثیر بسیار زیادی دارد. یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر، شرایط اقلیمی مقصد است. اکثر گردشگران برای انتخاب مقصد گردشگری، ملاحظات اقلیمی را مورد توجه قرار می‌دهند. جهانگردان و توریست‌ها معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب و یا اقلیم آسایش هستند که در آن فرد هیچ‌گونه احساس نارضایتی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی ندارد و این عامل نقش مهمی را در تصمیم‌گیری برای مقصد گردشگری دارا است (اسماعیل‌زاده و علی‌آبادی، ۱۳۹۰). نکته مهم برای جهانگردان علاوه بر مسائل و عناصری نظیر میراث فرهنگی و امنیت ملی، مکان‌یابی نقاط و محل‌های گردشگری با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی به لحاظ ریزش‌های جوی، ویژگی‌های دمایی، احتمال رخداد توفان‌ها، سرما و گرمای شدید، کولاک برف و یخبندان و نظایر آن است که با آگاهی از آن‌ها نقاط موردنظر خود را از لحاظ اقلیم آسایش در فصل‌های مشخص سال انتخاب و مورد برنامه‌ریزی قرار می‌دهند. هراندازه یک منطقه از مطلوبیت آب و هوایی بیشتری برخوردار باشد از درآمد

بیشتری برخوردار می‌گردد و هر قدر فصل مناسب توریستی طولانی‌تر گردد، استفاده‌های بیشتری از جاذبه‌های توریستی به عمل می‌آید و سرانجام این امر موجب سودآوری بیشتر سرمایه‌گذاری‌ها در این زمینه می‌گردد (کریمی و محبوب فر، ۱۳۹۰، ص ۴۶). از آنجا که شناخت شرایط آسایش اقلیمی نقش مهمی در توسعه پایدار دارد از داده‌های اقلیمی می‌توان در تقویم اکو توریسمی بهره جست، بنابراین تحقیق حاضر بر اساس اهمیت شناسایی مدل‌ها، شاخص‌های اقلیمی و به تهیه تقویم اکو توریستی است و تهیه تقویم اکو توریسم بیان می‌کند که در طول سال چه روزها و ماه‌هایی مناسب گردشگری طبیعی هستند و چه فعالیت‌های اکو توریستی در شهر بوشهر صورت می‌گیرد.

پیشینه پژوهش

ماتزاراکیس و مایر (۱۹۷۹)، مقدار استرس گرمایی را در ارتباط با اهمیت بیومتورولوژیک با استفاده از شاخص PMV در ۱۲ ایستگاه هواشناسی یونان طی سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۸۹ مورد بررسی قرار دادند و سپس به کمک یک مدل آماری مقدار PMV در هر ایستگاه را به یک نقشه اقلیم‌شناسی با دقت بالا تبدیل کردند. پری^۱ (۲۰۰۱)، در پژوهشی وضعیت اقلیم گردشگری در مناطق گرم و خشک به ویژه نواحی مدیترانه‌ای را مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که بدترین شرایط در این نواحی برای گردشگر زمانی است که موج هوای گرم این مناطق را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یی یان^۲ (۲۰۰۵)، با استفاده از شاخص آسایش CLO^۳ و داده‌های اقلیمی روزانه دمای هوا، سرعت باد و ابرناکی، میزان آسایش انسان را در قسمت‌های مختلف چین طی سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۶۰ بررسی کرد و به این نتیجه رسید که بالاترین درصد استرس گرمایی در تابستان در نواحی شرق حوضه Sichuan و جنوب رودخانه Huaihe است. تامسون و همکاران^۴ (۲۰۰۸)، با استفاده از شاخص PET به ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر روی سلامتی و آسایش اقلیمی در مقیاس جهانی پرداخته‌اند. گومز و همکاران (۲۰۰۸)، وضعیت زیست اقلیم انسانی محیط شهری والنسیای اسپانیا را ارزیابی کرده‌اند.

1. Perry

2. Yee yan

3. Clothing Required to Maintain Comfort

4. Thomson et al.

بوراتیتی و ریکساردی^۱ (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای تجزیه و تحلیل آسایش حرارتی در کلاس درس دانشگاه پریجیای ایتالیا بر اساس شاخص‌های PPD و PET را مطالعه کرده‌اند و نتایج آن نشان داد که کلاس درس در فصول پاییز زمستان دارای شرایط آسایش حرارتی است. دب و رامانچاندرا^۲ (۲۰۱۰)، بررسی آسایش حرارتی در پایانه راه آهن بر اساس شاخص PET در کشور هند انجام دادند. پانتاوا و همکاران^۳ (۲۰۱۰)، با بررسی چهار عامل بیولوژیک^۴ ASV (وضعیت حساسیت واقعی)،^۵ TS (شاخص حساسیت گینوی)،^۶ DI (شاخص ناراحتی) و^۷ HI (شاخص حساسیت گرمایی) به بررسی مرگ و میر در تابستان ۲۰۰۷ در شهر آتن پرداخته‌اند. ان دیتو و ماتزاراکیس^۸ (۲۰۱۳)، وضعیت زیست اقلیم انسانی محیط شهری دارالسلام تانزانیا با استفاده از شاخص PET ارزیابی کرده‌اند. ذوالفقاری (۱۳۸۶)، تقویم مناسب برای گردشگری در تبریز را با استفاده از شاخص‌های PET و PMV و با استفاده از مدل Rayman تعیین نمود و نتیجه تحقیق، آسایش حرارتی این شهر را بسیار محدود است به طوری که فقط ۴۷ روز از اول خرداد تا اواسط تیر به طول می‌انجامد. حیدری (۱۳۸۷)، یازده ایستگاه سینوپتیک سواحل خلیج فارس و دریای عمان را با استفاده از شاخص PET و PMV بررسی نمود از نتایج تحقیق این بود که زمان مناسب برای گردشگری در سواحل خلیج فارس غیر از ماه بهمن، شامل ۱۱ ماه از کل سال با احتساب روزهای همراه با آسایش همه ایستگاه‌ها بوده است. ناصری (۱۳۸۸)، به مطالعه تطبیقی - مقایسه‌ای شهرستان‌های الیگودرز، بروجرد و خرم‌آباد از نظر توسعه گردشگری با توجه به معیارهای کلیماتوریسم پرداخته است. عطایی و هاشمی نسب (۱۳۸۹)، با به کارگیری شاخص PET به مطالعه بررسی پتانسیل‌های اقلیم توریستی استان سمنان با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژی پرداخته‌اند، نتیجه این تحقیق این بوده است که ماه می همه ایستگاه‌ها و ماه اکتبر، ایستگاه‌های سمنان، شاهرود و گرمسار، ماه سپتامبر، شاهرود و بیارجمند، ماه آوریل در گرمسار و ماه ژوئن در بیارجمند از ماه‌هایی هستند که دارای بهترین شرایط از نظر

1. Buratti & Ricciardi
2. Deb & Ramachandraiah
3. Pantava et al.
4. Actual Sensation Vote
5. Sensation-Ginovi method Thermal
6. Discomfort Index
7. Heat Load Index
8. Ndetto and Matzarakis

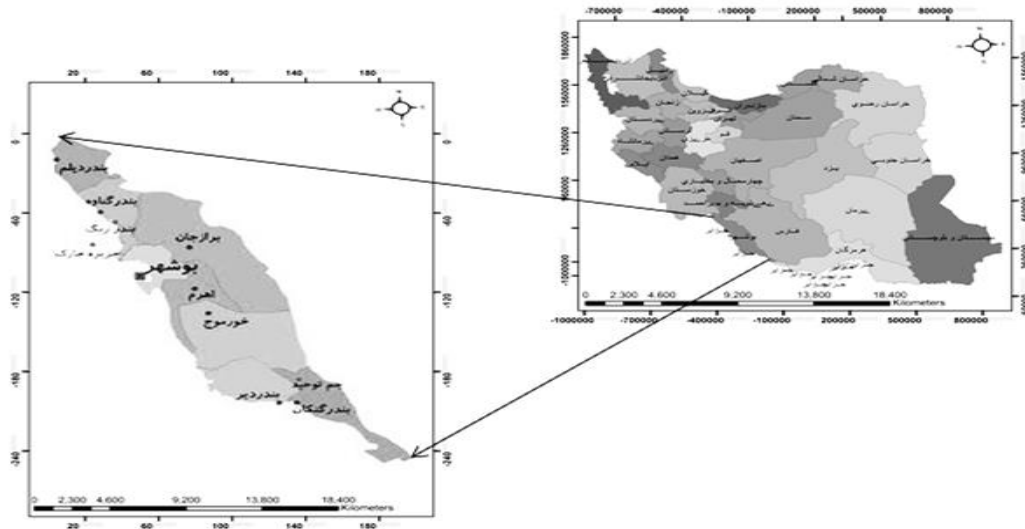
اقلم آسایش هستند. بریمانی و اسمعیل نژاد (۱۳۸۹)، با استفاده از روش‌های سنتی (ترجونگ و اولگی) و روش‌های نوین (شاخص تعادل گرمایی، گرما و رطوبت، درجه شرجی، درجه خستگی انسان، درجه سختی و معدل تعادل دمایی) به مطالعه بررسی شاخص‌های زیست‌اقلمی مؤثر بر تعیین فصل گردشگری در مرز نواحی جنوبی را بررسی کرده‌اند. نتایج تحقیق این بود که سواحل جنوبی در ماه ژانویه و فوریه از بیشترین فراوانی مطلوبیت آسایش اقلیمی برخوردار است. ساری صراف و همکاران (۱۳۸۹)، به مطالعه بررسی تعیین مناسب‌ترین مدل RayMan در قالب شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، آسایشی میانگین نظرسنجی پیش‌بینی‌شده (PMV) و دمای مؤثر (SET) اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی پرداخته‌اند، نتایج حاصل از شاخص‌های فوق مشخص کرد که شاخص PET نتایج بهتر و قابل قبولی از اقلیم آسایش شمال استان آذربایجان غربی را ارائه می‌دهد. فتوحی و همکاران (۱۳۹۱)، با استفاده از شاخص‌های TCI و ترجونگ و اوانز پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلمی تالاب هامون را ارزیابی کرده‌اند. شمسی‌پور و همکاران (۱۳۹۱)، ارزیابی شرایط اقلیمی شهر بندر انزلی از منظر گردشگری بر اساس شاخص اقلیم - گردشگری CIT را مورد مطالعه قرار دادند، با توجه به نتایج تحقیق اه ژوئی و می به دلیل وضعیت مناسب گرمایی، ابر پراکنده، بارش کمتر نسبت به ماه‌های دیگر و سرعت بادی در حد یک نسیم فرح‌بخش، مناسب‌ترین ماه‌ها برای حضور گردشگران در این شهر است. مهدی نسب و ناصرزاده (۱۳۹۲)، به مطالعه تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر بر اساس مدل MEMI پرداخته‌اند، بر اساس این مدل مناسب‌ترین زمان برای فعالیت گردشگری در منطقه ماه‌های اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر است. باعقیده و همکاران (۱۳۹۳)، عملکرد پارامترهای مدل ریمن در تعیین تقویم مناسب گردشگری شهر استان اصفهان بررسی و مقایسه نموده‌اند نتیجه تحقیق این بوده است که بین هر سه شاخص PET، PMV و SET شاخص‌های PET و PMV شناخت بهتری از زیست اقلیم منطقه مورد مطالعه ارائه می‌دهند. حلبیان و پور عیدی وند (۱۳۹۳)، روند شاخص اقلیمی گردشگری در شهر اصفهان را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که شاخص اقلیمی گردشگری در اصفهان در ماه‌های بهمن، خرداد و مهر دارای روند مثبت و معنی‌دار است. حاجری (۱۳۹۵)، شاخص‌های اقلیمی به‌منظور تهیه تقویم اکو

توریسم استان لرستان در فصل تابستان در طول دوره آماری ۱۵ سال (۱۳۹۳-۱۳۷۹) را شناسایی کرده است. حاجری و لشنی زند (۱۳۹۵)، مقایسه عملکرد شاخص‌های مدل ریمن با شاخص اوانز به منظور تهیه تقویم اکو توریسم در شهرستان خرم‌آباد در طول دوره آماری ۳۰ سال (۱۳۹۴-۱۳۶۵) را مقایسه نموده‌اند، بهترین بازه زمانی برای حضور گردشگران از (۲۴ فروردین تا ۳ تیر) و (۱۰ تا ۱۸ شهریور) و در مقیاس ماهانه، اردیبهشت و خردادماه می‌باشند. از نظر همبستگی رابطه مثبت و قوی بین دو شاخص PET و SET، هم‌چنین رابطه مثبت و قوی بین شاخص‌های SET، PET و T_{mrt} وجود دارد و رابطه خطی بین آن‌ها نیز جهت‌دار است. هدف از پژوهش حاضر تهیه تقویم اکو توریستی است که بر اساس تقویم حاصل برنامه‌ریزی برای جذب گردشگران اکو توریست صورت بگیرد. شهر بوشهر دارای جاذبه‌های طبیعی (خشکی و آبی) بسیاری است که هرکدام به نوبه خود فعالیت‌های اکو توریسمی را شامل می‌شوند و این فعالیت نیازمند به برنامه‌ریزی دقیق و هدفمندی جهت جذب و توسعه گردشگران طبیعت گرد است و چون یکی از ارکان توسعه صنعت توریسم در هر منطقه داشتن وضعیت اقلیمی مساعد و تعیین زمان‌های مساعد اقلیمی برای سفر به آن منطقه است. بر این اساس با بکارگیری مدل MEMI تقویم اکو توریسمی در طول سال در شهر بوشهر ضروری است.

روش شناسایی پژوهش

بوشهر با $۵۰^{\circ}۴۹'$ عرض شمالی $۲۸^{\circ}۵۸'$ طول شرقی و در ارتفاع ۹ متر از سطح دریا در بخش مرکزی استان بوشهر، از سمت شمال، غرب و جنوب به خلیج فارس محدود شده است و در جنوب غرب کشور ایران واقع شده است. در شکل شماره (۱) موقعیت جغرافیایی شهر بوشهر مشخص شده است. شهر بوشهر به دلیل موقعیت جغرافیایی موجب جذب گردشگران طالب دریا، ساحل و نخلستان‌های خرما در طی سال‌های طولانی است. برای تعیین آسایش اقلیمی از شاخص‌های زیست‌اقلیمی PET و SET در مدل MEMI و روش مُر و هم‌چنین پارامترهای اقلیمی روزانه دمای هوا، رطوبت نسبی، میزان ابرناکی آسمان، سرعت باد، فشار بخار و دمای تابشی محیط در بازه زمانی (۱۳۹۴-۱۳۶۵) و ساعت به وقت محلی ۱۸:۳۰ استفاده شده است. سپس نتایج دو شاخص PET و SET با توجه به تأثیر T_{mrt} مقایسه شده‌اند. برای گردآوری

اطلاعات اقليمي، ابتدا داده‌ها از اداره کل هواشناسی استان بوشهر اخذ شده‌اند و سپس پردازش روی آن‌ها انجام گرفته است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی بوشهر

روش‌های مورد استفاده در پژوهش

مدل MEMI

مدل MEMI جزء مدل‌های موازنه حرارتی ترمو-فیزیولوژیک است که به‌عنوان مبنایی برای به دست آوردن شاخص‌های PET و SET محسوب می‌گردد. پیراسنج‌های مورد نیاز در این مدل برای تعیین شاخص‌های PET و SET^۱ به چهار دسته تقسیم می‌شوند: ۱- پارامترهای های موقعیتی؛ شامل طول، عرض جغرافیایی و ارتفاع هندسی محل، ۲- پارامترهای هواشناسی شامل: دمای هوای خشک برحسب درجه سانتی‌گراد، فشار بخار به هکتو پاسکال، رطوبت نسبی به درصد، سرعت باد برحسب متر بر ثانیه و میزان ابرناکی آسمان برحسب اکتا، ۳- دسته سوم پارامترها شامل متغیرهای فردی که به‌عنوان ویژگی‌های فیزیولوژیک مؤثر در مدل لحاظ می‌گردند. در این رابطه ویژگی‌های فردی مثل قد، وزن، سن و جنسیت وارد مدل می‌شود. با توجه به اینکه داده‌های فیزیولوژیک، پوشش و نوع فعالیت بسیار متفاوت و متغیر هستند،

1. PET: Physiologic Equivalent Temperature
2. SET: Standard Effective Temperature

بنابراین طبق توصیه مدل، می‌توان مواردی را به صورت میانگین یا حالت استاندارد در نظر گرفت و ۴- پیراسنج های دسته چهارم شامل: نوع پوشش و فعالیت می‌باشند. پوشش فرد بر حسب کلو^۱ و فعالیت بر حسب وات مشخص می‌شود. (هوپ، ۱۹۹۹، ص ۷۳).

$$M + W + R + C + E_D + E_{RE} + \text{معادله شماره (۱)}$$

$$E_{SW} + S = 0$$

در این معادله: M میزان یا درصد سوخت و ساز بدن، W خروجی کار فیزیکی، R تابش خالص بدن، C جریان حرارت همرفتی، E_D جریان حرارت نهان تبخیری بخار آب از پوست، E_{RE} مجموع جریان‌های حرارتی مؤثر در گرمایش و تبخیر و تعرق بدن، E_{SW} جریان هوای مؤثر در تبخیر و تعرق بدن. در این معادله واحد همه عبارت‌ها بر حسب وات است و معمولاً M مثبت و E_D ، E_{SW} و W منفی است.

$$M \pm R \pm C - E = \pm S \quad \text{معادله شماره (۲)}$$

S ذخیره انرژی در بدن است. زمانی که (+S) باشد، بدن انرژی به دست می‌آورد، زمانی که (-S) باشد، بدن انرژی از دست می‌دهد و زمانی که S خنثی باشد بدن کمترین استرس را دارد یعنی تعادل. اگر بدن انسان در حال کسب انرژی باشد معادله تماماً مثبت و اگر در حال از دست دادن انرژی باشد عبارت‌های معادله منفی خواهد بود. معادله مذکور به وسیله متغیرهای آب و هواشناسی کنترل می‌شود (هوپ، ۱۹۹۹، ص ۷۳). لازم به ذکر است که برای محاسبه شاخص حرارتی PET تهیه داده‌های هواشناسی مثل دما و رطوبت هوا و سرعت باد به سادگی امکان‌پذیر است ولی محاسبه و به دست آوردن برخی فراسنجه‌ها مثل "متوسط دمای تابشی محیط" (T_{mrt}) به سادگی امکان‌پذیر نیست و از آنجا که فراسنجه مزبور بیشترین تأثیر را در محاسبه شاخص فوق دارد. برای محاسبه کل محیط، بدن انسان به n سطح هم‌دما T_i ($i=1:n$) و ضریب انتشار (ϵ_i) تقسیم می‌گردد که برای هر نسبت زاویه جسم (فاکتورهای زاویه‌ای)، (F_i) به عنوان فاکتور وزنی استفاده می‌شود. تابش موج بلند ($E_i - \epsilon_i \times \sigma \times T_i^4$) و

۱. واحد نارسانایی لباس را کلو می‌گویند. مقاومت گرمایی یک کلو معادل ۱/۱۵۵ وات بر درجه سانتی‌گراد در مترمربع است.

2. Mean Radiant Tempe

تابش موج کوتاه پراکنده (D_i) از هر یک از n سطح ساطع می‌شود (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۵).

معادله شماره (۳)

$$T_{mrt} = \left[\sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{\sigma} \left(E_i + \frac{D_i}{ak\epsilon p} \right) f_i \right) \right]^{0.25}$$

در این معادله؛ E_i تابش طول موج بلند، σ ضریب استفان بولتزمن برابر با k^4/m^2 ، ϵp ضریب انتشار بدن انسان (مقدار استاندارد برابر با ۰/۹۷ است)، D_i مجموع تابش خورشیدی پخش شده و تابش جهانی انعکاس و ak ضریب جذب امواج کوتاه تابیده شده به سطح بدن انسان (مقدار استاندارد برابر با ۰/۷ است).

$$T_{mrt} = \left\{ T_{mrt}^4 + \frac{f_p + akI}{\epsilon p^8} \right\}^{0.25} \quad \text{معادله شماره (۴)}$$

در معادله فوق: I شدت تابش خورشیدی در سطح عمود بر جهت تابش دریافتی، f_p تابعی از جهت تابش دریافتی و وضع بدن انسان، دامنه f_{p1} ۰/۳۰۸ برای زاویه صفر تا ۰/۰۸۲ برای زاویه ۹۰ درجه، ارتفاع خورشیدی تغییر می‌کند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۶).

شاخص‌های SET و PET از مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژی - دما محسوب می‌شوند.

شاخص دمای معادل فیزیولوژیک از جامع‌ترین و پرکاربردترین شاخص‌ها، برای ارزیابی شرایط زیست‌هواشناختی و شناسایی منابع اقلیم گردشگری محسوب می‌شود (ماتزاراکیس، ۲۰۰۷). مزیت اصلی این شاخص، ارائه برحسب واحد سلسیوس است که نتایج به دست آمده را برای گردشگران و برنامه ریزان بخش گردشگری که ممکن است با اصطلاحات زیست‌هواشناسی نداشته باشند، قابل درک می‌کند. علاوه بر این، قابلیت ارزیابی در مقیاس زمانی روزانه و حتی ساعتی را نیز برای محققان به وجود می‌آورد.

شاخص دمای فیزیولوژیک (PET) را می‌توان دمایی در نظر گرفت که طی آن بیلان حرارتی بدن انسانی در محیط بسته و در حالت نشسته (بدون باد و تابش خورشیدی) با نرخ سوخت‌وساز با فعالیت‌های مختلف پیک‌نیک، شنا و قایقرانی در این پژوهش و مقاومت حرارتی لباس با توجه به نوع فعالیت با دمای پوست و دمای مرکز بدن، در تعادل باشد.

برای محاسبه PET (دمای معادل فیزیولوژیک) از مدل بیلان انرژی برای افراد یا MEMI استفاده می‌شود که از طریق روابط ریاضی در معادله شماره (۴) محاسبه می‌گردد.

معادله (۴)

نرخ جریان خون

$$H+C+R+Ep+Esr+Elr+Esw+Ef=S$$

$$Q_b = (6/3+75 (tc-36/6))/(1+0/5 (34-$$

نرخ تعرق

tsk))

$$S_w = 8/4710 - 5 ((1tsk+0/9tc)-35/6)kg/ sm^2$$

تولید حرارت

$$H = M (1-\eta)$$

شار حرارت همرفتی

$$C = Ask f_{cl} (T_a - T_{sk})$$

شار حرارتی تابشی

$$R = Ask f_{cl} f_{cfe} \delta (tr_4 - T_{sk}^4)$$

انتشار بخار آب

$$ED = m_r (Pa - P_{vsk})$$

اتلاف حرارت به وسیله تعرق

اتلاف حرارت پنهانی به وسیله تعرق

$$Esr = r_{tm} C_p (T_a - T_r)$$

$$Elr = r_{tm} r (Pa - P_{vr}) / Pa$$

اتلاف حرارت به وسیله تبخیر

برای زن

$$Esr = S_w r$$

حرارت افزوده یا تلف شده از طریق غذا یا آشامیدنی‌ها

$$Esw = Ask r_{hc} 0/622 / Pa (Pa - P_{vsk})$$

$$Ef = mf c_f (T_f - T_c)$$

حرارت منتقل شده از مرکز به پوست

$$Q_b = \rho_b C_b (T_{sk} - T_c) = (T_{sk} - T_{cl}) / I_{cl} 22$$

حرارت وارد شده از پوست به محیط

در معادلات فوق، M نرخ سوخت و ساز (وات بر مترمربع)، S حرارت خالص ذخیره شده در هسته، η کارایی مکانیکی، Ask سطح پوست بر حسب مترمربع، f_{cfe} نسبت مساحت شخص پوشیده به مساحت بدون پوست، T_a دمای هوا به درجه سانتی‌گراد، T_r دمای تابش متوسط به درجه سانتی‌گراد، T_{c1} دمای سطح لباس به درجه سانتی‌گراد، P_a فشار بخار جزئی به پاسکال، P_{vr} فشار بخار اشباع در دمای پوست، hc ضریب انتقال حرارت همرفتی

تاییه، C_p و C_b ، w/k گرمای ویژه هوا، غذا، خون به ترتیب، Γ_{tm} جرم هوای تعریقی در هر ثانیه، m_f معادل غذا در واحد وات، δ ضریب ثابت استفان بولتزمن، ϵ قابلیت انتشار پوست، r حرارت نهانی تبخیر، P_b چگالی خون، C_b حرارت ویژه خون، I_{c1} مقاومت لباس در برابر انتقال حرارت، T_{SK} دمای پوست (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۳). دمای مؤثر استاندارد (SET) این شاخص کاربردهای فراوانی دارد، از جمله در برنامه‌ریزی‌های توسعه به‌منظور در دست داشتن معیاری از دمای نواحی مختلف، برای انجام مطالعات دمایی در ساختن تأسیسات مسکونی، اداری، صنعتی، ورزشی، تفریحی و گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاینده و زکی، ۱۳۸۵، ص ۷۶). در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می‌توان گفت دمایی است که طی آن در یک اتاق نمونه بیلان حرارتی بدن انسان نرخ سوخت‌وساز با کار سبک ۸۰ وات بر نرخ سوخت‌وساز پایه اضافه می‌شود که با دمای پوست و دمای مرکزی بدن انسان در شرایط بیرون از منزل، در تعادل است (هوپ، ۱۹۹۹، ص ۷۴). در جدول شماره (۱) ارزش نارسانایی لباس‌های مختلف و در شماره (۵) شاخص SET معادله ارائه شده است.

جدول ۱. ارزش نارسایی پوشاک

ردیف	مجموعه پوشاک	ارزش نارسایی به کلو
۱	برهنه	۰
۲	شلوار کوتاه	۰/۱
۳	لباس زیر نازک پنبه‌ای و آستین کوتاه، شلوار	۰/۳۵
۴	مثل بالا + پیراهن آستین کوتاه یقه باز	۰/۵
۵	شلوار سبک، جلیقه، پیراهن آستین بلند و کت	۱
۶	مثل بالا + پالتوی پنبه‌ای	۱/۵
۷	لباس مخصوص مناطق قطبی	۳/۵

منبع: (رازجویان، ۱۳۶۷)

$$SET = T - 0/6 (T -$$

معادله شماره (۵)

$$10)(1 - \frac{RH}{100})$$

روش مَر^۱

در این روش برای فعالیت‌های مختلف توریستی در فصول مختلف سال شرایط و پارامترهای اقلیمی متفاوت به کار رفته است. این شرایط در جدول شماره (۲) آمده است (رشنویی، ۱۳۸۸، ص ۳۸-۳۷). در این پژوهش بر اساس پارامترهای موجود در فعالیت پیک‌نیک، شنا و قایقرانی در روش مَر، ابتدا کالری به انرژی تبدیل شده که کالری مصرف‌شده به دست آید. سپس کالری مصرف‌شده به وات تبدیل شده است، محاسبه فعالیت‌های فراغتی در وزن ۷۳ kg برای مردان^۲ در فعالیت پیک‌نیک ۳۴، فعالیت شنا ۵۹ و فعالیت قایقرانی ۲۹ وات است. در نهایت اعداد به دست آمده در نرم‌افزار Rayman وارد شده و بر اساس پارامترهای اقلیمی و انسانی نرم‌افزار محاسبات را انجام داده است. در جدول شماره (۲) نیازمندی‌های آب و هوایی برای فعالیت‌های اوقات فراغت در فصول مختلف سال (فعالیت خشکی و آبی) بر اساس روش مَر، در جدول شماره (۳) ضریب آسایش شاخص‌ها، جدول شماره (۴) و در جدول شماره (۵) شاخص PET در مقیاس روزانه را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نیازمندی‌های آب و هوایی برای فعالیت‌های اوقات فراغت در فصول مختلف سال (فعالیت خشکی و آبی) بر اساس روش مَر (۱۹۸۸)

پارامتر	پیک‌نیک	شنا	قایقرانی
درجه حرارت هوا (c)	۱۰ تا ۲۵	۱۵ تا ۲۰	۲ تا ۲۰
باد (km/h)	< ۲۰	< ۱۵	۱۵ تا ۵۰
بارش (mm)	صفر	صفر	صفر

منبع: (رشنویی، ۱۳۸۸، ص ۳۸-۳۷)

جدول ۳. مقادیر آستانه شاخص‌های مدل MEMI

وضعیت آسایش	PET	SET	رنگ‌ها
فوق‌العاده سرد	-----	-۲۰	
خیله سرد	< ۴	(-۲۰) - (-۱۰)	
سرد	۴	(-۱۰) - ۱/۶۷	
خیله خنک	-----	۱/۶۷ - ۱۵/۵	
خنک	۸	۱۵/۵ - ۱۷/۸	
کم‌خنک	۱۳	-----	
آسایش	۱۸	۱۷/۸ - ۲۲/۲	

1. More

۲. متوسط وزن مردان در منطقه

	-----	۲۳	کمی گرم
	۲۲/۲ - ۲۵/۶	۲۹	گرم
	۲۵/۶ - ۲۷/۵	۳۵	خیلی گرم
	۲۷/۵ - ۳۰	۴۱	شرجی (داغ)
	> ۳۰	-----	فوق‌العاده گرم

منبع: (ماتزاراکیس، ۱۹۹۷)

یافته‌های تحقیق

پس از به دست آوردن شاخص‌های PET و SET با استفاده از مدل MEMI که جزء مدل‌های موازنه حرارتی ترمو- فیزیولوژیک است، در روش مُر بر اساس پارامترهای موجود در فعالیت پیک‌نیک، شنا و قایقرانی، کالری مصرف‌شده محاسبه، سپس به وات تبدیل شد. در نهایت اعداد به دست آمده در نرم‌افزار Rayman وارد شده و بر اساس پارامترهای اقلیمی و انسانی نرم‌افزار محاسبات انجام و نتایج آن به شرح زیر است.

با توجه به فعالیت پیک‌نیک در شاخص دمای فیزیولوژیک (PET) ایستگاه بوشهر در مقیاس روزانه، از (۱۵ فروردین تا ۸ اردیبهشت) و (۱۲ مهر تا ۱۷ آبان) بین ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد آسایش اقلیمی، (۹ اسفند تا ۱۴ فروردین) و (۸ آبان تا ۴ آذر) بین ۱۳ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی خنک، (۵ آذر تا ۸ اسفند) بین ۸ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی خنک، از (۹ اردیبهشت تا ۱۱ مهر) بین ۲۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی گرم حاکم است.

مطلوب‌ترین زمان فعالیت شنا، از (۱۸ فروردین تا ۱۳ اردیبهشت) و (۲ مهر تا ۲ آبان) بین ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد حاکمیت آسایش اقلیمی است. از (۱۳ اسفند تا ۱۷ فروردین) و (۳ تا ۲۳ آبان) بین ۱۳ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی خنک، (۲۴ آبان تا ۱۲ اسفند) بین ۸ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی خنک و (۱۴ اردیبهشت تا ۱ مهر) بین ۲۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی گرم وجود دارد.

از نظر فعالیت قایقرانی از (۵ اسفند تا ۶ اردیبهشت) و (۱۳ مهر تا ۵ آبان)، بین ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد آسایش اقلیمی حاکم است. از (۶ آبان تا ۴ اسفند)، بین ۱۳ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی خنک و (۷ اردیبهشت تا ۱۲ مهر) بین ۲۳ تا ۲۹ درجه سانتی‌گراد حساسیت حرارتی کمی گرم حاکم است.

جدول ۴. شاخص PET در مقیاس روزانه ایستگاه بوشهر بر اساس فعالیت‌های فراغتی ۱

ماه / روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱			
فعالیت پیک نیک	فروردین																																	
	اردیبهشت																																	
	خرداد																																	
	تیر																																	
	مرداد																																	
	شهریور																																	
	مهر																																	
	آبان																																	
	آذر																																	
	دی																																	
	بهمن																																	
	اسفند																																	
فعالیت شنا	فروردین																																	
	اردیبهشت																																	
	خرداد																																	
	تیر																																	
	مرداد																																	
	شهریور																																	
	مهر																																	
	آبان																																	
	آذر																																	
	دی																																	
	بهمن																																	
	اسفند																																	
فعالیت قایقرانی	فروردین																																	
	اردیبهشت																																	
	خرداد																																	
	تیر																																	
	مرداد																																	
	شهریور																																	
	مهر																																	
	آبان																																	
	آذر																																	
	دی																																	
	بهمن																																	
	اسفند																																	

در جدول شماره (۵) که شاخص SET در مقیاس روزانه را بیان می‌کند، مناسب‌ترین زمان فعالیت پیک‌نیک در شاخص دمای مؤثر استاندارد (SET) ایستگاه بوشهر در مقیاس روزانه، از (۱۰ اردیبهشت تا ۲۵ خرداد) و (۴ مهر تا ۳ آبان) آسایش اقلیمی، (۱ تا ۹ اردیبهشت) و (۴ آبان تا ۲۸ دی) حساسیت حرارتی خنک، (۲۹ دی تا ۳۱ فروردین) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (۲۶ خرداد تا ۱۶ مرداد) و (۱۲ شهریور تا ۳ مهر) حساسیت حرارتی گرم و (۱۷ مرداد تا ۱۱ شهریور) حساسیت حرارتی خیلی گرم حاکم است.

مناسب‌ترین فعالیت شنا، از (۱۰ تا ۳۱ شهریور) و (۳۰ مرداد تا ۲۹ شهریور) آسایش اقلیمی حاکم است. از (۲ تا ۹ اردیبهشت) و (۳۰ شهریور تا ۲۸ مهر) حساسیت حرارتی خنک، (۹ اسفند تا ۱ اردیبهشت) و (۲ مهر تا ۱۴ بهمن) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (۱۵ بهمن تا ۸ اسفند) حساسیت حرارتی سرد و (۱ خرداد تا ۲۹ مرداد) حساسیت حرارتی گرم وجود دارد. از نظر فعالیت قایقرانی از (۱۰ تا ۲۶ اردیبهشت) و (۴ شهریور تا ۱۳ مهر)، آسایش اقلیمی حاکم است. از (۲ تا ۹ اردیبهشت) حساسیت حرارتی خنک، (۹ اسفند تا ۱ اردیبهشت) و (۲ مهر تا ۴ آبان) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (۵ بهمن تا ۸ اسفند) و (۱۴ تا ۲۸ مهر) حساسیت حرارتی سرد و (۲۷ اردیبهشت تا ۳ شهریور) حساسیت حرارتی کمی گرم وجود دارد.

جدول ۵. شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه بوشهر بر اساس فعالیت‌های فراغتی

جدول SET روزانه بوشهر		ماه / روز																															
۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	ماه / روز		
																																	فروردین
																																	اردیبهشت
																																	خرداد
																																	تیر
																																	مرداد
																																	شهریور
																																	مهر
																																	آبان
																																	آذر
																																	دی
																																	بهمن
																																	اسفند
																																	فروردین
																																	اردیبهشت
																																	خرداد
																																	تیر
																																	مرداد
																																	شهریور
																																	مهر
																																	آبان
																																	آذر
																																	دی
																																	بهمن
																																	اسفند

مضافاً جدول شماره (۶) و (۷) نیز فقط روزها و ماه‌هایی که دارای آسایش اقلیمی و قابل تحمل است ذکر شده است؛ زیرا در روزهایی که آسایش اقلیمی برقرار است بهترین شرایط برای حضور اکو توریست‌ها است و روزهای قابل تحمل نیز اکو توریست توانایی تحمل شرایط را از نظر آب و هوایی دارد. جدول شماره (۶) نشان می‌دهد که در مقیاس روزانه از نظر شاخص PET بیشترین آسایش در فعالیت قایقرانی و در شاخص SET بیشترین آسایش در فعالیت پیک‌نیک است. به‌طور کلی در فعالیت پیک‌نیک شاخص PET، ۵۱ روز آسایش و ۳۱۴ روز

قابل تحمل، در فعالیت شنا ۵۸ روز آسایش و ۳۰۷ روز قابل تحمل، در فعالیت قایقرانی ۸۵ روز آسایش و ۲۸۰ روز قابل تحمل. از نظر شاخص SET در فعالیت پیک‌نیک ۷۷ روز آسایش و ۲۶۲ روز قابل تحمل، در فعالیت شنا ۵۳ روز آسایش و ۱۹۷ روز قابل تحمل و در فعالیت قایقرانی ۵۸ روز آسایش و ۱۷۲ روز قابل تحمل است.

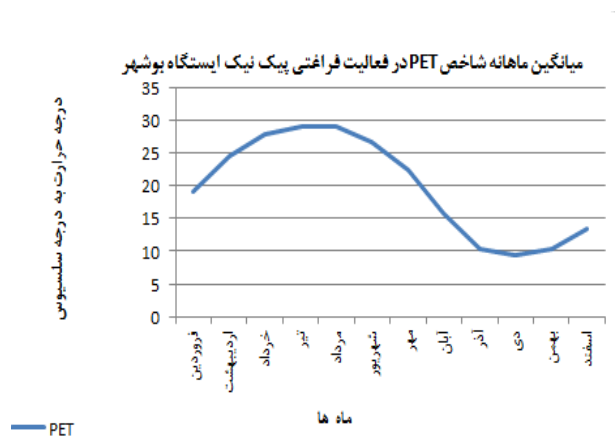
جدول ۶. ارزیابی شاخص‌های مدل MEMI در مقیاس روزانه فعالیت‌های فراغتی روزانه ایستگاه بوشهر

فعالیت فراغتی /	PET	SET
پیک‌نیک	۵۱ روز آسایش، ۶۲ روز کمی خنک، ۹۴ روز خنک و ۱۵۸ روز کمی گرم	۷۷ روز آسایش، ۹۴ روز خنک، ۹۲ روز خیلی خنک، ۷۶ روز گرم و ۲۶ روز خیلی گرم
شنا	۵۸ روز آسایش، ۵۵ روز کمی خنک، ۱۰۹ روز خنک و ۱۴۳ روز کمی گرم	۵۳ روز آسایش، ۳۸ روز خنک، ۱۵۹ روز خیلی خنک، ۲۴ روز سرد و ۹۱ روز گرم
قایقرانی	۸۵ روز آسایش، ۱۱۹ روز کمی خنک و ۱۶۱ کمی گرم	۵۸ روز آسایش، ۲۳ روز خنک، ۴۹ روز خیلی خنک، ۳۴ روز سرد و ۱۰۱ روز گرم

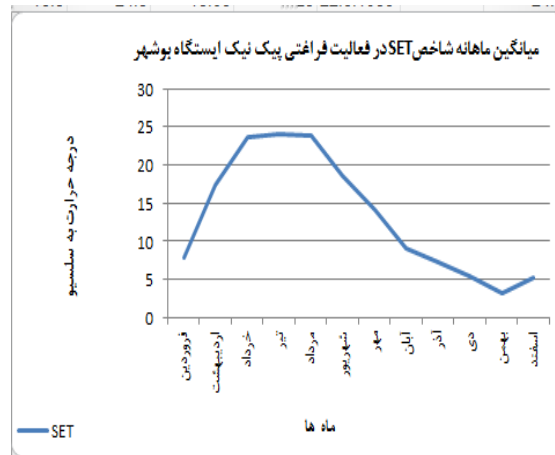
بر طبق خروجی شاخص‌های مدل MEMI در جدول شماره (۷)، در مقیاس ماهانه آسایش اقلیمی بر طبق فعالیت پیک‌نیک در شاخص PET فروردین و مهر، در فعالیت شنا مهرماه، در فعالیت قایقرانی فروردین، مهر و اسفند و با توجه به شاخص SET در فعالیت پیک‌نیک اردیبهشت، خرداد و مهر، در فعالیت شنا و قایقرانی اردیبهشت و شهریورماه حاکم است. نمودارهای (۱ تا ۶) میانگین ماهانه فعالیت‌ها را بر اساس PET و SET نشان می‌دهند. با توجه به این نمودارها از نظر شاخص PET در فعالیت‌های پیک‌نیک، شنا و قایقرانی سیر صعودی دما از فروردین تا مردادماه و نزول تدریجی دما از شهریور تا آذرماه مشهود است و در بهمن‌ماه مجدداً صعود می‌یابد. از نظر شاخص SET در فعالیت پیک‌نیک سیر صعودی دما از فروردین تا خرداد و نزول تدریجی دما از شهریور تا بهمن‌ماه و دوباره در اسفند دما افزایش یافته است. در فعالیت شنا سیر صعودی دما از فروردین تا خرداد و نزول تدریجی دما از شهریور تا آبان و از کاهش دما تا اسفند و از اسفند دما افزایش یافته است. در فعالیت قایقرانی سیر صعودی دما از فروردین تا خرداد و نزول تدریجی دما از شهریور تا آذر و از کاهش دما تا اسفند و از اسفند دما افزایش یافته است.

جدول ۷. ارزیابی شاخص‌های مدل MEMI در مقیاس ماهانه فعالیت‌های فراغتی روزانه ایستگاه بوشهر

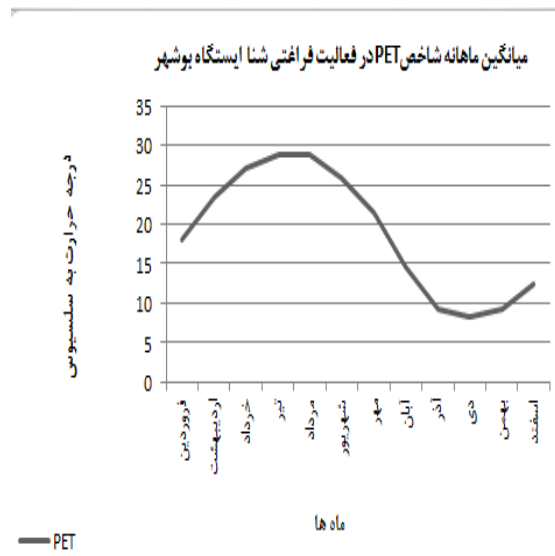
ایستگاه /	PET	SET
پیک‌نیک	فروردین و مهر آسایش - اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، آذر، دی و بهمن قابل تحمل	اردیبهشت، خرداد و مهر آسایش - فروردین، تیر، مرداد، شهریور، آبان، آذر دی، بهمن و اسفند قابل تحمل
شنا	مهر آسایش - فروردین، اردیبهشت، خرداد تیر، مرداد، شهریور، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند ماه قابل تحمل	اردیبهشت و شهریور آسایش - فروردین، آبان، آذر، دی و اسفند قابل تحمل
قایقرانی	فروردین، مهر و اسفند آسایش - اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، آبان، آذر، دی و بهمن	اردیبهشت و شهریور آسایش، فروردین، آبان، آذر، دی و اسفند قابل تحمل



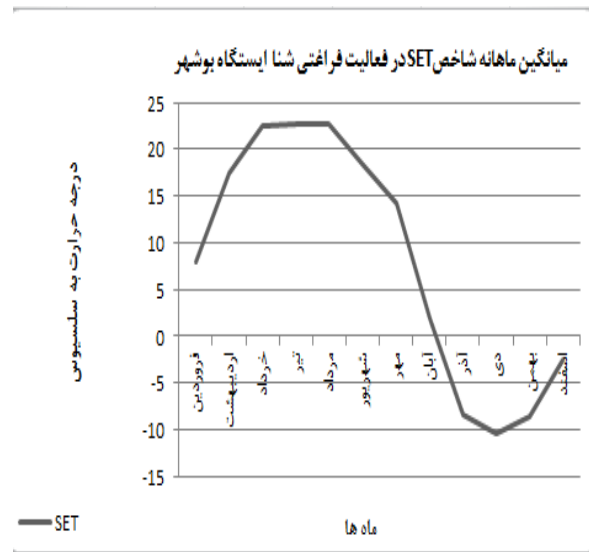
نمودار ۱. میانگین ماهانه شاخص PET در فعالیت پیک‌نیک



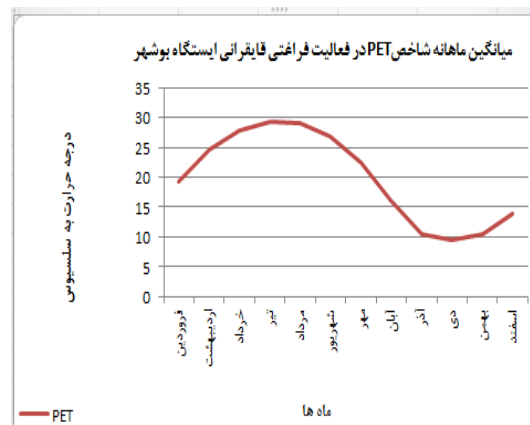
نمودار ۲. میانگین ماهانه شاخص SET در فعالیت پیک‌نیک



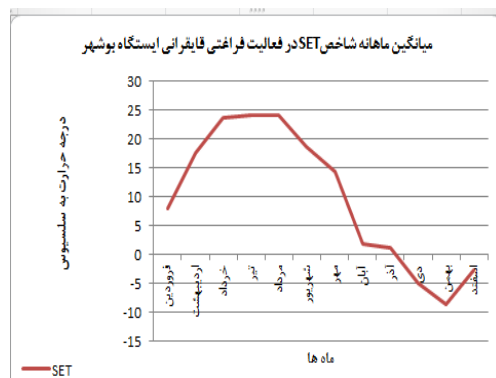
نمودار ۳. میانگین ماهانه شاخص PET در فعالیت شنا



نمودار ۴. میانگین ماهانه شاخص SET در فعالیت شنا



نمودار ۵. میانگین ماهانه شاخص PET در فعالیت قایقرانی

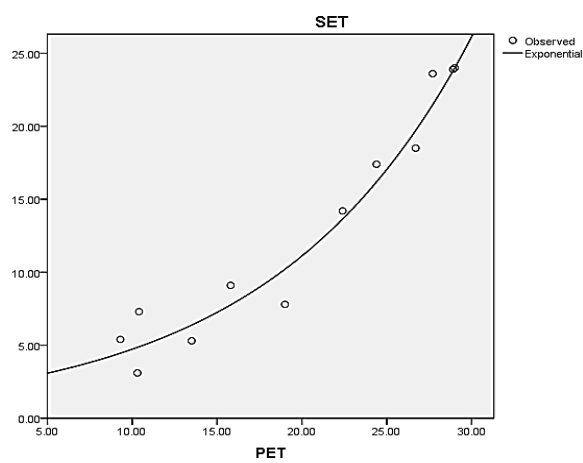


نمودار ۶. میانگین ماهانه شاخص SET در فعالیت قایقرانی

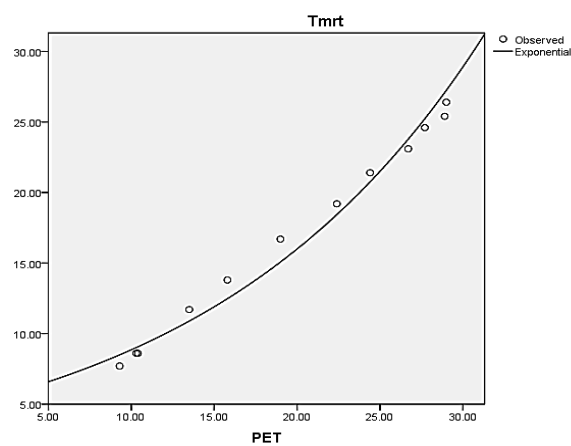
همچنین جدول شماره (۸)، میزان ضریب همبستگی و رگرسیون بین متغیرها در فعالیت‌های فراغتی را نشان می‌دهند. با توجه به این جدول متغیرهای مستقل شامل، دماهای PET و SET هستند که میزان همبستگی و رگرسیون این متغیرها نسبت به متغیر وابسته T_{mrt} محاسبه شده‌اند. همبستگی از نظر شاخص PET در فعالیت‌های پیک‌نیک ۰/۹۹، شنا ۰/۹۸ و قایقرانی ۰/۸۹ و در شاخص SET در فعالیت‌های پیک‌نیک ۰/۹۴، شنا ۰/۹۹ و قایقرانی ۰/۹۵ است. همبستگی در شاخص‌های PET و SET مثبت و قوی و رگرسیون آن‌ها نیز هم‌جهت است. نمودارهای (۷ تا ۱۵) رگرسیون‌نمایی بین متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می‌دهند.

جدول ۸. میزان همبستگی بین متغیرها در فعالیت‌های فراغتی

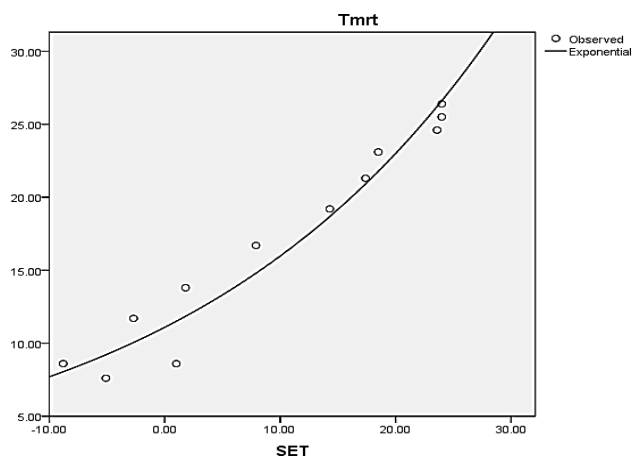
متغیرهای مستقل	فعالیت‌های فراغتی	میزان همبستگی	
		رگرسیون	نتیجه همبستگی
شاخص PET	پیک‌نیک	۰/۹۹	همبستگی مثبت و
	شنا	۰/۹۸	همبستگی مثبت و
	قایقرانی	۰/۸۹	همبستگی مثبت و
شاخص SET	پیک‌نیک	۰/۹۴	همبستگی مثبت و
	شنا	۰/۹۹	همبستگی مثبت و
	قایقرانی	۰/۹۱	همبستگی مثبت و



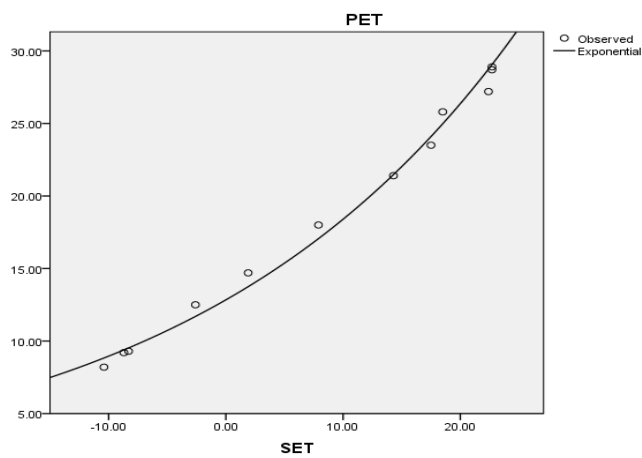
نمودار ۷. رگرسیون نمایی بین شاخص‌های PET و SET در فعالیت پیک‌نیک



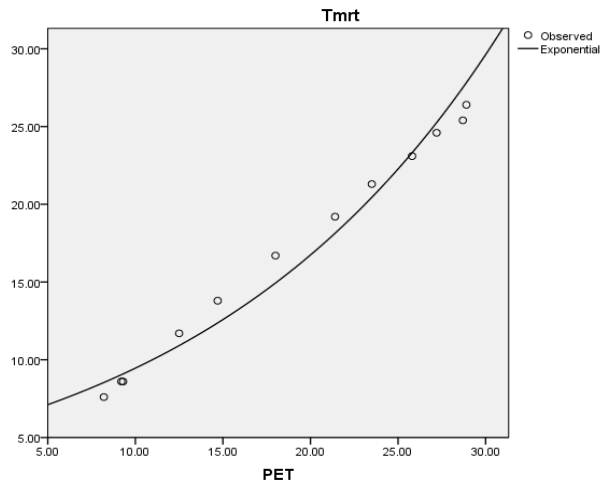
نمودار ۸. رگرسیون نمایی بین دماهای PET و T_{mrt} در فعالیت پیک‌نیک



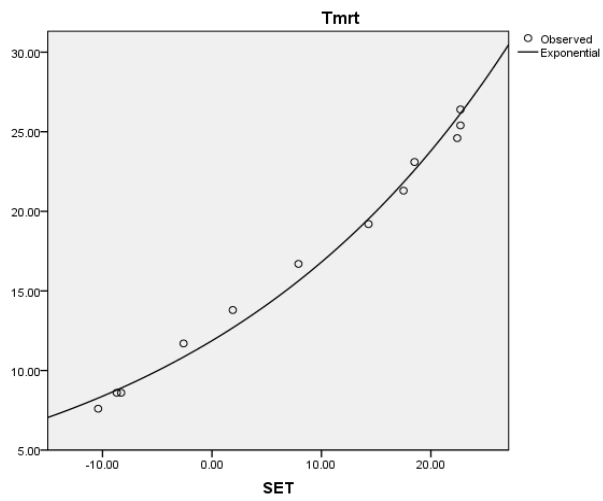
نمودار ۹. رگرسیون نمایی بین دماهای SET و T_{mrt} در فعالیت پیک‌نیک



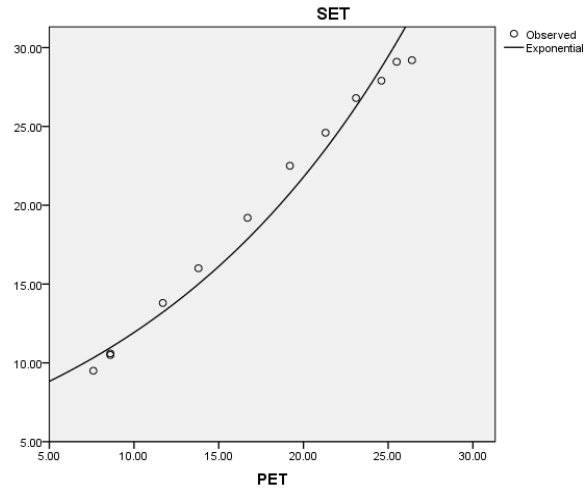
نمودار ۱۰. رگرسیون نمایی بین شاخص‌های SET و PET در فعالیت شنا



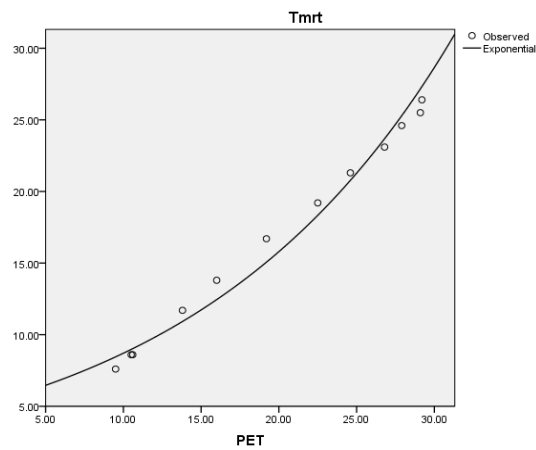
نمودار ۱۱. رگرسیون نمایی بین دماهای PET و T_{mrt} در فعالیت شنا



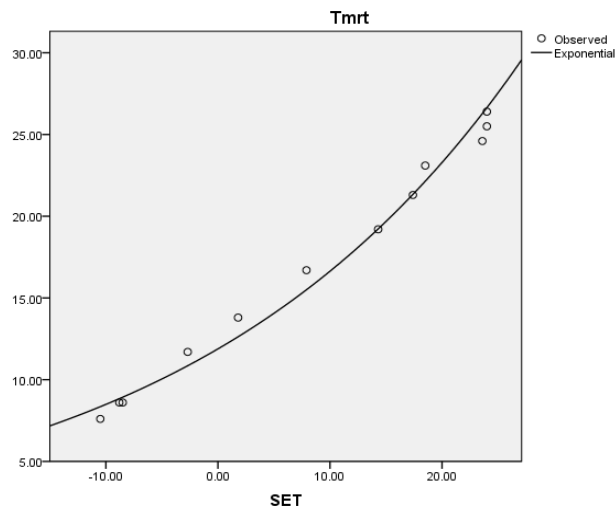
نمودار ۱۲. رگرسیون نمایی بین دماهای SET و T_{mrt} در فعالیت شنا



نمودار ۱۳. رگرسیون نمایی بین شاخص‌های PET و SET در فعالیت قایقرانی



نمودار ۱۴. رگرسیون نمایی بین دماهای PET و T_{mrt} در فعالیت قایقرانی



نمودار ۱۵. رگرسیون نمایی بین دماهای SET و T_{mrt} در فعالیت قایقرانی

در کل شکل‌های (۸ تا ۱۸)، بین شاخص‌های PET و SET، دماهای PET و T_{mrt} و دماهای SET و T_{mrt} همبستگی مثبت و هم‌جهت می‌باشند.

نتیجه‌گیری

در مقصدهای توریستی، آب‌وهوا به‌عنوان یک منبع طبیعی بر روی صنعت توریسم تأثیرگذار است. آب‌وهوا بخش مهمی از مفهوم محیط را تشکیل می‌دهد که تفریح و توریسم در قالب آن شکل می‌گیرد. به علت اینکه توریسم فعالیت آزادانه و اختیاری است، اغلب به شرایط اقلیمی مطلوب وابسته است. آسایش زیست‌اقلیمی انسانی به تعادل حرارتی بدن او با محیط اطرافش وابسته است. این تعادل به ترکیب عواملی مانند ویژگی‌های هوای اطراف، فعالیت فیزیکی شخص، درجه دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب و باد وابسته است. حالت تعادل آسایش زیست‌اقلیمی، زمانی به وقوع می‌پیوندد که تعادل بین دمای دفع شده و جذب‌شده بین پوست و محیط ایجاد شود. برقراری تعادل حرارتی بین بدن انسان و محیط پیرامونش یکی از نیازهای اولیه برای تأمین سلامتی و آسایش او است. از نظر محدوده دمایی در فعالیت فراغتی

پیک‌نیک در روش مُر که درجه حرارت بین ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌گراد و سرعت باد کمتر از ۲۰ متر در ثانیه، در فعالیت شنا درجه حرارت بین ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌گراد و سرعت باد کمتر از ۱۵ متر در ثانیه و در فعالیت قایقرانی درجه حرارت بین ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌گراد و سرعت باد از ۱۵ تا ۵۰ متر در ثانیه است و با توجه به خروجی داده‌ها در نرم‌افزار RayMan برای ساعت ۱۸:۳۰ با در نظر گرفتن شاخص PET از لحاظ محدوده دمایی در فعالیت پیک‌نیک (حساست حرارتی خنک تا کمی گرم)، در فعالیت شنا و قایقرانی (کمی خنک تا کمی گرم) است و از نظر شاخص SET ضریب آسایش از لحاظ محدوده دمایی در فعالیت پیک‌نیک (خیلی خنک تا گرم)، در فعالیت شنا و قایقرانی (خیلی خنک تا آسایش) است. از آنجایی که دمای فیزیولوژیک بدن انسان متأثر از دمای محیط است، بنابراین نتایج مطابق شاخص SET بیان می‌شود. در این پژوهش برای اولین بار بین دماهای SET، PET و T_{mrt} بر اساس سه فعالیت فراغتی خشکی و آبی رابطه همبستگی و رگرسیون نمایی گرفته شده است، شاخص‌های PET و SET، دماهای PET و T_{mrt} و دماهای SET و T_{mrt} همبستگی مثبت و هم‌جهت می‌باشند. با توجه به نتایج می‌توان از مقیاس ماهانه برای برنامه‌ریزی حضور اکو توریست‌ها در شهر بوشهر تقویم اکو توریستی تدوین کرد. بهترین بازه زمانی برای حضور اکو توریست با توجه به فعالیت فراغتی پیک‌نیک در مقیاس روزانه از (۱۰ اردیبهشت تا ۲۵ خرداد) و (۴ مهر تا ۳ آبان) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت، خرداد و مهرماه، بر اساس فعالیت فراغتی شنا در مقیاس روزانه از (۱۰ تا ۳۱ اردیبهشت) و (۳۰ مرداد تا ۲۹ شهریور) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت و شهریور، بر طبق فعالیت فراغتی قایقرانی از (۱۰ تا ۲۶ اردیبهشت) و (۴ شهریور تا ۱۳ مهر) و در مقیاس ماهانه اردیبهشت و شهریور می‌باشند.

منابع

- اسکورو، ژیزل، (۱۳۷۴)، آب و هوا و محیط زیست، ترجمه شهریار خالدی، انتشارات قومس.
- اسماعیل زاده رازلیقی، مریم، علی آبادی، علی، (۱۳۹۰)، ارزیابی اقلیم گردشگری جزیره قشم با استفاده از شاخص اقلیمی (TCI)، مجموعه مقالات همایش ملی قشم، چشم انداز آینده، اردیبهشت ماه.
- اسماعیلی، رضا، گندمکار، امیر، حبیبی نوخندان، مجید، (۱۳۹۰)، ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، مجله پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۵، صص ۴۷-۶۱.
- الن مور، اندی درام، (۱۳۸۸)، مقدمه ای بر برنامه ریزی و مدیریت اکو توریسم، ترجمه محسن رنجبر، جلد اول، نشر آبیژ.
- باعقیده، محمد، عسگری، الهه، شجاع، فائزه، جمال آبادی، جواد، (۱۳۹۳)، بررسی و مقایسه عملکرد پارامترهای مدل ریمن در تعیین تقویم مناسب گردشگری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۳۶، صص ۱۳۵-۱۴۴.
- بروجنی، حمید. ضرغام، (۱۳۸۹)، برنامه ریزی توسعه جهانگردی، رویکردی پایدار و هم پیوند، انتشارات سمت.
- بریمانی، فرامرز، اسمعیل نژاد، مرتضی، (۱۳۸۹)، بررسی شاخص های زیست اقلیمی مؤثر بر تعیین فصل گردشگری (مطالعه موردی: نواحی جنوبی ایران)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صص ۲۷-۴۶.
- پاپلی یزدی، محمد. حسین، سقایی، مهدی، (۱۳۸۵)، گردشگری (ماهیت و مفاهیم)، انتشارات سمت.
- پاینده، نصرالله، زکی، غلام. رضا، (۱۳۸۵)، محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم افزار سلامت، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۷، صص ۷۳-۹۱.
- پروانه، بهروز، مهدی نسب، مهدی، (۱۳۹۱)، نگرشی بر آسایش حرارتی تالاب های شهرستان پلدختر در جهت توسعه گردشگری، فصلنامه جغرافیایی فضای گردشگری، سال دوم، شماره ۵، صص ۷۱-۹۰.
- جهانیان، منوچهر، زندی، ابتهال، (۱۳۹۱)، اکو توریسم با مقدمه پروفیسور پرویز کردوانی، انتشارات جهاد دانشگاهی.

- حاجری، زینب، (۱۳۹۵)، شناسایی شاخص های اقلیمی به منظور تهیه تقویم اکو توریسم استان لرستان در فصل تابستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
- حاجری، زینب، لشنی زند، مهران، (۱۳۹۵)، مقایسه عملکرد شاخص های مدل ریمن با شاخص اوانز به منظور تهیه تقویم اکو توریسم در شهرستان خرم آباد، کنفرانس بین المللی عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط زیست در هزاره سوم، شرکت پیشگامان پژوهش های نوین.
- حلیان، امیر. حسین، پور عیدی وند، لاله، (۱۳۹۳)، روند شاخص اقلیمی گردشگری در شهر اصفهان، فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، دوره ۹، شماره ۲۷، صص ۱۴۳-۱۴۶.
- حیدری، فاطمه، (۱۳۸۷)، تحلیلی بر اقلیم گردشگری سواحل دریای عمان و خلیج فارس با استفاده از شاخص های (PET) و (PMV)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه رازی.
- ذوالفقاری، حسن، (۱۳۸۶)، تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص های دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV)، مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۱۲۹-۱۴۱.
- رازجویان، محمود، (۱۳۶۷)، آسایش به وسیله معماری هم ساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه بهشتی تهران.
- رشنویی، فروزان، (۱۳۸۸)، بررسی قابلیت ها و محدودیت های اقلیمی صنعت گردشگری در شهرستان الیگودرز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
- ساری صراف، بهروز، محمدی، غلامحسین و حسینی صدر، عاطفه، (۱۳۸۹)، تعیین مناسب ترین شاخص RayMan برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال آذربایجان غربی، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، صص ۱۰۰-۱۰۵.
- سلیقه، محمد، بریمانی، فرامرز، اسماعیل نژاد، مرتضی، (۱۳۸۷)، پهنه بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲.
- شمسی پور، علی اکبر؛ نجفی، محمد سعید؛ اروجی، حسن؛ علیزاده، محمد و حسن پور، محمود. (۱۳۹۱)، ارزیابی شرایط اقلیمی شهر بندر انزلی از منظر گردشگری بر اساس شاخص اقلیم - گردشگری CIT، فصلنامه علمی پژوهشی برنامه ریزی توسعه گردشگری، دوره ۱، شماره ۲، صص ۷۴-۹۱.

عطایی، هوشمند، هاشمی نسب، سادات، (۱۳۹۰)، بررسی پتانسیل اقلیم توریستی استان سمنان با استفاده از شاخص (PMV)، مجموعه مقالات اولین همایش بین‌المللی مدیریت گردشگری و توسعه پایدار با محوریت گردشگری ارتباط‌دهنده فرهنگ‌ها (TMSD)، دانشگاه آزاد واحد مرودشت، ص ۶۴.

فتوحی، صمد، یاری، منیر، یاری، یاسمن، (۱۳۹۱)، شناخت پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب‌های هامون، فصلنامه علمی- پژوهشی- اکو بیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد واحد اهواز، سال سوم، شماره ۱۱.

فرج زاده اصل، منوچهر، (۱۳۸۴)، سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه‌ریزی گردشگری، انتشارات سمت، چاپ اول.

کریمی، جعفر، محبوب فر، محمدرضا، (۱۳۹۰)، کاربرد اقلیم در طرح توسعه صنعت توریسم، انتشارات ارکان دانش، چاپ اول.

محمدی، حسین، (۱۳۸۵)، آب و هواشناسی کاربردی، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات چاپ.

مهدی نسب، مهدی و ناصرزاده، محمد حسین، (۱۳۹۲)، تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر بر اساس مدل (MEMI)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره ۳۰.

ناصری، علیرضا، (۱۳۸۸)، مطالعات تطبیقی- مقایسه‌ای شهرستان‌های الیگودرز، بروجرد و خرم‌آباد، از نظر توسعه گردشگری با توجه به معیارهای کلیماتوریسم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد.

Ataei H, Hashemi Nasab, S. (2011), Investigating the potential of the tourist climate of Semnan province using PMV, *Proceedings of the first International Conference on Tourism Management and Sustainable Development*, TMSD, Universities Free Unit of Marvdashteh, p. 64.

Baaghideh, M, Asgari, A, Shoja, F, Jamalabadi, J, (2014), Review and comparison of the performance of the Rayman model parameters in determining the appropriate tourism calendar (Case study: Isfahan city), *Journal of Geography and Development*, No. 36, Pp. 135-144.

Berimani, F, Esmaeil Nejad, M. (2010), An Investigation of the Effective Biological Climate Indicators on the Determination of the Tourism Season (Case Study: Southern Regions of Iran), *Geography and Development Magazine*, No. 23, pp. 27-46

Boroujeni, Kh. M (2010), *Tourism Development Planning, Sustainable and Sustainable Approach*, Publications.

Buratti, C. and P. Ricciardi, (2009), Adaptive analysis of thermal comfort in university classrooms: Correlation between experimental data and mathematical models, *Building and Environment*, volume 44, pp 674-687.

Deb, Ch. Ramachandraiah, A. (2010), Evaluation of thermal comfort in a rail terminal location in India, *Building and Environment*, volume 45, pp 2571-2580.

Drama, NN, Moore, A (2009), *Introduction to Ecotourism Planning and Management*, translated by Mohsen Ranjbar, Volume I, Publication Ayyzh.

Esmailzadeh Razliigi, M, Ali Abadi, AS (2011), Evaluation of the Qeshm Island Tourism Climate Using the Climatological Index (TCI), *Qeshm National Conference Proceedings*, Future Outlook, Ardebil, Month.

Esmaeili, R., Gandmkar, A., Habibi Nokhandan, M. (2011), Evaluation of the comfort climate of some of the main cities of Iran's tourism using the physiological equivalent temperature index (PET), *Journal of Natural Geography*, No. 75, pp. 47-61.

Farajzadeh Asl, M. (2005), *Geographical Information System and its Application in Tourism Planning*, Publication of the Side, First Edition.

Fotouhi, S., Yari, M., Yari, Y, (2012), Recognition of ecotouristic potential of ecological comfort of Hamoon wetlands, *Journal of Scientific Research, Ecology of Wetland, Ahwaz Azad University*, Vol. 3, No. 11.

Gómez, F., Pérez, C Valcuende. A. and Matzarakis, A, (2013), Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of a city (Valencia, Spain). Utility of the physiological equivalent temperature (PET). *Ecological Engineering* 57.PP. 27-39.

Hajari, Z, (2016), *Identification of climatic indices in order to prepare the ecotourism calendar of Lorestan province in summer*, Master's thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch

Hajari, Z, Lashini Zand, M. (2016), Comparison of the Performance of the Riemann Model Indicators with the Evans Index in order to prepare the ecotourism calendar in Khorramabad city, *International Conference*

on *Civil Engineering, Architecture, Urban and Environmental Management in the 3rd Millennium*, Pioneer Company New research.

halibian, A., Pour Eidi Vand, Laleh (2014), The trend of tourism climate index in Isfahan, *Journal of Tourism Management Studies*, Volume 9, Issue 27, Pages 143-146.

Heidari, F (2008), *An Analysis of the Tourism Climate of the Oman Sea and the Persian Gulf Using Indicators (PET) and (PMV)*, Master's Thesis, Razi University.

Hoppe, P., (1999), the Physiological Equivalent Temperature-a Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment, *Int. J. Biometeorology*. 43:71-75.

Jahanian, M., Zandi, A. (2012), *Ecotourism with the introduction of Professor Parviz Kordvani*, Jahad University Press.

Karimi, J., Popularfar, M. (2011), *Climate Application in Tourism Tourism Development Plan*, Arkan Danesh Publication, First Edition.

Matzarakis, A., (2007), Climate, Thermal Comfort and Tourism, *Proceedings of the 2nd International workshop on Climate Change and Tourism Assessment and Coping*.

Mehdi Nasab, M., Naserzadeh, M., (2013), Determination of tourism time calendar in Gohar Lake based on model (MEMI), *Journal of Applied Geosciences Research*, Year 13, Number 30.

Naseri, A., (2009) *Comparative studies-comparative studies of Aligudarz, Borujerd and Khorramabad cities in terms of tourism development according to the criteria of totalitarianism*. Master's thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch.

Pantava,A,Theoharatos.G., Mavrakis.A, Sacntamouris.M (2010), Evaluating Thermal Comfort Condition And Heat Responses During an extremely hot summer in Athens, *Buildin Environment*.

Matzarakis,A, H. Mayer (1997). *Heat stress in Greece*, Origina.

Papeli Yazdi, M.H., Saghaei M., (2006), *Tourism (Nature and Concepts)*, Publications samt.

Parvaneh B, Mehdi Nasab, M. (2012), An Attitude to the Thermal Comfort of Poldokhtar Township Wetlands for the Development of Tourism, *Geographical Quarterly of Tourism Space*, Second Year, No. 5, pp. 71-90

Payande, N, Zaki, Gh., (2006), Calculation of Effective Temperature by Designing Health Software, *Geographical Research*, No. 57, pp. 73-91.

Perry, A, (2001). *More Heat and Drought proceeding of the first international workshop*.

Razjevian, M, (1998), *Comfort by Architecture with Climate*, Beheshti University Press, Tehran.

Rashinam, F (2009), *Investigating the Capabilities and Restrictions of the Tourism Industry in Aligudarz City*, Master's Thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch.

Squawor, J, (1995), *Climate and Environment*, Shahriar Khalidi Translation, Qomes Publications.

Sari Sarraf, B., Mohammadi, Gh. Hosseini Sadr, AS (2010), Determination of the most suitable RayMan index for studying the climate of comfort in the north of West Azarbaijan, *the 14th Iranian Geophysical Conference*, Pages 100-105.

on climate tourism and Recreation ,.Shamsipour, A., Najafi, M.S., A., H., Alizadeh, M., Hassanpour, M. (2012), Assessment of the climatic conditions of Bandar Anzali in terms of tourism based on CIT climate-tourism index, *Journal of Planning Tourism Development*, Volume 1, Issue 2, pp. 74-91

Ndetto, E, L, and Matzarakis.A, (2013), Basic analysis of climate and urban human bioclimatic of Dar es Salaam, Tanzania. *Theoretical and Applied Climatology* 114, PP.213-226.

Talehma M., Barimani, F., Ismail Nejad, M. (2008), Climatic zonation of Sistan and Baluchestan province, *Geography and Development Quarterly*, No. 12

Thomson,M, Herrera Ricardo.G and M. Beniston, (2008), *Seasonal forecasts, climatic change and human health: health and climate*, Springer Science, Business Media B.V,232.

Y.Yee yan (2005). Human Thermal climates in china, *physical Geography*, Vol 26.

Zolfaghari, H. (2007), Determining the suitable time schedule for Tabriz by using the equivalent physiological temperature (PET) and mean predicted polling (PMV) indices, *Journal of Geographical Research*, No. 62, pp. 129-141.

Persian References:

Eskor, J. (1995), "Climate and environment", *Translated by: Khaledi, Shahriyar*, Ghoomes Publication.

Ismailzadeh Razligi, M., & Ali Abadi, A. (2011), "Assessment of the tourism climate of Qeshm Island using the Climate Index (TCI)", *Proceedings of the National Conference of Qeshm, Future Perspective*, May.

Esmacili, R., Gandomkar, A., Habibi Nokhandan, M. (2011), "Evaluating the comfort climate of some of Iran's major tourism cities using the physiological equivalent temperature index (PET)", *Journal of Natural Geography*, No. 75, pp. 47-61.

Drumm, A., Moore, A. (2009), "An introduction to ecotourism planning", *Translated by Ranjbar, Mohsen.*, Volume I, AIJ Publication.

Baaghideh, M., Asgari, E., Shoja, F., Jamalabadi, J. (2014), "Investigation and comparison of the performance of the Rayman model parameters in determining the appropriate tourism calendar (Case study: Isfahan city)", *Geography and Development Magazine*, No. 36, pp. 135-144.

Zargham, H. (2010), "Tourism development planning, sustainable and linked approach", SAMT Publication.

Barimani, F., & Esmacil Nejad, M. (2010), "Investigation of bioclimatic indicators affecting the determination of tourism season (Case Study: southern regions of Iran)", *Geography and Development Magazine*, No. 23, pp. 27-46.

Papoli Yazdi, M.H., & Saghaee, M., (2006), "Tourism (nature and concepts)", SAMT Publication.

Payandeh, N., & Zaki, GH. R. (2006), "Calculation of effective temperature by designing health software", *Geographical Research*, No. 57, pp. 73-91.

Parvaneh, B., & Mehdi Nasab, M. (2012), "An attitude to the thermal comfort of Poldokhtar township wetlands for the development of tourism", *Geographical Quarterly Journal of Tourism*, Second Year, No. 5, pp. 71-90.

Jahanian, M., & Zandi, E. (2012), "Eco-tourism with the introduction of Professor Parviz Kordvani", *Jahad Daneshgahi Publication*.

Hajari, Z. (2016), "Identification of climatic indices in order to prepare the echo tourism calendar of Lorestan province in summer", *Master's Thesis*, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch.

Hajari, Z., & Lashi Zand, M. (2016), "Comparison of performance of the RayMan model indices with the Evans index for preparing ecotourism calendar in Khorramabad city", International Conference on Civil Engineering, Architecture, Urban and Environmental Management in the Third Millennium, Pishgaman Pazhoheshhaye Novin Company.

Halabian, A.H., & Eidi Vand, L. (2014), "The trend of tourism climate index in Isfahan", *Journal of Tourism Management Studies*, Volume 9, Issue 27, Pages 143-146.

Heydari, F. (2008), "An analysis of the tourism climate of the Oman Sea and the Persian Gulf using (PET) and (PMV) Indices", Master's Thesis, Razi University.

Zolfaghari, H. (2007), "Determining the appropriate time calendar for Tabriz travel using the physiological equivalent temperature (PET) and predicted mean vote (PMV) indices", *Journal of Geographical Research*, No. 62, pp. 129-141.

Razjouyan, M. (1988), "Comfort by architectural harmony with the climate", *Shahid Beheshti University Press, Tehran*.

Rashnoei, F. (2009), "Investigating the capabilities and restrictions of the tourism industry in Aligudarz", Master's Thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch.

Sari Saraf, B., Mohammadi, GH. H., & Hosseini Sadr, A. (2010), "Determine the most suitable RayMan index for studying the comfort zone in north of West Azarbaijan", 14th Iranian Geophysical Conference, Pages 100-105.

Saligheh, M., Berimani, F., & Esmail Nejad, M. (2008), "Climatic zoning of Sistan and Baluchestan province", *Quarterly Journal of Geography and Development*, No. 12.

Shamsipour, A. A., Najafi, M. S., Orouji, H., Alizadeh, M., & Hassanpour, M. (2012), "Evaluation of the climatic conditions of Bandar-e-Anzali in terms of tourism based on the CIT climate-tourism index", *Journal of Tourism Development Planning*, Volume 1, Issue 2, pp. 74-91.

Ataei, H., & Hashemi Nasab, S. (2011), "Investigating the potential of the tourist climate of Semnan province using the (PMV) index", *Proceedings of the First International Conference on Tourism Management and Sustainable Development with Focus on Cultural Relations (TMSD)*, Azad University, Marvdasht Branch, p. 64.

Fotouhi, S., Yari, M., & Yari, Y. (2011), "*Recognition of ecotourism potentials of Bioclimatic Comfort in Hamoun Wetlands*", Quarterly Journal of Eco-Biology of Wetland, Ahwaz Azad University, Vol. 3, No. 11.

Farajzadeh Asl, M. (2005), "*Geographical Information System and its Application in Tourism Planning*", SAMT Publication, First Edition.

Karimi, J., & Mahboub Far, M. (2011), "*Application of Climate in Tourism Development Plan*", Ardakan Publication, First Edition.

Mohammadi, H. (2006), "*Applied Climatology*", University of Tehran, Chap Publication.

Mahdi Nasab, M., & Naser Zadeh, M. H. (2013), "*Determining tourism time calendar in Gohar Lake based on (MEMI) model*", Applied Geosciences Research Journal, 13th, No. 30.

Nasari, A. (2009), "*Comparative studies of the cities of Aligudarz, Borujerd and Khorramabad, in terms of tourism development according to the criteria of Climatourism*", Master's Thesis, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Khorramabad Branch.