

# توان‌مندی‌های اقلیم آسایش، راهبردی مناسب جهت توسعه گردشگری (مطالعه موردی: خراسان رضوی)

محمد حسن هجرتی<sup>۱</sup>

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

رضا اسماعیلی

دکترای اقلیم‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، عضو باشگاه پژوهشگران جوان

اکرم صابر حقیقت

کارشناس ارشد جغرافیایی طبیعی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۷/۱۸

## چکیده

در این تحقیق سعی شده تا با استفاده از شاخص دما-فیزیولوژیک PET به ارزیابی و شناسایی محدوده‌های آسایش اقلیمی در سطح خراسان رضوی پرداخته شود. بدین منظور در یک دوره آماری ۲۲ ساله، چهار شهر مشهد، قوچان، سبزوار و گناباد در مقیاس روزانه مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. نتایج حاصل نشان می‌دهد دوره بدون تنش فیزیولوژیکی یا آسایش اقلیم، کوتاه بوده و برای شهر مشهد ۳۷، سبزوار ۴۲، گناباد ۳۶ و قوچان ۵۱ روز از سال می‌باشد. نتایج تحلیل ماهانه که بر اساس کیفیت اقلیم آسایشی صورت گرفته نشان می‌دهد مناسب‌ترین زمان سفر به شهر مشهد اردیبهشت و مهر ماه است. شهر سبزوار فقط اردیبهشت ماه و گناباد در طی آبان‌ماه جهت فعالیت‌های گردشگری مناسب هستند. طبق نتایج حاصله بهترین شرایط اقلیم آسایشی قوچان در خرداد و مهرماه به وقوع می‌پیوندد. به نظر می‌رسد جهت مقصد‌گزینی سفرهای تابستانی، شهر مشهد و به‌خصوص قوچان (نواحی شمالی استان) از شرایط بهتری برخوردارند.

واژگان کلیدی: اقلیم آسایشی، گردشگری، شاخص دمای معادل فیزیولوژیک، خراسان رضوی.

## مقدمه

صنعت گردشگری در حال مبدل شدن به بزرگ‌ترین و پردرآمدترین صنعت دنیاست. به طوری که ۱۰ درصد تولید ناخالص و ۱۰ درصد از اشتغال جهان را به خود اختصاص داده است (UNWTO:2008). از سال ۱۹۵۰ تا سال ۲۰۰۷ تعداد جهانگردان بین‌الملل از ۲۵ میلیون به ۹۰۳ میلیون نفر افزایش یافته است و درآمد ناشی از این فعالیت به ۸۶۵ میلیارد دلار رسیده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰ این تعداد به ۱/۶ میلیارد نفر برسد (Moreno at, 2009). اما با توجه به اینکه ایران جزء ده کشور اول جهان از لحاظ جاذبه‌های گردشگری و جزء ۵ کشور اول جهان از نظر تنوع گردشگری می‌باشد، از لحاظ جذب گردشگر تقریباً در رده‌های آخر جهانی قرار گرفته است (اسماعیلی و همکاران، ب، ۱۳۸۹، ص ۴). یکی از راهبردهای افزایش تعداد گردشگران و درآمد حاصل از آن، شناسایی توان‌مندی‌های گردشگری کشور و معرفی آن به دست‌اندرکاران بخش گردشگری است. تنوعات مکانی-زمانی آب و هوای مناطق می‌تواند به عنوان یک منبع گردشگری عمده محسوب شود که استفاده بهینه از این توان‌مندی‌ها با هدف ارتقای کیفیت گردشگری، به توسعه گردشگری منجر خواهد شد.

اقلیم و گردشگری ارتباط تنگاتنگی با هم دارند و معمولاً ارتباط بین این دو توسط شاخص‌های اقلیم آسایش بیان می‌گردد. شاخص‌های اقلیم آسایش، اثر عوامل و عناصر مختلف اقلیمی را به صورت کمی بیان کرده (اسماعیلی و همکاران الف، ۱۳۸۹، ص ۱۶۵)، و تفسیر اثرات عناصر جوی بر همدیگر و بدن انسان را ساده‌تر می‌کند و همچنین امکان مقایسه بین مکان‌های مختلف را از لحاظ مطلوبیت اقلیمی فراهم می‌کند (دی‌فرتیاس، ۲۰۰۲، ص ۳). در همین زمینه میچکوفسکی (۱۹۸۵، ص ۲۱۳) شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) را با دخالت دادن ۷ عنصر اقلیمی طراحی کرد که هدف آن ارزیابی مطلوبیت اقلیمی برای گردشگران بود. اسکات و مک بویل (۲۰۰۴، ص ۱۱۱)، مورگان و همکاران (۲۰۰۴، ۲۰۲)، آملانگ و واینر (۲۰۰۶، ۳۸۴) و غیره مطالعاتی متعددی را توسط این شاخص صورت داده‌اند. از دیگر شاخص‌های پرکاربرد، شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET) می‌باشد که امروزه در ارزیابی‌های اقلیم آسایش و آب و هواشناسی گردشگری، بسیار مورد استقبال قرار گرفته است و مطالعات زیادی (ماتزاراکیس ۲۰۰۷، ۲۰۰۱) (ماتزاراکیس و مایر: ۱۹۹۶، ۸۳) (رودل و همکاران ۲۰۰۷، ۱۹۳۵) در این زمینه توسط این شاخص صورت گرفته است. در داخل کشور گرچه مطالعات متعدد و زیادی در ارتباط با محدوده‌های زیست اقلیمی (کاوپانی، ۱۳۷۱، ص ۶۰) و دمای آسایش (پاینده و زکی: ۱۳۸۵، ۷۳) و ارزیابی مناطق در ارتباط با فعالیت‌های گردشگری (رمضانی، ۱۳۸۵، ص ۷۳) (ضیائی و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۸۳) و (شایان و همکاران، ۱۳۸۸، ص ۴۴) (فرج‌زاده، ۱۳۸۸، ص ۳۸) صورت گرفته است، اما در مطالعات بسیار کمی (ذوالفقاری، ۱۳۸۶، ص ۱۴۱) (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹) از شاخص‌های جدید ترمو-فیزیولوژیک به عنوان نسل جدیدی از شاخص‌های اقلیم آسایش، جهت شناسایی توان‌مندی‌های اقلیم گردشگری مناطق، استفاده گردیده است.

1 - Tourism Climate Index

2 - Physiological Equivalent Temperature

این تحقیق سعی دارد استان خراسان رضوی را - مطابق برآوردهای به عمل آمده سالانه بین ۲۵ تا ۳۰ میلیون زائر و گردشگر را جذب می‌کند- با استفاده از شاخص PET مورد ارزیابی و مقایسه اقلیم آسایش شهرهای عمده آن در طی ماه‌های مختلف سال قرار دهد و با توجه به نتایج به دست آمده، توصیه‌هایی در جهت انتخاب بهتر زمان و مکان سفرها ارائه دهد.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق شهرهای مشهد به عنوان پایتخت مذهبی کشور شهر سبزوار از غرب استان خراسان رضوی همراه با شهر گناباد از مناطق جنوبی و شهر قوچان از شمال استان مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. شهر نیشابور به دلیل کوتاه بودن طول دوره آماری (کمتر از ۲۰ سال) ایستگاه همدید آن، در این تحقیق لحاظ نشده است و مشخصات شهرهای مورد مطالعه در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱)- موقعیت شهرهای مورد مطالعه

نام شهر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)
مشهد	۳۸۵۹	۱۶۳۶	۹۹۲
سبزوار	۴۲۵۷	۱۲۳۶	۹۷۷
قوچان	۳۰۵۸	۰۶۳۷	۱۲۸۷
گناباد	۴۲۵۸	۲۴۳۴	۱۰۵۶

#### روش تحقیق

شاخص PET از مهم‌ترین شاخص‌های ترمو- فیزیولوژیک است که از معادله بیلان انرژی بدن انسان مشتق می‌شود و معادله کلی آن به شرح زیر است (Hoppe; 1999, 72):

$$M + W + R + C + E_D + E_{Re} + E_{Sw} + S = 0 \quad \text{معادله (۱)}$$

در این معادله:

$M$  = نرخ سوخت و ساز بدن،  $W$  = خروجی کار فیزیکی،  $R$  = تابش خالص بدن،  $C$  = جریان حرارت همرفتی،  $E_D$  = جریان حرارت نهان تبخیری آب از پوست،  $E_{Re}$  = مجموع جریان‌های حرارتی موثر در گرمایش و تبخیر و تعرق و  $E_{Sw}$  = جریان هوای موثر در تبخیر و تعرق بدن. در این معادله واحد همه عبارات بر حسب وات بوده و معمولاً  $M$  مثبت و  $E_D$ ،  $W$  و  $E_{Sw}$  اغلب منفی است. اگر بدن انسان در حال کسب انرژی باشد معادله تماماً مثبت و اگر در حال از دست دادن انرژی باشد عبارات‌های معادله منفی خواهد بود. در جدول (۲) آستانه‌های عددی طبقه‌بندی این شاخص همراه با وضعیت توصیفی شرایط فیزیولوژیکی و استرس گرمایی آورده شده است. در جدول (۲) به طور نمونه با استفاده از مدل ریمن با مشخصات داده‌های فردی (بدن)، هواشناسی و فیزیولوژیکی ارائه شده، شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET) محاسبه شده است. بر طبق اطلاعات وارد شده به مدل، شاخص PET به دست آمده برابر با ۴۳ سانتی‌گراد می‌باشد که با توجه به طبقه‌بندی ارائه شده در جدول (۲) حساسیت گرمایی بسیار داغ را نشان می‌دهد.

جدول (۲) - آستانه تغییرات شاخص Pet

PET °C	حساسیت گرمایی	درجه تنش فیزیولوژیکی
	بسیار سرد	تنش سرمایی بسیار زیاد
۴	سرد	تنش سرمایی زیاد
۸	خنک	تنش سرمایی متوسط
۱۳	کمی خنک	تنش سرمایی خفیف
۱۸	آسایش	بدون تنش
۲۳	گرمای خفیف	تنش گرمایی خفیف
۲۹	گرم	تنش گرمایی متوسط
۳۵	داغ	تنش گرمایی زیاد
۴۱	بسیار داغ	تنش گرمایی بسیار زیاد

جدول (۳) - بیان حرارتی در شرایط گرم و آفتاب

پارامترهای هواشناسی	پارامترهای فیزیولوژیک	پارامترهای بدن
Ta=30(oC)	تولید حرارت داخلی-۲۵۸وات	قد-۱۸۰سانتی‌متر
Tmrt=60(oC)	دمای متوسط پوست-۳۷/۱سانتی‌گراد	وزن-۷۵کیلوگرم
RH=50%	دمای هسته ای بدن -۳۷/۵سانتی‌گراد	سن-۳۵سال
V=1m/s	رطوبت بدن-۵۳درصد	لباس-۰/۹کیلو
PET=43(oC)	تلفات آب-۵۲۵گرم در ساعت	فعالیت-۴کیلو متر بر ساعت
	تلفات حرارتی تعرق-۲۷وات	
	عرق نامحسوس-۱۱وات	
	همرفت-۳۱۴۳وات	
	تابش خالص-۲۴۰وات	

(HOPPE:1999,76)

(Matzarakis and mayer:1999,76)

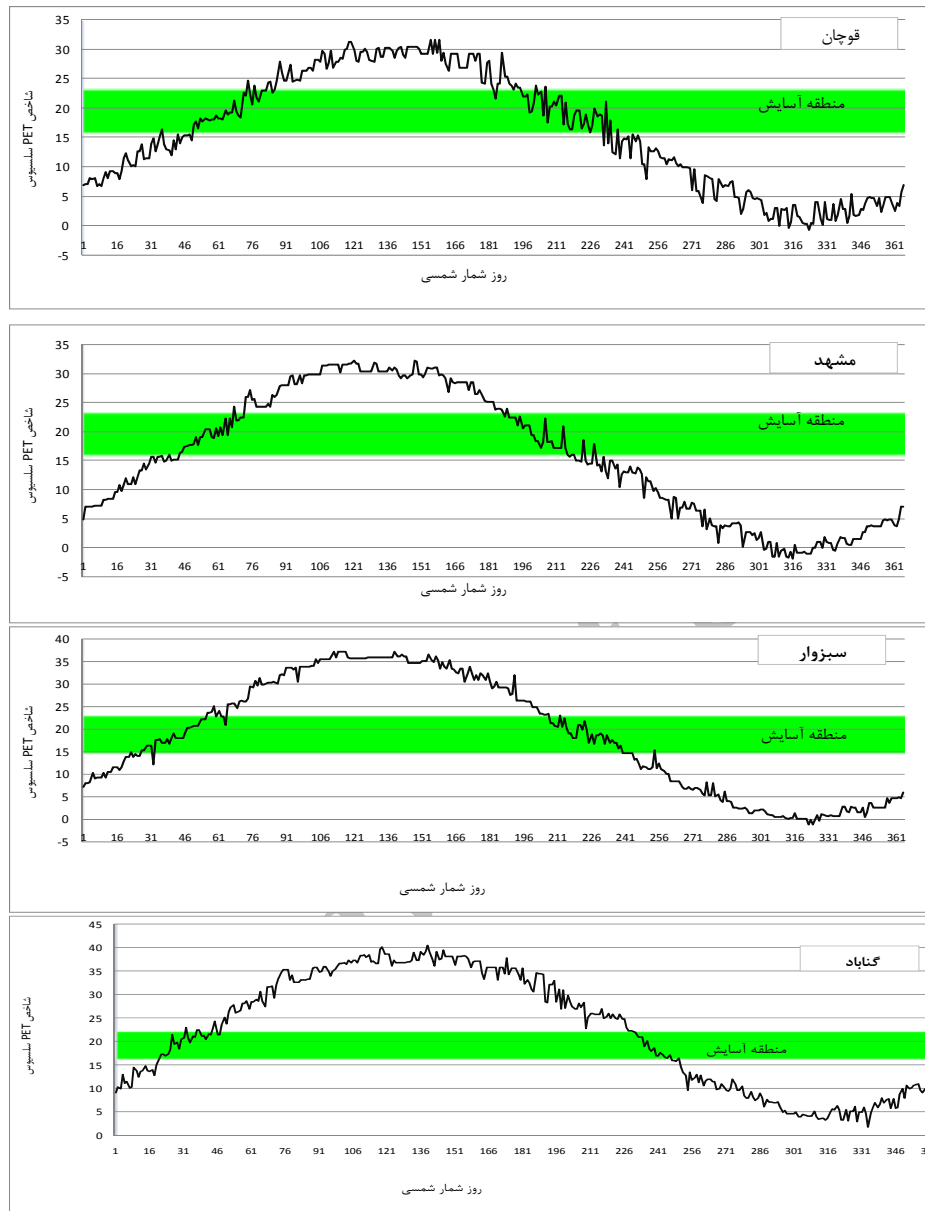
این شاخص تاثیر شرایط آب و هواشناختی (تابش طول موج کوتاه و بلند، دمای هوا، رطوبت نسبی و سرعت باد) و ترموفیزیولوژی (ابرناکگی، فعالیت انسان) را بر روی انسان تشریح می‌سازد. در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می‌توان گفت دمایی است که در طی آن در یک اتاق نمونه بیان حرارتی بدن (نرخ سوخت و ساز با کار سبک ۸۰وات بر نرخ سوخت و ساز پایه و ارزش نارسایی لباس در حد ۰.۹ کیلو) با دمای محیط پوست و دمای مرکزی بدن در تعادل باشد (Matzarakis and Mayer, 1996, 8) (HOPPE, 1999, 72; 1608). داده‌های مورد نیاز برای محاسبه این شاخص عبارتند از:

- دسته اول متغیرهای موقعیتی شامل طول، عرض و ارتفاع می‌باشد که در جدول (۱) قید گردیده است.
- دسته دوم متغیرهای هواشناسی شامل دمای هوای خشک بر حسب سانتی‌گراد، فشار بخار آب بر حسب هکتوپاسکال، رطوبت نسبی بر حسب درصد، سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه و میزان ابرناکی بر حسب اکتا می‌باشد که این اطلاعات در یک دوره ۲۲ ساله از سازمان هواشناسی اخذ و بر حسب تاریخ شمسی در مقیاس زمانی روزانه از تاریخ ۱/۱/۱۳۶۶ تا ۱/۱/۱۳۸۸ مرتب گردید.
- متغیرهای فردی شامل ویژگی‌های فیزیولوژیک موثر که شامل قد، وزن سن و جنسیت می‌باشد (بطور پیش فرض داده‌ها برای مردی ۳۵ ساله با قد ۱۷۵ سانتی‌متر و وزن ۷۵ کیلوگرمی در نظر گرفته شده است).
- متغیرهای مربوط به نوع پوشش و فعالیت که مدل ریمن<sup>۱</sup> به کار گرفته شده جهت محاسبه شاخص به طور پیش فرض ارزش نارسایی لباس -۰/۹ کلو و میزان فعالیت ۴ کیلو وات بر ساعت را در نظر می‌گیرد (جدول ۳).

به دلیل پیچیدگی و وقت‌گیر بودن محاسبات، از مدل نرم‌افزاری ریمن که بدین منظور توسط ماتزاراکیس (۲۰۰۱) طراحی و ارائه شده، استفاده گردید است. این نرم‌افزار قابلیت ترکیب هر نوع از داده‌های مورد نیاز را بر حسب نیاز محقق دارا می‌باشد. مثلاً مشخصات فردی را می‌توان بر حسب گروه سنی خاص یا با مشخصات فیزیکی مدنظر در مدل وارد کرد. با توجه به ورود داده‌های روزانه به مدل، نتایج خروجی ارزش عددی شاخص را برای ۳۶۵ روز سال ارائه می‌کند و بر حسب مقادیر روزانه، شاخص میانگین هر ماه محاسبه و با توجه به جدول (۲) وضعیت آسایشی آن معلوم گردید.

#### بحث

انتخاب زمان و مکان سفر با در نظر گرفتن شرایط اقلیم آسایشی می‌تواند بر کیفیت و کمیت گردشگری اثری مثبت داشته باشد. برخورداری از آب و هوایی مطلوب در طی سفر، میل و رغبت به بیشتر ماندن و یا تکرار سفرهای مجدد را افزایش می‌دهد و بالعکس شرایط نامطلوب اقلیمی، تجربه‌ای ناخوشایند را به وجود می‌آورد. همچنین دسترسی به اطلاعات اقلیمی و مقایسه بین نقاط مدنظر از نظر کیفیت اقلیم آسایشی در طی تعطیلات می‌تواند در مقصد‌گزینی و انتخاب مکان مناسب کارآمد باشد. شاخص PET چنین اطلاعاتی را فراهم می‌آورد. مزیت این شاخص ارائه آن بر حسب سلسیوس است که نتایج را برای مسافران و برنامه‌ریزان فعالیت‌های گردشگری قابل فهم می‌نماید. بر حسب طبقه‌بندی ارائه شده از این شاخص (جدول ۲) ارزش عددی ۱۸ تا ۲۳ این شاخص محدوده‌ای آسایش یا از دیدگاه فیزیولوژیکی دوره بدون تنش می‌باشد که به عنوان بهترین و مطلوب‌ترین زمان جهت فعالیت‌های گردشگری توصیه می‌گردد. مقادیر بیشتر از ۲۳، تنش‌های گرمایی و مقادیر کمتر، تنش‌های سرمایی را به وجود می‌آورد. براساس مقادیر محاسبه شده شاخص، روند تغییرات روزانه آن در طی سال ترسیم شده است. محدوده رنگی، منطقه آسایش را نشان می‌دهد (شکل ۱).



شکل شماره ۱: روند تغییرات روزانه شاخص PET برای شهر مشهد، سبزوار، گناباد و فوجان

محاسبات روزانه صورت گرفته شده برای مشهد نشان می‌دهد دوره آسایش در این شهر کوتاه بوده و در دو دوره مجزا به مدت ۳۷ روز در اواسط فصل بهار و اوایل مهر ماه به وقوع می‌پیوندد. طول دوره همراه با تنش گرمایی و سرمای اندک که با تمهیدات لازم (پوشیدن لباس مناسب) می‌تواند موجب برقراری آسایش گردد، برای شهر مشهد به ترتیب ۴۹ و ۵۶ روز است. شرایط در طی تابستان که مسافران و زائران بیشتری این شهر را جهت مسافرت برمی‌گزینند، همراه با تنش گرمایی کم تا متوسط می‌باشد. دوره آسایش یا بدون تنش اقلیمی در شهر سبزوار که از مناطق غربی استان انتخاب گردیده است، به مدت ۴۲ روز از سال می‌باشد. برخورداری از تنش گرمایی بسیار زیاد به مدت ۴۸ روز در طی ماه‌های خرداد و تیرماه از محدودیت‌های اقلیم گردشگری این منطقه است. از مناطق جنوبی

استان، شهر گناباد مورد ارزیابی قرار گرفته است و دوره اقلیم آسایشی این شهر از ۲۵ فروردین تا ۱۹ اردیبهشت و از ۱۱ تا ۲۳ آبان ماه در مجموع ۳۶ روز از سال می‌باشد. از اواخر خرداد تا اواسط شهریور به مدت ۸۳ روز تنش گرمایی زیاد بر این شهر حکم‌فرماست که نسبت به دیگر شهرهای مطالعه شده این محدودیت هم طولانی‌تر و شدیدتر می‌باشد. طولانی‌ترین دوره آسایش مربوط به شهر قوچان می‌باشد که از نواحی شمالی استان انتخاب شده است. این دوره از ۲۲ اردیبهشت تا ۱۸ خرداد و دوره دوم آن از ۱۰ مهر ماه تا تقریباً ۱۵ آبان ماه در مجموع به مدت ۵۱ روز از سال می‌باشد. تنش گرمایی زیاد و بسیار زیاد در طی سال در این شهر به وقوع نمی‌پیوندد. که می‌تواند به عنوان توان‌مندی اقلیم گردشگری این مناطق مورد توجه قرار گیرد. در جدول نتایج حاصل از محاسبه تعداد روزهای سال برحسب برخورداری از درجه تنش فیزیولوژیکی آورده شده است.

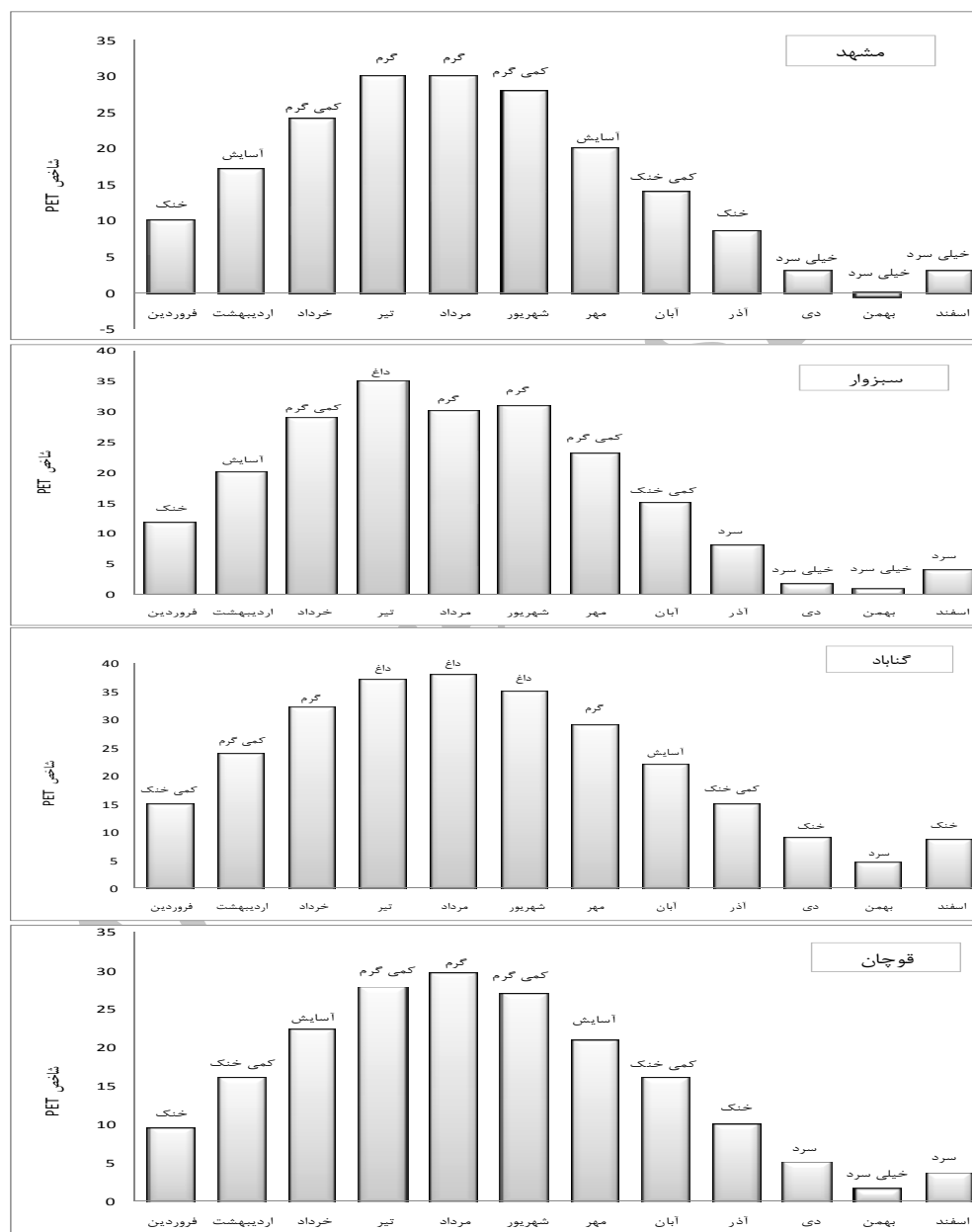
جدول شماره ۴: تعداد روزهای سال بر حسب طبقه‌بندی درجه تنش فیزیولوژیکی

درجه تنش فیزیولوژیکی مشهد	سبزوار	گناباد	قوچان
تنش گرمایی بسیار زیاد	۷۶	۱۱	۵۱
تنش گرمایی زیاد	۳۵	۵۲	۴۹
تنش گرمایی متوسط	۳۰	۵۷	۵۱
تنش گرمایی اندک	۵۶	۲۹	۴۶
بدون تنش	۳۷	۳۶	۵۱
تنش گرمایی اندک	۴۹	۴۹	۶۹
تنش گرمایی متوسط	۶۸	۴۵	۴۸
تنش گرمایی زیاد	-	۸۳	-
تنش گرمایی بسیار زیاد	-	۲	-

منبع: یافته‌های تحقیق

بر اساس مقادیر روزانه، میانگین ماهانه شاخص محاسبه و نوع حساسیت دمایی آن بر حسب طبقه‌بندی توصیفی مشخص گردید. نتایج محاسبات به صورت نمودار ستونی برای هر شهر در شکل (۲) نشان داده شده است. بر طبق تحلیل ماهانه صورت گرفته شده شهر مشهد در طی ماه‌های اردیبهشت و مهر ماه در شرایط اقلیم آسایشی قرار می‌گیرد و مناسب‌ترین ماه جهت سفر به این شهر توصیه می‌گردد. در طی مسافرت‌های تابستانه این شهر از حساسیت گرمایی گرم تا کمی گرم برخوردار است. این شرایط برای مسافرت‌های نوروزی فروردین ماه همراه با حساسیت دمایی خنک می‌باشد. در طی ماه‌های فصل زمستان محدودیت‌ها به شکل حساسیت‌های دمایی بسیار سرد دیده می‌شود که چندان مناسب نخواهد بود. شهر سبزوار اردیبهشت ماه بهترین فصل مسافرت می‌باشد و مهر ماه نیز نسبتاً مناسب به نظر می‌رسد. محدودیت‌های عمده اقلیم گردشگری این شهر برخورداری از حساسیت گرمایی داغ (تیرماه) و گرم (مرداد و شهریورماه) می‌باشد. نتایج حاصل آبان‌ماه را در شهر گناباد بهترین زمان سفر نشان می‌دهند ماه‌های اردیبهشت و آذر با برخورداری از حساسیت کمی گرم و کمی سرد نیز می‌توانند نسبتاً مناسب باشند. این شهر در طی ماه‌های تیر مرداد و شهریور جهت فعالیت‌های مرتبط با گردشگری کاملاً نامناسب می‌باشد که در بین شهرهای مطالعه شده بدترین شرایط را داراست. دو ماه خرداد و مهرماه در شهر قوچان در محدوده اقلیم آسایشی قرار دارند و به عنوان با کیفیت‌ترین زمان سال از دیدگاه زیست اقلیمی معرفی می‌گردند. به دلیل ماهیت آب و هوای سرد این شهر دوره آسایش اقلیمی در این شهر نسبتاً به شهرهای دیگر مطالعه شده دیرتر آغاز شده (خرداد) و زودتر

مهر ماه) نیز به اتمام می‌رسد. اگرچه در طی ماه‌های گرم سال شهرهای مشهد، سبزوار و گناباد با محدودیت‌های گرمایی قابل توجه‌ای روبه‌رو هستند به‌نظر می‌رسد قوچان در همین زمان با برخورداری از حساسیت دمایی کمی گرم شرایط متعادل‌تر و بهتری را داراست. هرچند می‌توان اردیبهشت و آبان ماه را با برخورداری از شرایط کمی خنک نسبتاً مناسب در نظر گرفت و جزء توان‌مندی‌های اقلیم گردشگری این شهر محسوب کرد.



شکل شماره ۲: طبقه‌بندی ماهانه شاخص PET بر حسب حساسیت دمایی برای شهرهای مشهد، سبزوار، گناباد و قوچان



## نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد دوره آسایش اقلیمی در خراسان رضوی بسیار کوتاه بوده و به صورت دو دوره مجزا در ابتدای فصل بهار و پاییز قرار دارد. طول این دوره که به دلیل شرایط کاملاً مطلوب فیزیولوژیکی و زیست اقلیمی، مطلوب‌ترین دوره جهت فعالیت‌های گردشگری توصیه می‌گردد، برای شهر مشهد ۳۷، سبزوار ۴۲، گناباد ۳۶ و قوچان ۵۱ روز از سال می‌باشد. عمده‌ترین محدودیت اقلیمی شهر مشهد به عنوان پرجاذبه‌ترین مقصد گردشگران، وجود تنش‌های سرمایی در طی ماه‌های سرد سال می‌باشد که شرایط را برای فعالیت‌های گردشگری نامناسب جلوه می‌دهد. طبق نتایج حاصله اردیبهشت و مهرماه دوره آسایش کامل اقلیمی در این شهر بوده و مناسب‌ترین زمان سفر به این شهر توصیه می‌گردد. ماه‌های خرداد و شهریور نیز با وجود شرایط کمی گرم و آبان‌ماه با برخورداری از شرایط کمی سرد نیز نسبتاً مناسب هستند. دوره آسایش اقلیمی در شهر سبزوار محدود به اردیبهشت ماه می‌گردد. ماه‌های گرم سال در این شهر در شرایط دمایی داغ (تیرماه) و گرم (مرداد و شهریور) قرار دارد که جهت مقصد‌گزینی مسافران توصیه نمی‌گردد و چنین شرایطی در شهر گناباد نیز دیده می‌شود. دوره مطلوبیت اقلیمی این شهر محدود به آبان‌ماه بوده و ماه‌های تیر، مرداد و شهریور در وضعیت حرارتی داغ قرار دارند. نکته قابل توجه در این شهر آنکه شرایط نسبتاً متعادل‌تر در فصل زمستان می‌باشد. به گونه‌ای که ماه‌های سرد سال، در شرایط خنک و سرد قرار دارد در حالی که در همین زمان، شهرهای مشهد، سبزوار و قوچان دارای تنش‌های سرمایی شدیدتری هستند. بنابراین جهت سفرهای زمستانی، مناطق جنوبی استان شرایط بهتری نسبت به بقیه مناطق دارند. طولانی‌ترین دوره مطلوبیت اقلیم آسایشی مربوط به مناطق شمالی استان و شهر قوچان می‌باشد. ماه‌های خرداد و مهر در این شهر، شرایط آسایش کامل اقلیمی است. برخلاف شهرهای سبزوار و گناباد که ماه‌های تیر و شهریور با توجه به قرارگیری در محدوده دمایی کمی گرم، شرایط نسبتاً مناسبی را دارا بوده و در مقایسه با نتایج حاصل از دیگر شهرها می‌تواند بهترین مقصد سفرهای تابستانی باشد. ماه‌های دی، بهمن و اسفند در این شهر محدودیت‌های سرمایی وجود دارد. در مجموع الگوی روند تغییرات روزانه شاخص در شهرهای مطالعه شده شبیه به هم است. ابتدای سال دارای تنش‌های سرمایی است و در زیر منطقه آسایش قرار دارد با سپری شدن فروردین این روند حالتی افزایشی به خود گرفته و اغلب اردیبهشت‌ماه در منطقه آسایش می‌باشد. شرایط در تیرماه به اوج تنش گرمایی و بدترین وضعیت اقلیم آسایشی می‌رسد. با آغاز کاهش نسبی دما در اواخر تابستان روند رو به کاهش شاخص نیز آغاز شده و در اواسط مهر و آبان‌ماه دوباره وارد منطقه آسایش می‌شود. در طی ماه‌های سرد سال همه شهرهای مطالعه شده برخوردار از تنش‌های سرمایی زیاد یا کم هستند.

## منابع

اسماعیلی، رضا، صابر حقیقت، اکرم، ملیبوسی، شراره (الف ۱۳۸۹)، ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری، مجموعه مقالات چهارمین کنگره جغرافی‌دانان جهان اسلام، ۱۵۶-۱۶۴.

اسماعیلی، رضا، صابر حقیقت، اکرم، صفایی، جواد (ب ۱۳۸۹) اقلیم کاربردی و گردشگری مطالعه موردی شهر سبزوار، همایش شهر سالم، سبزوار

- پاینده، نصرالله، غلامرضا زکی (۱۳۸۵) محاسبه دمای مؤثر استاندارد با طراحی نرم‌افزار سلامت (مطالعه موردی محاسبه دمای مؤثر در ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیکی کشور)، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی شماره ۵۷، ۷۳-صص ۹۱
- ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶) تعیین تقویم زمانی مناسب گردشگری در تبریز با استفاده از شاخص‌های PET و PMV، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲ صص ۱۲۹-۱۴۱
- رمضانی، بهمن (۱۳۸۵) شناخت نواحی آسایشی زیست اقلیمی سواحل گیلان، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی شماره ۹، صص ۲۰-۱۰
- شایان، سیاوش و وحید کشاورزی (۱۳۸۸) مطالعه شرایط اقلیمی جزیره کیش به منظور توسعه توریسم با استفاده از شاخص Tci، مقالات برگزیده همایش ملی خلیج فارس، ۶۱-۴۹ صص ۵۷-۴۳
- ضیائی، محمود و آرشین بختیاری (۱۳۸۸) شاخص اقلیم گردشگری برای جزیره کیش، مقالات برگزیده پنجمین همایش خلیج فارس، صص ۱۰۲-۸۳
- فرحزاده، منوچهر (۱۳۸۹) ارزیابی و بهینه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۷۱ صص ۴۲-۳۱
- کاوایانی، محمدرضا (۱۳۷۲) بررسی نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۷
- Amelung, B., and D. Viner (2006) Mediterranean tourism: Exploring the future with the Tourism Climate Index. *Journal of Sustainable Tourism* 14:349-366.
- De Freitas, C.R. (2001) Theory, concepts and methods in climate tourism research. Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation (Ed.) A. Matzarakis and C.R. de Freitas. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation. 3-20
- Hoppe P (1999) The Physiological Equivalent Temperature-a Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment. *Int. J. Biometeorology*. 43:71-75.
- Matzarakis, A. (2001). Climate and Bioclimatic Information for the Tourism in Greece. Proceedings of the 1st International workshop on climate, tourism and recreation. International society of biometeorology, commission on climate, tourism and recreation
- Matzarakis, A. (2007). Climate, Thermal Comfort And Tourism. Proceedings of the 2nd International workshop on Climate Change and Tourism Assessment and Coping Strategies (Ed.) A. Matzarakis and C. Bas Amelung - Krzysztof Blazejczyk - Andreas Matzarakis
- Matzarakis, A., Mayer, H., (1996) Another kind of environmental stress: Thermal stress. WHO collaborating centre for Air Quality Management and Air pollution Control. *NEWSLETTERS* 18, 7-10.
- Mieczkowski, Z. (1985) The tourism climate index: A method for evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer* 29:220-235
- Moreno, Alvaro and Amelung, Bas (2009) 'Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment', *Coastal Management*, 37:6, 550-568, First published on: 01 November 2009 (iFirst)
- Morgan, R, Gatell, E., Junyet, R., Micallet, A., Ozhan Scott D, Johnes B and Mac Boyle G (2004) Climate, Tourism and Recreation: bibliography. University of Waterloo Canada. *World Tourist*, pp 183-208.
- Scott, D., G. McBoyle, and M. Schwartzentruber (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate Research* 7:105-117.
- World Tourist Organization (2006) *Tourism 2020 Vision*. WTO Publication Unit, World Tourism Organization. Madrid, Spain
- UNWTO (2008) *World Tourism Barometer*. Volume 6, Number 2. Madrid: United Nations World Tourism Organization World Tourism Organization. Madrid, Spain.