

# بررسی روند تغییرات اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص PMV

امیر گندمکار<sup>۱</sup> سعیده مرادمند<sup>۲\*</sup>

- ۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد
- ۲- کارشناس ارشد جغرافیا، برنامه‌ریزی توریسم دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد

## چکیده

گردشگری در عرصه جهانی به عنوان یک موضوع اجتماعی و جغرافیایی در نظر گرفته شده و تحت تأثیر عوامل اقلیمی، زیست‌محیطی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و غیره می‌باشد. شرایط مناسب و ایده آل اقتصادی، فرهنگی و نیز اقلیمی در مقصد گردشگری می‌تواند منجر به واکنش مثبت گردشگر به آن شود. در نتیجه گردشگران و سازمان‌های گردشگری نیازمند اطلاعات قابل اعتمادی در این زمینه هستند. در طول چند دهه اخیر شاخص‌ها و مدل‌های زیست اقلیمی بسیاری ارائه شده است تا به کمک آنها بتوان چگونگی اقلیم آسایش و مساعد بودن شرایط آب و هوایی یک منطقه را ارزیابی کرد. این پژوهش به منظور مطالعه و بررسی روند تغییرات اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص PMV انجام گرفته است. در این تحقیق از داده‌های ماهانه ۸ ایستگاه هواشناسی در طی ۲۴ سال (۱۹۸۷ - ۲۰۱۰) استفاده شده است. پس انجام مراحل لازم، با کمک نرم افزار Arc GIS 9.3 نقشه‌های ماهانه (از ژانویه ۱۹۸۷ میلادی تا دسامبر ۲۰۱۰) با سلول‌های ۱۰\*۱۰ کیلومتر تهیه شد. در نهایت روند تغییرات این شاخص، بر روی هر سلول طی ۲۴ سال به صورت ماهانه با استفاده از روش من-کندال محاسبه و نقاط دارای روند افزایشی با علامت + مشخص گردید.

بر اساس نتایج بدست آمده، طی سال‌های اخیر وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری در فصل بهار بهبود یافته است. جنوب استان دارای شرایط مطلوبتری برای گردشگری در ماه‌های سرد سال می‌باشد و در ماه‌های گرم، نواحی شمالی استان، برای سفر به گردشگران توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** گردشگری، اقلیم آسایش، استان چهارمحال و بختیاری، شاخص PMV

## مقدمه

گردشگری به طور آشکاری وابسته به اقلیم است و در تقاضای گردشگران نقش عمده‌ای دارد. اقلیم تنها یک عامل حرارتی و فیزیکی نیست بلکه یک عامل زیبایی شناختی نیز هست که بر چگونگی شکل جامعه گیاهی و محیطی و غیره اثر می‌گذارد. در واقع 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. اقلیم یک عامل جغرافیایی است که فضای جغرافیایی ایجاد می‌کند و شرایط محیطی را برای اقامت گردشگران در مقصد گردشگری ایجاد می‌کند. شرایط اقلیم آسایش گردشگری معمولاً به وسیله مجموعه‌ای از عناصر هواشناختی و انسانی و محیطی مطرح می‌شود و شاخص‌های بکار رفته در این زمینه نشان دهنده واکنش افراد به شرایط اقلیمی خواهد بود که با استفاده از اعداد و ارقام در یک طبقه‌بندی عددی، درجاتی را از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب در بر می‌گیرد. امروزه عقیده بر این است که جهت ارزیابی تأثیر آب و هوا بر انسان می‌بایست اثر توأم همه عناصر اقلیمی و اجزاء حرارتی محیط دخالت داده شوند. یک چنین دیدگاه‌هایی منجر به ارائه و توسعه علوم جدید در چند دهه اخیر گردیده است. پس می‌توان گفت آب و هوا می‌تواند یک جاذبه محسوب شود و نقش تعیین‌کننده‌ای در انتخاب مقاصد گردشگری داشته باشد (ذوالفقاری ۱۳۸۹، ۴۱).

استان چهارمحال و بختیاری به دلیل دارا بودن ویژگی‌های خاص جغرافیایی و توپوگرافی از لحاظ آب و هوایی متنوع بوده و اقلیم‌های متفاوتی در آن وجود دارد و همین مسأله در کنار سایر شرایط نظیر آثار تاریخی و باستانی و طبیعت بکر این منطقه، می‌تواند عامل مهمی در جذب گردشگر و توسعه هر چه بیشتر این صنعت شود. از این رو هدف کلی از این پژوهش، بررسی شرایط اقلیم آسایش گردشگری و روند تغییرات ۲۴ ساله آن بر اساس شاخص PET در استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. بدین منظور با استفاده از تحلیل من-کندال فصول و نواحی زیست اقلیمی استان چهارمحال و بختیاری شناسایی و مشخص شده است.

## بیان مسأله

فوائد بالقوه اطلاعات اقلیم شناسی باعث تشویق گستره محققان به مطالعه جنبه‌های مختلف آب و هوای گردشگری در زمینه فرایندهای برنامه‌ریزی گردشگری و اوقات فراغت شده است. زمینه‌های تحقیق در این ارتباط به قدری گسترده است که از فرایندهای تصمیم‌گیری تا فعالیت‌های وابسته به احداث و

توسعه امکانات گردشگری یا تعیین فصل تفریح، نیازهای تکنیکی و امکانات لازم، تعیین مناطق مناسب برای گردشگری با هدف کمک به گردشگران در انتخاب مناطق مناسب برای سفر را شامل می‌شود.

### تعریف گردشگری

گردشگری یا توریسم واژه‌ای است فرانسوی که از ریشه‌ی (تور) گرفته شده است. تور در زبان فرانسه به معانی مختلف آمده: حرکت دورانی، عمل پیمودن، طی کردن پیرامون، سیر کردن و گردش نمودن. به نظر پیرلاروس<sup>۱</sup> گردشگری عمل مسافرت به منظور تفریح و لذت است و گردشگر کسی است که برای خشنودی خود و لذت بردن مسافرت می‌کند.

### تعریف اقلیم

معمولاً در هر مکان مشخص، در طول سال یک هوای معین به دفعات بیشتری جابه‌جا می‌شود. به طوری که از نظر فراوانی، این هوا در آن مکان نمود بیشتری می‌یابد. این هوا در هر منطقه، آب و منطقه به حساب می‌آید. پس آب هوا عبارت است از: هوای غالب در یک محل در دراز مدت (علیخانی و کاویانی، ۱۳۸۴، ۱۸). ریشه کلمه اقلیم که در فارسی به معنای خطه، کشور، قلمرو معینی که وضعیت آب و هوای یکسان دارد است، از کلمه یونانی کلیما می‌باشد. مجموعه اطلاعات آماری هوا که در توصیف یک مکان یا منطقه دخالت می‌کند اقلیم نام دارد (محمدی، ۱۳۸۵، ۶۲).

با توجه به اهمیت صنعت گردشگری، لزوم شناخت شرایط اقلیمی مطلوب و نامطلوب جهت گردشگران داخلی و خارجی امری ضروری است، مشخصات کلی از آب و هوای 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 زمان حرکت، نوع لباس و تجهیزات مورد نیاز انجام دهد (فرج زاده، ۱۳۸۴، ۲۵). اقلیم از مؤثرترین عوامل ساختاری سیاره زمین است و بدون شک طبیعت، انسان و کلیه مظاهر حیات در سطوح گسترده‌ای متأثر از شرایط اقلیمی می‌باشد. گردشگران معمولاً در جست‌وجوی اقلیم مطلوب 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 می‌باشد (ماتزارکیس، ۲۰۰۴، ۲۶).

<sup>۱</sup>Pear Larousse

## پیشینه تحقیق

اهمیت اطلاعات اقلیمی باعث تشویق محققان به مطالعه جنبه‌های مختلف آسایش گردشگری شده. پژوهش‌های زیر نمونه‌ای کارهای انجام گرفته در این حوزه است:

برادس (۱۹۹۱) برای پی بردن به اختلاف بین فضای داخلی پارک‌ها و محیط اطرافشان برای مقایسه آسایش حرارتی آنها، ۵ پارک را در مکزیکوسیتی انتخاب و به بررسی تفاوت‌های حرارتی و رطوبتی آنها پرداخت. او مشاهده کرد که اختلاف درجه حرارت در اوایل بعد از ظهر بیشتر از دیگر ساعات شبانه روز است.

ماتزاراکیس (۲۰۰۴) شرایط اقلیمی را برای گردشگری یونان مورد ارزیابی قرار داده و اطلاعاتی که اغلب برای گردشگری قابل دسترس است را بارش، تابش روزانه خورشید، دمای هوا، رطوبت نسبی و دمای آب می‌داند.

ماتزاراکیس (۲۰۰۷) اطلاعات اقلیمی و زیست اقلیمی را برای گردشگری یونان مورد ارزیابی قرار داده و اطلاعاتی را که اغلب برای گردشگری قابل دسترس است و بارش، تابش روزانه خورشید، دمای هوا، رطوبت نسبی و دمای آب که به صورت ماهانه استفاده می‌شوند، می‌داند.

امانوئل (۲۰۰۴) در مقاله‌ای با عنوان کاربرد آسایش حرارتی در نقاط شهری گرم و مرطوب پرداخته است.

همیلتون و همکارانش (۲۰۰۵) در یک مطالعه شبیه سازی شده به بررسی نقش تغییرات آب و هوایی در گردشگری بین‌المللی پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که علی‌رغم افزایش تغییرات آب و هوایی و نیز افزایش دمای هوا، صنعت گردشگری در دراز مدت همچنان رو به رشد است.

بریتلا و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی با تجزیه و تحلیل تأثیر تغییرات آب و هوایی بر صنعت گردشگری در مقیاس جهانی، دریافتند تغییرات آب و هوا و افزایش دما در نهایت منجر به از دست دادن رفاه همه مناطق خواهد شد.

اهیر و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی بنیادهای هواشناسی حیاتی را برای توریسم مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق وضعیت هواشناسی حیاتی به وسیله‌ی فراوانی حس گرمایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و درجه حرارت‌های معادل یا هم‌ارز فیزیولوژی انسان را در ده روز مشخص از سال بررسی کرده و سپس با ترکیب این پارامتر با دیگر پارامترهای هواشناسی از قبیل درجه حرارت، تابش نور خورشید، مقدار و تعداد روزهای بارندگی و طوفان، مناطق آسایش را برای توریسم مشخص کرده‌اند.

زنگین و همکاران (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با عنوان تعیین آسایش زیست اقلیم در مسیر ارض روم (ترکیه) با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیائی با استفاده از آمار هوا شناسی ۹ ایستگاه در فصل تابستان به این نتیجه رسیدند که عامل توپوگرافی در این منطقه یکی از عوامل مؤثر بوده و منطقه جنوب کوه Meseit در این فصل خارج از محدوده‌ی آسایش است.

ماتزاراکیس و همکاران (۲۰۱۰)، به ارزیابی دمای آسایش با استفاده از شاخص (PET) در محیط‌های مختلف شهری پرداختند. ارزیابی‌ها نشان داد بهترین شرایط آسایش با وضعیت تراکم سایه در طی بهار، تابستان و پاییز است.

دب و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان بررسی آسایش حرارتی در محل پایانه‌ی راه آهن در هند، بیان نموده‌اند که یکی از جنبه‌های مهم در خصوص رضایت مسافر در این مکانها وجود یک محیط قابل قبول گرمایی است؛ لذا با بکارگیری شاخص PET به ارزیابی رضایت مسافران در ایستگاه جنوب هند در ماه ژوئن پرداخته‌اند که در نهایت به ارائه پیشنهاداتی در خصوص افزایش آسایش مسافران در مورد ارتفاع سقف‌ها و درهای پایانه نمودند.

پینگ لین و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان اثر سایه در دراز مدت بر آسایش در فضای باز (مطالعه موردی: تایوان) با استفاده از شاخص PET و SVF (درصد آسمان باز) با استفاده از داده‌های هوا شناسی طی دوره‌ی آماری ۱۰ ساله مورد بررسی قرار داده‌اند که ابتدا محدوده‌ی آسایش اقلیمی ساکنین تایوان را طی سال مشخص کردند سپس با استفاده از مقادیر بدست آمده از SVF نشان دادند که مقادیر بالای SVF در تابستان و مقادیر پائین آن در زمستان باعث ناراحتی انسان می‌شود.

وانگ و همکارانش (۲۰۱۲) تأثیر تغییرات آب و هوا در گردشگری در جنوب اقیانوس آرام را با توجه به سهم بالقوه مشارکت‌های دولتی و خصوصی، بررسی کردند.

بذرپاش و همکاران (۱۳۸۷) در مقاله‌ای با عنوان بررسی آسایش حرارتی در فضای آزاد جهت اکوتوریسم در شهرستان بابلسر، به بررسی و توان سنجی اقلیمی از لحاظ آسایش حرارتی در شهرستان بابلسر پرداخته‌اند. نتایج کار آنها نشان می‌دهد که این شهرستان از ماه اردیبهشت تا اواخر آبان دارای شایط بهینه برای حضور گردشگر است.

ضیائی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی شاخص اقلیم آسایش گردشگری در جزیره کیش پرداختند و دریافتند که ماه مارس بهترین وضعیت اقلیم آسایشی را دارد.

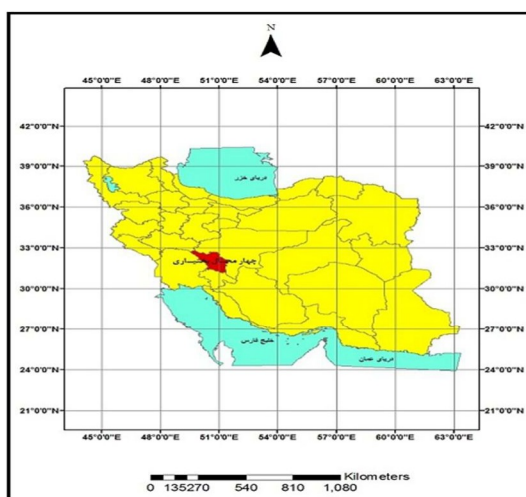
فرج‌زاده و همکاران (۱۳۸۹) با ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم آسایش گردشگری ایران به این نتیجه دست یافتند که در ماههای سرد سال، نواحی جنوبی کشور از شرایط مساعدی برای حضور گردشگران برخوردار است.

زینالی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با پهنه‌بندی اقلیم آسایش گردشگری استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص PET، راهکارهای لازم برای استفاده‌ی بهینه از پتانسیل‌های توریستی این استان در فصول بهار و تابستان ارائه نمودند. نتایج نشان می‌دهد که در اکثر ایستگاه‌های استان، ماههای ژوئن و سپتامبر از اقلیم مناسبی برخوردارند.

اسماعیلی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک PET به ارزیابی و شناسایی محدوده‌های آسایش اقلیمی در خراسان رضوی پرداخته است. غیور و همکاران (۱۳۹۰) اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری را بر اساس شاخص TCI بررسی کرده و به این نتیجه دست یافتند که ماه‌های می، جولای و ژوئن بهترین شرایط را برای حضور گردشگران دارد.

### موقعیت جغرافیایی استان

استان چهارمحال و بختیاری حدود ۱۶۵۳۲ کیلومتر مربع مساحت دارد و بین ۳۱ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۴ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است (زنده دل، ۱۳۷۷، ۲۳).



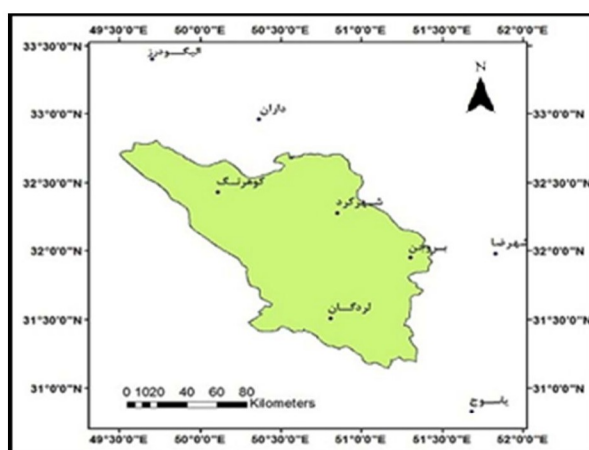
شکل ۱) موقعیت جغرافیایی استان (منبع: نگارنده)

## داده‌ها و روش‌ها

### ایستگاه‌های مورد استفاده در تحقیق

در این تحقیق از داده‌های اقلیمی ۸ ایستگاه با طول دوره آماری ۲۴ ساله (۱۹۸۷ م - ۲۰۱۰ م) استفاده شده که موقعیت مکانی این ایستگاه‌ها در شکل ۱ به همراه مشخصات آنها از نظر طول و عرض و ارتفاع در جدول ۱ نشان داده شده است.

شاخص PMV ضرابی را تعیین می‌کند که مطابق با مقیاس احساس حرارتی اشرا سنجیده می‌شود و نشانگر احساس حرارتی متوسطی توسط یک دسته بزرگی از اشخاص در یک فضای معین است (fanger، ASHRAE:1970، 2001) بر همین اساس، فانگر پس از آزمایش‌های گوناگون بر ۱۳۹۶ فرد بالاخره در سال ۱۹۷۰ معادله آسایش حرارتی خود را تحت عنوان (نظر متوسط پیش‌بینی شده) یا PMV ارائه کرد. معادله مذکور، آسایش حرارتی را به صورت عدم تعادل بین جریان حرارت واقعی از بدن در یک محیط حرارتی معین و جریان حرارت مورد نیاز برای شرایط بهینه (مثل شرایط خنثی) در یک فعالیت معینی ارائه می‌دهد. شاخص PMV شرایط حرارتی را بر حسب مقیاس هفت طبقه‌ای اشرا نشان می‌دهد (جدول ۲)



شکل ۲) موقعیت مکانی ایستگاه‌های استفاده شده در تحقیق (منبع: نگارنده)

جدول ۱) مشخصات ایستگاه‌های استفاده شده در تحقیق

شماره	نام ایستگاه	ارتفاع به متر	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	شهرکرد	۲۰۴۸.۹	۳۲.۱۷	۵۰.۵۱
۲	بروجن	۲۱۹۷	۳۱.۵۷	۵۱.۱۸
۳	کوه‌رنگ	۲۲۸۵	۳۲.۲۶	۵۰.۷
۴	لردگان	۱۵۸۰	۳۱.۳۱	۵۰.۴۹
۵	ياسوج	۱۸۳۱.۵	۳۰.۵۰	۵۱.۴۱
۶	شهرضا	۱۸۴۵.۲	۳۱.۵۹	۵۱.۵۰
۷	داران	۲۲۹۰	۳۲.۵۸	۵۰.۲۲
۸	الیگودرز	۲۰۲۲	۳۳.۲۴	۴۹.۴۲

جدول ۲) مقادیر آستانه شاخص PMV در درجات مختلف حساسیت انسان (ماتزاراکیس، ۱۹۹۹)

مقدار PMV	مقدار PET	حساسیت حرارتی	درجه تنش فیزیولوژیک
		بسیار سرد	تنش سرمایی بسیار زیاد
-۳	۴	سرد	تنش سرمایی زیاد
-۲	۸	خنک	تنش سرمایی متوسط
-۱	۱۳	کمی خنک	تنش سرمایی اندک
۰	۱۸	آسایش	بدون تنش
+۱	۲۳	کمی گرم	تنش گرمایی اندک
+۲	۲۹	گرم	تنش گرمایی متوسط
+۳	۳۵	داغ	تنش گرمایی زیاد
	۴۱	بسیار داغ	تنش گرمایی بسیار زیاد

شاخص PMV از طریق معادله‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$PMV = (0.33e^{-0.36M} + 0.28)(M-W) - H - E_c - C_{rec} - E_{rec} \quad \text{فرمول ۱-۳}$$

$$E = 3/0.5 \times 10^{-3} (256t_{sk} - 3373 - P_a) + E_{sw} \quad \text{فرمول ۲-۳}$$

$$E_c = 3/0.5 \times 10^{-3} [5733 - 6/99 \times (M-W) - P_a] + 0.42 (M-W - 58/15) \quad \text{فرمول ۳-۳}$$

$$C_{rec} = 0.014M(34 - T_a) \quad \text{فرمول ۴-۳}$$

$$E_{rec} = 1/72 \times 10^{-5} M(5867 - P_a) \quad \text{فرمول ۵-۳}$$

H به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری است و از طریق معادله زیر نیز به دست می‌آید: (2000·Matzarakis).

$$H = K_{cl} = t_{sk} - t_{cl} / I_{cl} \quad \text{فرمول ۶-۳}$$



در معادلات فوق:

تبادل حرارت تبخیری در سطح پوست در حالت حرارت خنثی(وات بر متر مربع)	Ec	تبادل حرارت همرفتی تعرق (وات بر متر مربع)	Crec
		تلفات حرارت تبخیری تعرق (وات بر متر مربع)	Esw
تلفات حرارت خشک بصورت همرفت، هدایت و تابش(وات بر متر مربع)	H	دمای سطح لباس ( درجه سانتی‌گراد)	Tcl
		دمای متوسط پوست( درجه سانتی‌گراد)	Tsk
تابش لباس به طور متوسط برای تمام بدن(وات بر متر مربع)	Icl	دمای هوا ( درجه سانتی‌گراد)	Ta
		آهنگ سوخت و ساز بدن (وات بر متر مربع)	M
تبادل حرارت تبخیری در سطح پوست (وات بر متر مربع)	e	نیروی مکانیکی مؤثر( وات بر متر مربع)	W
		رطوبت، فشار بخار جزئی هوا ( پاسکال)	Pa
		تبادل حرارت تبخیری تعرق ( وات بر متر مربع)	Erec

داده‌های مورد نیاز جهت شاخص PMV را می‌توان به چهار دسته از متغیرها به شرح زیر ارائه کرد:

- دسته اول شامل متغیرهای موقعیتی شامل: طول، عرض و ارتفاع.

- دسته دوم مربوط به عناصر اقلیمی است که در جدول ۳ نشان داده شده است:

جدول ۳) داده‌های هواشناسی مورد نیاز جهت محاسبه شاخص PMV

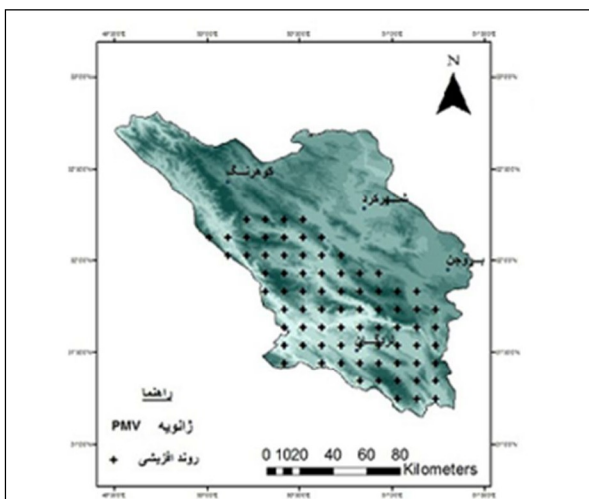
واحد	داده هوا شناسی	ردیف
سانتی‌گراد	دمای هوای خشک	۱
هکتو پاسکال	فشار بخار آب	۲
درصد	رطوبت نسبی	۳
متر بر ثانیه	سرعت باد	۴
اکتا	میزان ابرناکی	۵

مأخذ: (اسماعیلی، ۱۳۹۰، ۸۷)

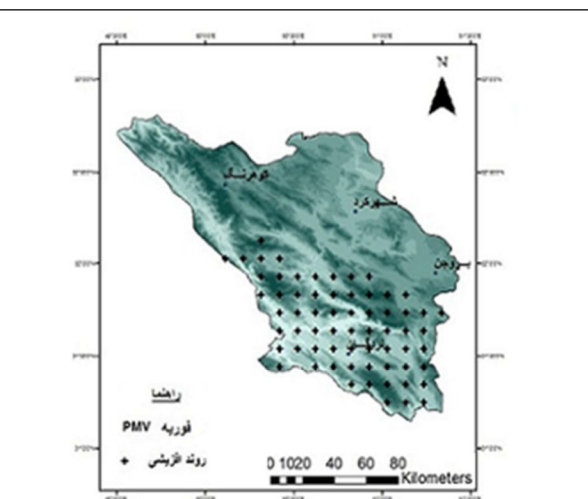
- دسته سوم متغیرهای فردی شامل ویژگی‌های فیزیولوژیک مؤثر شامل: قد، وزن، سن و جنسیت می‌باشد.

- دسته چهارم متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت می‌باشد.

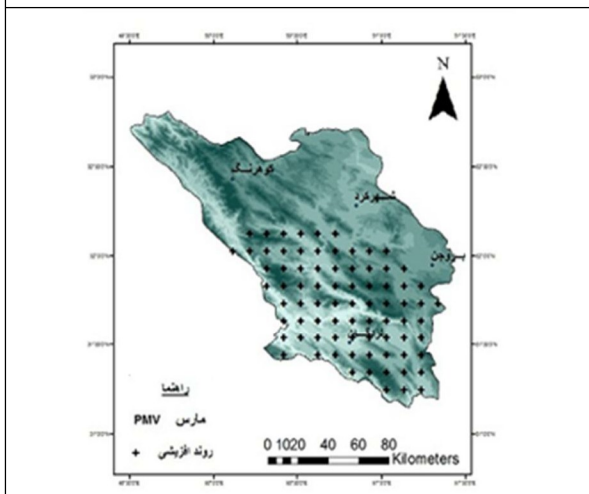
**یافته‌های تحقیق**



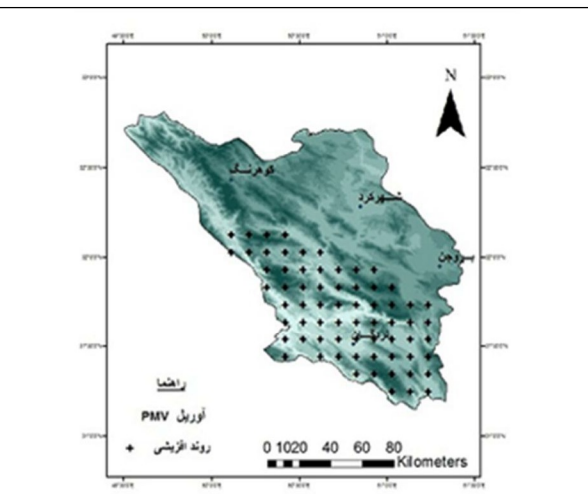
شکل ۳) تغییر روند شاخص PMV در ماه ژانویه



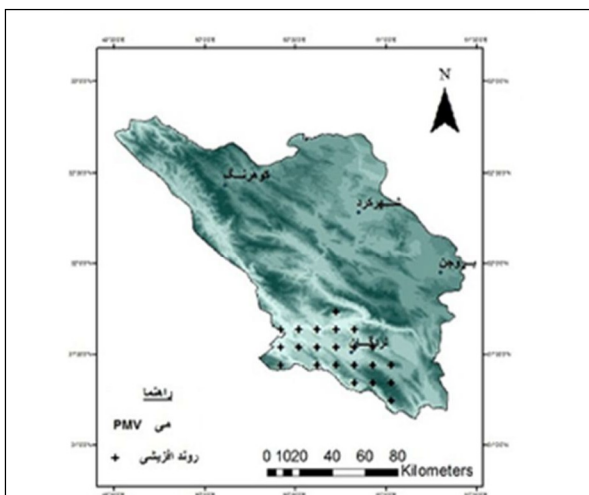
شکل ۴) تغییر روند شاخص PMV در ماه فوریه



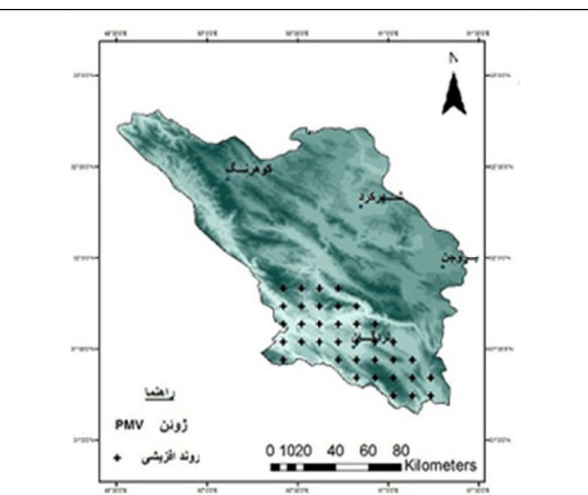
شکل ۵) تغییر روند شاخص PMV در ماه مارس



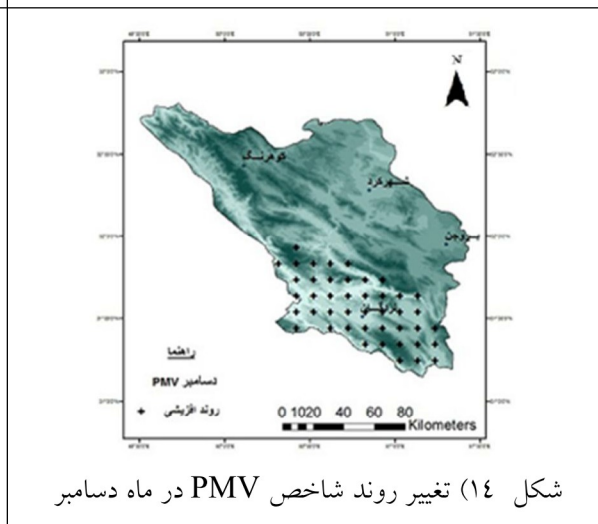
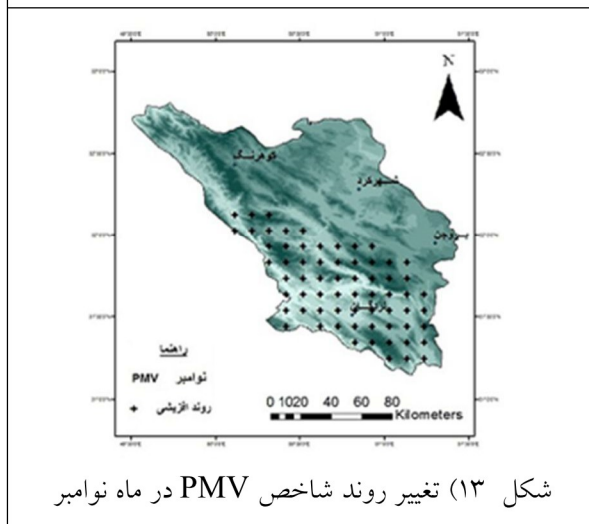
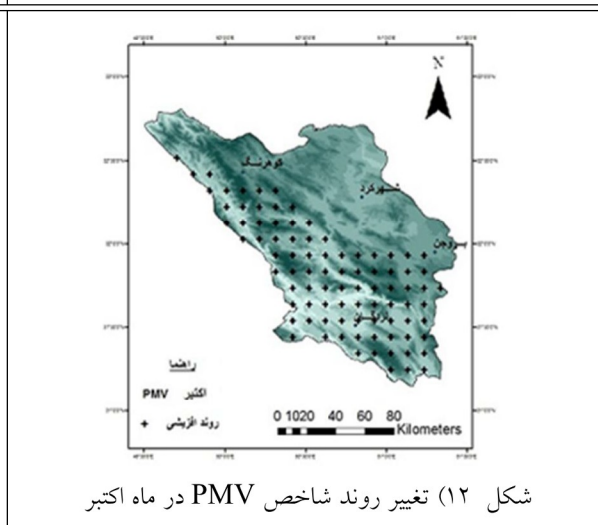
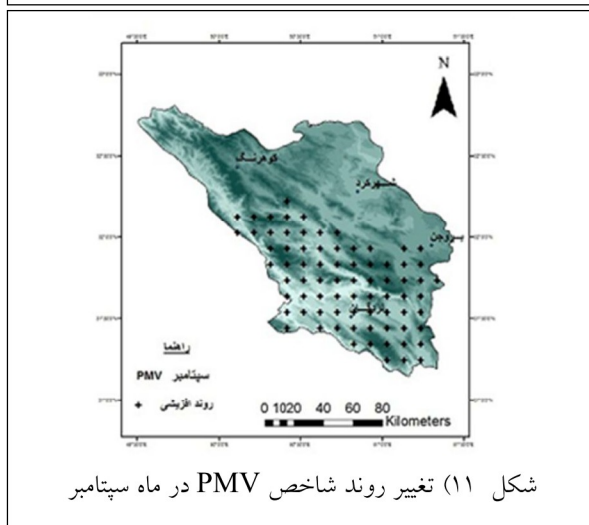
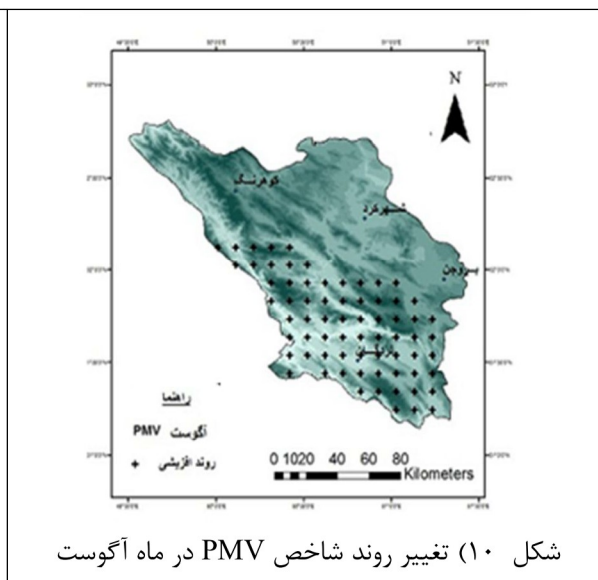
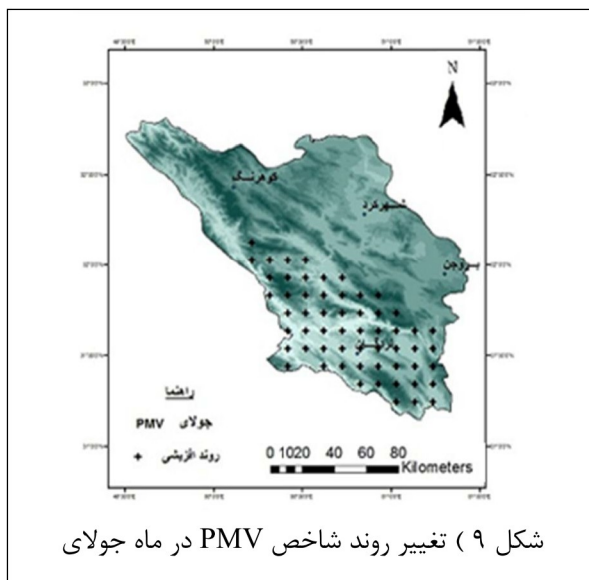
شکل ۶) تغییر روند شاخص PMV در ماه آوریل



شکل ۷) تغییر روند شاخص PMV در ماه می



شکل ۸) تغییر روند شاخص PMV در ماه ژوئن



جدول ۴) توزیع روند زمانی و مکانی تغییرات شاخص نظر متوسط پیش‌بینی شده استان چهارمحال و بختیاری

ماه	منطقه	وضعیت قبلی PMV	وضعیت فعلی PMV	نحوه تغییرات
مارس	جنوب استان	تنش سرمای بسیار شدید	تنش سرمای شدید	بهبود وضعیت
	مرکز استان	تنش سرمای بسیار شدید	تنش سرمای شدید	بهبود وضعیت
	شرق استان	تنش سرمای بسیار شدید	تنش سرمای شدید	بهبود وضعیت
	غرب استان	تنش سرمای بسیار شدید	تنش سرمای بسیار شدید	بدون تغییر وضعیت
آوریل	جنوب استان	تنش سرمای شدید	تنش سرمای اندک	بهبود وضعیت
	مرکز استان	تنش سرمای شدید	تنش سرمای متوسط	بهبود وضعیت
	شرق استان	تنش سرمای شدید	تنش سرمای متوسط	بهبود وضعیت
	غرب استان	تنش سرمای شدید	تنش سرمای متوسط	بهبود وضعیت
می	جنوب استان	بدون تنش سرما	بدون تنش سرما	بدون تغییر وضعیت
ژوئن	جنوب استان	تنش گرمای اندک	تنش گرمای اندک	بدتر شدن وضعیت
	مرکز استان	تنش گرمای اندک	تنش گرمای اندک	بدتر شدن وضعیت

## نتیجه‌گیری

تغییرات رخ داده در اقلیم آسایش در مرکز استان، نواحی جنوبی، غربی و شرق استان چهارمحال و بختیاری، در ماه‌های ژانویه، فوریه (به جز غرب استان که شرایط اقلیمی به دلیل افزایش تنش سرما و سرد شدن هوا، بدتر شده)، مارس (به جز نواحی غربی استان که بدون تغییر است) آوریل، سپتامبر (به جز نواحی غربی استان که بدون تغییر است)، اکتبر، نوامبر و دسامبر (فقط در جنوب و مرکز) با توجه به موقعیت زمانی هر ماه، رو به بهبودی و مساعد شدن اقلیم رفته است. نقاط جنوبی، غرب، شرق و مرکز استان چهارمحال و بختیاری در ماه آگوست، همگی به دلیل افزایش مقدار عددی شاخص PMV و گرم بودن هوا در این ماه، شرایط بدتر و نامساعدتری را تجربه کردند؛ در حالی که این نقاط ذکر شده در ماه جولای به دلیل عدم وجود تغییرات چشمگیر در وضعیت تنشی اقلیم و ثابت ماندن شرایط زیست اقلیمی، بدون تغییر وضعیت هستند.

با توجه به نقشه‌های به دست آمده و طبق جدول ۴، می‌توان گفت وضعیت اقلیم آسایش استان در فصل بهار طی این سالها روند رو به بهبودی داشته و شرایط مساعدی برای حضور گردشگران فراهم شده است. وضعیت شاخص اقلیم آسایش PMV به ویژه در ماه‌های مارس و آوریل (فروردین و اردیبهشت) طی سال‌های اخیر و با توجه به نتایج به دست آمده روند بهتری را طی کرده به گونه‌ای که وضعیت در ماه مارس از حالت تنش سرمای بسیار شدید خارج شده و تنش سرمای متوسطی در این ماه بر استان حاکم است. در ماه آوریل نیز تنش سرمای متوسط در طول این سالها به وضعیت بدون تنش سرما و یا تنش سرمای اندک تبدیل شده است.

**منابع و مأخذ:**

- ۱- اسماعیلی، ر. ۱۳۹۰. پهنه بندی اقلیم آسایش ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک. رساله ی دکتری اقلیم، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد. ۳۵۰ صفحه.
- ۲- \_\_\_\_\_ . توانمندی های اقلیم آسایش راهبردی مناسب جهت توسعه گردشگری مطالعه موردی: خراسان جنوبی. فصلنامه علمی پژوهشی نگرشهای نو در جغرافیای انسانی، سال چهارم (۱): ۱ - ۱۰ .
- ۳- بذریچاش، ر.، ملکی، ح.، حسینی، ع. ۱۳۸۷. بررسی آسایش حرارتی در فضای آزاد جهت اکوتوریسم در شهرستان بابلسر. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، (۹۰): ۹۳-۱۰۸ .
- ۴- پاپلی یزدی، م. سقایی، م. ۱۳۸۸. گردشگری (ماهیت و مفاهیم). چاپ سوم. انتشارات سمت. ۲۷۵ صفحه.
- ۵- ذوالفقاری، ح. ۱۳۸۶. تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخصهای دمای معادل فیزیولوژیک PET و متوسط نظر سنجی پیش بینی شده PMV. پژوهشهای جغرافیایی، (۶۲): ۱۲۹-۱۴۱.
- ۶- \_\_\_\_\_ ۱۳۸۹. آب و هواشناسی توریسم. چاپ اول. انتشارات سمت. ۲۰۰ صفحه.
- ۷- زنده دل، ح. ۱۳۷۷. راهنمای جامع ایرانگردی استان چهارمحال و بختیاری. چاپ اول، انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. ۱۸۸ صفحه .
- ۸- زینالی، ب.، جلالی، ط.، ایاسه، ف.، صیاد اصغری، الف. ۱۳۸۹. بررسی و پهنه بندی اقلیم توریستی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص PET. همایش منطقه ای کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی، دانشگاه آزاد واحد خرم آباد.
- ۹- سالنامه آماری استان چهارمحال و بختیاری، معاونت برنامه ریزی استانداری چهارمحال و بختیاری، ۱۳۸۹.
- ۱۰- ضیائی، م.، بختیاری، آ. ۱۳۸۷. شاخص اقلیم آسایش گردشگری جزیره کیش. پنجمین همایش خلیج همیشه فارس، کیش.
- ۱۱- غیور، ح.، گندمکار، ا.، دهگانی، ز. ۱۳۹۰. بررسی اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص TCI. همایش گردشگری و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی همدان.
- ۱۲- فرج زاده، م. ۱۳۸۴. سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه ریزی توریسم. چاپ اول. انتشارات سمت. تهران، ۱۴۷ صفحه.
- ۱۳- \_\_\_\_\_ ۱۳۸۸. تکنیکهای اقلیم شناسی. چاپ دوم، انتشارات سمت. ۳۰۳ صفحه.
- ۱۴- کاویانی، م.، علیجانی، ب. ۱۳۸۴. مبانی آب و هوا شناسی. چاپ چهاردهم، انتشارات سمت. تهران. ۵۸۲ صفحه.



۱۵- محمدی، ح. ۱۳۸۵. آب و هواشناسی کاربردی. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۵۶ صفحه.

- 16-Barradas . V. 1991. Air temprature and humidity and human comfort index of some city parks of Mexico city . International journal of Biometeorologecal , 35. (1):56-58.
- 17-Berrittella.M.,Biango.A.,Richard .S.2006.A general equilibrium analysis of climate change impacts on tourism. Tourism Management, 27(5) :913–924.
- 18-Deb . Ch., Ramachandriah . A. 2010. Evalution of thermal comfort in in a rail terminal location in India.Bulding and Inviroment , 45(3) :2571 – 2580 .
- 19-Hamilton. J ,M., Maddison .D., Richard.S.J.2005. Climate change and international tourism. A simulation study, Global Environmental Change, 15(3): 253–266.
- 20-Matzarakis.A.2004.Assessing climate for tourism purpose : Existing methods and climate , Tourism and recreation tools for the termal complex , In Proceeding of the First International Workshop on Climate , Tourism and Recreation.
- 21-Matzarakis .A .2007. Assessing climate for tourism purposes : existing methods and tools for the thermal complex .Proceeding of the International workshop on climate and tourism and recreation.International society of Biometeorology : 171-184.
- 22-Matzarakis.A .2010. Assessing climate for tourism purposes : existing methods and tools for the thermal complex .Proceeding of the International workshop on climate and tourism and recreation.International society of Biometeorology: 171-184
- 23-Oehler.K.,Matzarakis.A.2007.Climate change and Tourism potentials in the black forest.A Tourism and Climate approach for forest areas.Development in Tourism climatology .meteorological institute university of Freiburg,D -79085-Freiburg Germany.
- 24-Ping Lin.T.,Matzarakis.A.,Lung Huang.R.2010.Shading effect on long-term outdoor thermal comfort. Bulding and Inviroment , 45: 213-221 .
- 25-Wang.P.Y.,Terry.L.,Jiang.M.2012.Climate change adaptation in tourism in the South Pacific—Potential contribution of public–private partnerships,Tourism Management Perspectives,(4) :136-144.
- 26-www.daneshnameh.ir
- 27-www.irimo.ir
- 28-www.irana.com/er/news/view
- 29-www.mif.uni-freiburg.de/reyman
- 30-www.touristsistan.com
- 31-Zengin.M., Kupar.I.,Kurhan.F.2009.Determination comfort in Erzurm – Rize expressway corridor using GIS.Bulding and Inviroment.45(1): 158 – 164 .