



مجله‌ی برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری

سال سوم، شماره‌ی ۸، بهار ۱۳۹۳

صفحات ۱۴۲-۱۲۷

## تحلیل زمانی - فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین

\* علی اکبر شمسی‌پور

\*\* محمد سلمانی

\*\*\* فاطمه بشیریان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۲۱

### چکیده

پژوهش حاضر با استفاده از شاخص آسایش حرارتی متوسط آرای پیش‌بینی شده (PMV) و آمار به‌دست‌آمده از یازده ایستگاه داخل و مجاور استان قزوین، اقلیم گردشگری قزوین را در شرایط مختلف آب‌وهوایی مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد شرایط آسایشی در آب‌وهوای ابری و وزش باد، هوای آفتابی و وزش باد و هوای ابری و آرام، به‌جز سه ماه دسامبر، ژانویه و فوریه، در سایر ماه‌ها - ولو با حداقل وسعت - می‌تواند وجود داشته باشد. در شرایط هوای آفتابی و آرام، محدوده‌ی آسایش حرارتی در تمام فصول سال وجود دارد. علاوه بر این بیشترین وسعت محدوده‌ی شرایط آسایشی، متعلق به ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر است که در هوای آفتابی و آرام و هوای ابری و آرام رخ می‌دهد. معمولاً شرایط آسایشی در طول سال در مناطقی از استان رخ می‌دهد که دارای بیشترین تراکم جاذبه‌های گردشگری طبیعی، تاریخی و فرهنگی هستند.

**کلیدواژگان:** تحلیل فضایی، متوسط آرای پیش‌بینی شده، آسایش اقلیمی، استان قزوین

### مقدمه

در قرن بیست و یکم پدیده‌ی گردشگری با انگیزه‌های مختلف جزء ملزومات زندگی و شکل‌دهنده‌ی جریانی است که مرزهای ملی و بین‌المللی را درمی‌نوردد و رویکردی فراتر از دولت و ملت خواهد داشت (پاپلی یزدی و سقایی، ۱۳۸۵: ۷). لوئیس ترنر معتقد است که «گردشگری امیدبخش‌ترین و پیچیده‌ترین صنعتی است که جهان سوم با آن روبه‌روست و این صنعت بیشترین قابلیت را برای جانشینی دیگر منابع درآمدزا دارد» (هزارجریبی، ۱۳۹۰: ۱۲۱).

\* نویسنده مسئول: استادیار دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران (shamsipour73@gmail.com)

\*\* استادیار دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران

\*\*\* کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه زنجان

و در قرن حاضر این صنعت به‌عنوان یک قسمت مهم از اقتصاد جهانی تحت تأثیر شرایط آب‌وهوا است (ماتزاراکیس و فرج‌زاده<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲: ۴۵۱). هوا و آب‌وهوا به‌عنوان یکی از عوامل محیط طبیعی در بسیاری از فعالیت‌ها و بیشتر از همه در گردشگری، عوامل غالب هستند (ابراهیمی، ۱۳۸۴: ۲۰). تأثیر هوا و آب‌وهوا نه تنها ممکن است به پیدایش گردشگری بینجامد؛ بلکه می‌تواند سبب تقاضای خدمات گردشگری نیز بشود (محمدی، ۱۳۸۶: ۱۷۴) و اهمیت آن به‌اندازه‌ای است که در جذب یا دفع گردشگری بسیار مؤثر است. آب‌وهوا تعیین‌کننده‌ی مقصد گردشگر نیز هست و تأثیر مهمی بر رضایت‌مندی گردشگری می‌گذارد (فریتاس و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵: ۶۰۲).

اقلیم و گردشگری ارتباط تنگاتنگی با هم دارند و معمولاً ارتباط بین این دو با استفاده از شاخص‌های اقلیم آسایش بیان می‌گردد (هجرتی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). در نیمه‌ی دوم قرن بیستم به‌منظور ارزیابی تأثیر آب‌وهوا بر انسان و مطالعات اقلیم آسایشی، مدل‌ها و شاخص‌های زیادی ابداع گشت و توسعه داده شد (گریگوروا<sup>۳</sup> و ماتزاراکیس، ۲۰۱۰: ۳۸۹) که در این میان مدل‌هایی که مشتق از معادله‌ی بیلان انرژی بدن انسان بودند، بیشتر مورد توجه واقع شدند. اولین مدل موازنه‌ی گرمایی را فانگر در سال ۱۹۷۲ ابداع و تشریح کرد که هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. وی شاخص‌های گرمایی متوسط آرای پیش‌بینی شده<sup>۴</sup> (PMV) و پیش‌بینی درصد افراد ناراضی<sup>۵</sup> (PPD) را برای کمک به مهندسان تهویه در شرایط آب‌وهوای داخل اتاق (محیط بسته) ارائه کرد. (تامسون و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸: ۱۶۴) امروزه در این‌گونه مطالعات بیشتر از بسته‌ی نرم‌افزاری RayMan استفاده می‌شود که قابلیت محاسبه‌ی متوسط دمای تابشی و درنهایت به‌دست‌آوردن شاخص‌های PET<sup>۷</sup>، SET<sup>۸</sup>، PMV را دارد (جلالی عنصرودی و همکاران، ۱۳۹۰: ۷). در همین مورد ماتزاراکیس و همکاران (۲۰۰۷) از مدل RayMan برای محاسبه‌ی امواج کوتاه و بلند جریان تشعشع‌ها بر روی بدن انسان استفاده کردند و درنهایت قابلیت استفاده از شاخص‌های دمایی از قبیل: دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV) و دمای مؤثر استاندارد (SET) را در تهیه‌ی تقویم سالانه‌ی زیست‌اقلیم شهری مورد ارزیابی قرار دادند. پینگ لین<sup>۹</sup> و ماتزاراکیس (۲۰۱۱) تلاش کردند تا بر مبنای دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و طبقه‌بندی آسایش حرارتی<sup>۱۰</sup> (TPCs) آسایش

<sup>1</sup> Matzarakis and Farajzadeh

<sup>2</sup> Freitas et al

<sup>3</sup> Grigorieva

<sup>4</sup> Predicted Mean Vote

<sup>5</sup> Predicted Percent of Dissatisfied People

<sup>6</sup> Thomson et al

<sup>7</sup> Physiologically Equivalent Temperature

<sup>8</sup> Standard Effective Temperature

<sup>9</sup> Ping Lin

<sup>10</sup> Thermal Comfort Classifications

حرارتی را برای گردشگرانی که از مناطق مختلف به تایوان و شرق چین سفر می‌کنند، تعیین نمایند. نقشه‌های توزیع فصلی که بر اساس شاخص (PET) ترسیم شدند نشان دادند که تایوان و شرق چین در فصل بهار و پاییز برای گردشگرانی که خود مقیم مناطق گرم هستند، دارای آسایش حرارتی هستند. چنچ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، ماتزاراکیس و همکاران (۲۰۱۲)، حبیبی نوخندان و همکاران (۱۳۹۰)، ذوالفقاری و حیدری (۱۳۹۰) از جمله افراد دیگری هستند که در این زمینه مطالعاتی انجام داده‌اند.

استان قزوین یکی از استان‌های بااهمیت ایران است که جاذبه‌های جهانگردی‌اش در تمام قسمت‌های آن پراکنده شده است و می‌توان آن‌ها را در شمار جاذبه‌های طبیعی، تاریخی، اجتماعی و فرهنگی مورد مطالعه و بررسی قرار داد. (سازمان میراث فرهنگی و گردشگری استان قزوین،<sup>۲</sup> ۲۰۱۲) همچنین تنوع آب‌وهوایی استان قزوین سبب شده است که این منطقه ظرفیت بالایی در زمینه‌ی گردشگری طبیعی داشته باشد؛ بنابراین با توجه به قابلیت بالای گردشگری استان، این پژوهش سعی دارد با استفاده از شاخص PMV به پهنه‌بندی ماهانه‌ی قابلیت‌های گردشگری استان قزوین با توجه به مؤلفه‌های آب‌وهوایی منطقه و تهیه‌ی تقویم آب‌وهوای گردشگری آن برای کمک به گردشگران در انتخاب زمان مناسب سفر به این استان و در نهایت یک تحلیل فضایی دست یابد.

#### منطقه‌ی مورد مطالعه

استان قزوین در حوزه‌ی مرکزی ایران بین ۴۸ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵۰ دقیقه‌ی طول شرقی و ۳۵ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه‌ی عرض شمالی قرار گرفته است و ۱۳۰۴ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این استان از شمال به استان‌های مازندران و گیلان، از غرب به استان‌های همدان و زنجان، از جنوب به استان مرکزی و از شرق به استان البرز محدود می‌شود. (زنده‌دل، ۱۳۷۷:۲۳) مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود ایستگاه‌های هواشناسی مورد بررسی، در داخل محدوده‌ی استان قزوین انتخاب گردیده‌اند و برای ایجاد پوشش مناسب برای مناطق مختلف استان از ایستگاه‌های هواشناسی استان‌های مجاور نیز استفاده شده است. ایستگاه‌های تکمیلی باتوجه به فاصله از استان و ویژگی‌های توپوگرافی مرزهای استان انتخاب شدند. در شکل (۱) موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه مشخص شده است.

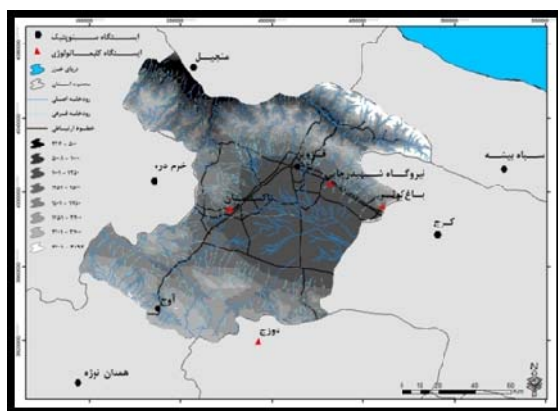
<sup>۱</sup> Cheng et al

<sup>۲</sup> www.qchto.ir

جدول (۱): ویژگی‌های جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	قزوین	همدید	۱۹۵۹	۱۲۷۸/۳	۵۰	۳۶/۱۵
۲	اوج	همدید	۱۹۹۷	۲۰۳۴/۹	۴۹/۱۳	۳۵/۳۴
۳	همدان نوژه	همدید	۱۹۵۱	۱۶۷۹/۹	۴۸/۴۳	۳۵/۱۲
۴	منجیل	همدید	۱۹۹۳	۳۳۸/۳	۴۹/۲۵	۳۶/۴۴
۵	خرم‌دره	همدید	۱۹۸۶	۱۵۷۵	۴۹/۱۱	۳۶/۱۱
۶	کرج	همدید	۱۹۸۵	۱۳۱۲/۵	۵۰/۵۴	۳۵/۵۵
۷	سیاه‌بیشه	همدید	۱۹۹۹	۱۸۵۵/۴	۵۱/۱۸	۳۶/۱۵
۸	تاکستان	آب‌وهواشناسی	۱۹۶۴	۱۳۲۵	۴۹/۳۹	۳۶/۳
۹	باغ کوثر	آب‌وهواشناسی	۱۹۸۶	۱۲۲۵	۵۰/۳۵	۳۶/۴
۱۰	نیروگاه ش.رجائی	آب‌وهواشناسی	۱۹۸۴	۱۲۸۵	۵۰/۱۵	۳۶/۱۱
۱۱	دوزج	آب‌وهواشناسی	۱۹۶۷	۲۱۰۰	۴۹/۴۹	۳۵/۲۴

منبع: سازمان هواشناسی کشور (۲۰۱۲)



شکل (۱): موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه در نقشه‌ی استان قزوین

منبع: نگارندگان

### روش‌شناسی تحقیق

شاخص PMV از جمله مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژیک دما محسوب می‌شود که علاوه‌بر مطالعات مربوط به برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای در مطالعات مربوط به آب‌وهواشناسی گردشگری نیز کاربرد وسیعی پیدا کرده است (ذوالفقاری، ۱۳۸۶: ۱۳۱). در جدول (۲)

آستانه‌های عددی طبقه‌بندی شاخص PMV همراه با وضعیت توصیفی شرایط فیزیولوژیکی و حساسیت گرمایی نشان داده شده است. محاسبه‌ی شاخص‌های ترکیبی PMV<sup>۱</sup> کار بسیار مشکل و وقت‌گیری است؛ از این رو شاخص مذکور در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار RayMan محاسبه شده است.

جدول (۲): مقادیر آستانه‌ی شاخص PMV در درجات مختلف حساسیت انسان

درجه‌ی تنش فیزیولوژیک	حساسیت حرارتی	PMV ضریب
تنش سرمایی بسیار شدید	بسیار سرد	< -۳/۶
تنش سرمایی شدید	سرد	-۳/۵ تا -۲/۶
تنش سرمایی متوسط	خنک	-۲/۵ تا -۱/۶
تنش سرمایی اندک	کمی خنک	-۱/۵ تا -۰/۶
بدون تنش حرارتی	آسایش	-۰/۵ تا ۰/۵
تنش گرمایی اندک	کمی گرم	۱/۵ تا ۰/۶
تنش گرمایی متوسط	گرم	۲/۵ تا ۱/۶
تنش گرمایی شدید	داغ	۳/۵ تا ۲/۶
تنش گرمایی بسیار شدید	بسیار داغ	> ۳/۶

منبع: ساری صراف و همکاران (۱۳۸۹: ۱۰۴)

در این پژوهش از داده‌های هواشناسی روزانه و ماهانه‌ی مؤثر در گردشگری ۱۱ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی استان قزوین و استان‌های هم‌جوار با دوره‌ی آماری از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۸ استفاده شده است. عناصر جوی مورد نیاز برای محاسبه‌ی شاخص آسایش حرارتی متوسط آرای پیش‌بینی شده (PMV) دربردارنده‌ی موارد زیر است:

<sup>۱</sup> شاخص متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده یا PMV از طریق رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است:

$$PMV = (0/303 e^{-0/036M} + 0/028) [(M-W) - H - Ec - Crec - Erec] \quad (۱)$$

در رابطه‌ی بالا مقادیر Erec, Ec, E, Esw به صورت زیر قابل محاسبه‌اند:

$$E = 3/05 \times 10^{-3} (256 tsk - 3373 - Pa) + Esw \quad (۲)$$

$$Ec = 3/05 \times 10^{-3} [5733 - 6/99 \times (M-W) - Pa] + 0/42 (M-W - 58/15) \quad (۳)$$

$$Crec = 0/0014 M (34 - Ta) \quad (۴)$$

$$Erec = 1/72 \times 10^{-5} M (5867 - Pa) \quad (۵)$$

H مستقیماً قابل اندازه‌گیری و از طریق معادله‌ی زیر نیز قابل محاسبه است:

$$H = Kcl = tsk - tcl / Icl$$

که؛ Crec = تبادل گرمای همرفتی تعرق (W/m2)، Erec = تبادل گرمای تبخیری تعرق (W/m2)، Esw = تلفات گرمای تبخیری تعرق (W/m2)، Ec = تبادل گرمای تبخیری در سطح پوست موقعی که در حالت خنثی قرار دارد (W/m2)، Icl = تابش لباس به طور متوسط برای تمام بدن (W/m2)، M = نرخ سوخت‌وساز بدن (W/m2)، Tsk = دمای سطح لباس (درجه‌ی سانتی‌گراد)، Tsk = دمای متوسط پوست (درجه‌ی سانتی‌گراد)، W = نیروی مکانیکی مؤثر (W/m2)، e = تبادل گرمای تبخیری در سطح پوست (W/m2)، H = تلفات گرمای خشک به صورت همرفت، هدایت و تابش (W/m2)، Pa = رطوبت، فشار بخار جزئی هوا (پاسکال)، Ta = دمای هوا (درجه‌ی سانتی‌گراد). (جلالی عنصرودی و همکاران، ۲۰۱۳: ۴)

**دمای هوا** (به درجه‌ی سلسیوس): از مهم‌ترین عناصر اقلیمی است. در بررسی آسایش حرارتی از میانگین دمای بیشینه در مقیاس ماهانه استفاده می‌شود.

**رطوبت نسبی** (به درصد): اثر رطوبت هوا وابسته به دمای هواست؛ به‌طوری که در دماهای بالا کاهش رطوبت و در دماهای پایین افزایش رطوبت نسبی مطلوب است. در مورد این عنصر از میانگین ماهانه استفاده شد.

**سرعت باد** (به متر در ثانیه): اثر این متغیر به دمای هوا بستگی دارد. در آب‌وهوای گرم به علت افزایش تبخیر و ایجاد جنبش دارای اثر خنک‌کنندگی مطلوب است. در اقلیم سرد به علت اثر برودت باد تأثیر منفی در آسایش دمایی انسان دارد. در این مطالعه شرایط آسایش در دو حالت هوای آرام و هوای با وزش باد مورد محاسبه قرار گرفت.

**پوشش ابر** (اکتا): در پژوهش حاضر دو شرایط آسمان صاف بدون پوشش ابر (صفر اکتا) و آسمان تمام‌ابری (۸ اکتا) در نظر گرفته شده است.

نور خورشید اثری مثبت در فعالیت‌های گردشگری دارد؛ این اثر هم از لحاظ روحی مهم است و هم از لحاظ کیفیت عکاسی که گردشگر می‌گیرد؛ اما این عامل در اقلیم‌های گرم، اثر ناراحت‌کننده‌ای دارد و ممکن است باعث آفتاب‌سوختگی شود (فرج‌زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۹: ۳۴).

با توجه به مطالبی که ذکر گردید، چهار شرط زیر برای تعیین شاخص PMV ایستگاه‌های مورد مطالعه در نظر گرفته شد:

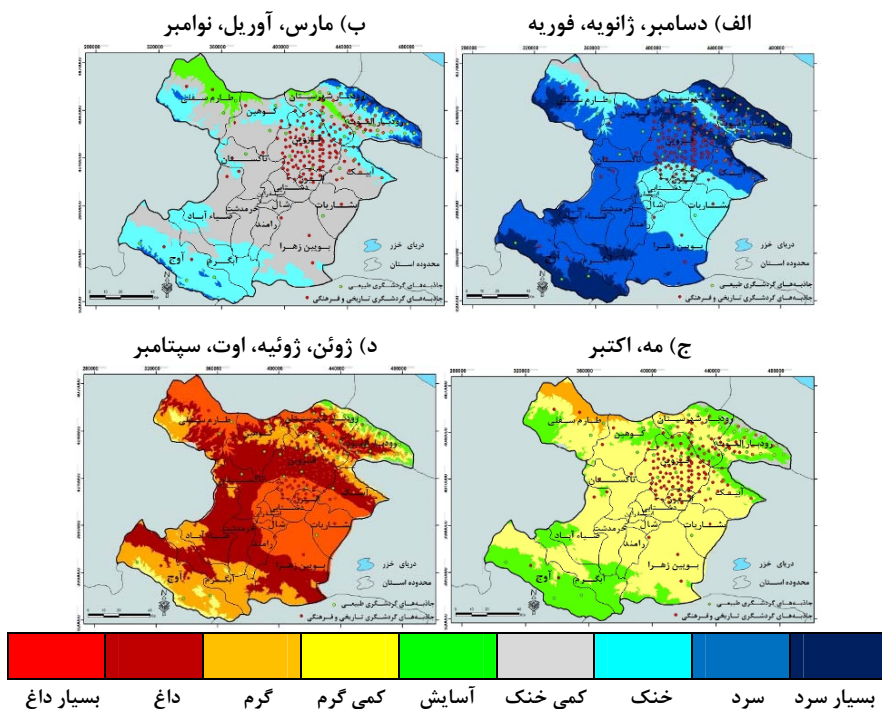
۱- هوای ابری و وزش باد ۲- هوای آفتابی و وزش باد ۳- هوای ابری و آرام ۴- هوای آفتابی و آرام.

تعیین چهار شرایط جوی مطابق با فراوانی وضعیت آب‌وهوایی در فصول مختلف سال است. این شرایط هوایی تفاوت‌هایی در آسایش حرارتی ایجاد می‌کنند. کمابیش در طول سال آسمان صاف یا با پوشش ابری با شرایط وزش باد یا هوای آرام به‌طور متناوب دیده می‌شود. پس از به‌دست‌آوردن محدوده‌های حرارتی با استفاده از شاخص زیست‌اقلیمی PMV نتایج به‌صورت نقشه ترسیم شده است. نقشه‌های آسایش اقلیمی با قراردادن فرمول خطی به‌دست‌آمده از رابطه‌ی رگرسیون بر روی نقشه‌ی مدل رقومی ارتفاع (DEM)، در نرم‌افزار Arc/GIS9.3 تهیه شدند. لحاظ کردن اثر ارتفاع در مقادیر عناصر جوی و مؤلفه‌های آسایش اقلیمی در صورت وجود رابطه‌ی همبستگی معنادار موجب افزایش دقت در پهنه‌بندی‌ها می‌شود. همچنین به‌دلیل شباهت اقلیمی بعضی از ماه‌ها با یکدیگر و برای جلوگیری از طولانی شدن بحث، از مقادیر حاصل شده از شاخص PMV ماه‌هایی که شباهت زیادی با یکدیگر داشتند، میانگین گرفته شد و نقشه‌های واحدی برای آن‌ها ترسیم گردید که در ادامه مورد تحلیل فضایی قرار خواهند گرفت.

## تجزیه و تحلیل

## هوای ابری و ورزش باد

در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه محدوده‌ی بسیار سرد در بلندترین ارتفاعات دیده می‌شود. بیشترین مناطق استان را تنش سرمایی شدید دربر گرفته است. در مناطق جنوب آبیک و قزوین، شمال بویین‌زهر، طارم سفلی، کوهین و غرب و شمال غرب رودبار شهرستان خنک است. علاوه‌براین در مناطق اطراف سد سفیدرود محدوده‌ی کمی خنک وجود دارد. در ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر از شدت تنش‌های سرمایی کاسته می‌شود و تنش‌های سرمایی بسیار شدید فقط در بلندترین ارتفاعات الموت به چشم می‌آید. محدوده‌ی حرارتی سرد نیز در بلندی‌های الموت، آوج و طارم سفلی وجود دارد. در کوهپایه‌های الموت، جنوب و جنوب غربی استان، غرب طارم سفلی، شمال آبیک، شمال قزوین و قسمت‌های مرکزی کوهین محدوده‌ی خنک وجود دارد. بخش بزرگی از استان، جزء منطقه‌ی کمی خنک است و محدوده‌ی آسایشی نیز در طارم سفلی، کوهین و رودبار شهرستان دیده می‌شود که دارای چندین جاذبه‌ی طبیعی است. در مه و اکتبر، محدوده‌های حرارتی گرم پدیدار می‌شوند. اکثر قسمت‌های استان، تنش گرمایی اندکی دارند و در شمال طارم سفلی و کوهین این تنش‌ها بیشتر و در حد متوسط هستند. بلندترین ارتفاعات دارای محدوده‌ی کمی خنک هستند. کوهپایه‌های الموت، جنوب و جنوب غربی استان، ضیاءآباد، غرب طارم سفلی، شمال آبیک و قزوین، قسمت‌های مرکزی کوهین محدوده‌ی آسایش دیده می‌شود که بسیاری از جاذبه‌های گردشگری مانند دریاچه‌ی اوان، بوستان باراجین، آب گرم آوج و بسیاری دیگر در این محدوده مستقر هستند. ماه‌های ژوئن، ژوئیه، اوت و سپتامبر شش محدوده‌ی حرارتی را در استان قزوین نشان می‌دهند. (شکل ۲ د) محدوده‌ی کمی خنک در بلندترین قله استان وجود دارد و مناطق آسایشی فقط در نوار باریکی از کوهپایه‌های الموت دیده می‌شود. در اکثر ماه‌ها این مناطق تنش‌های سرمایی مختلف را تجربه می‌کنند؛ بنابراین مطابق شکل (۲ د) در ماه‌های مذکور این بخش از استان نیز می‌تواند جاذبه‌های گردشگری خود را که شامل جنگل‌ها، صخره‌ها و کوه‌های بسیار زیبا و سرسبز است، به نمایش بگذارد و گردشگران زیادی را جلب کند. تنش‌های گرمایی از اندک تا بسیار شدید، بیشترین محدوده‌ی استان را به خود اختصاص داده‌اند.



شکل (۲): پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان قزوین بر اساس شاخص PMV (شرایط هوای ابری و وزش باد)

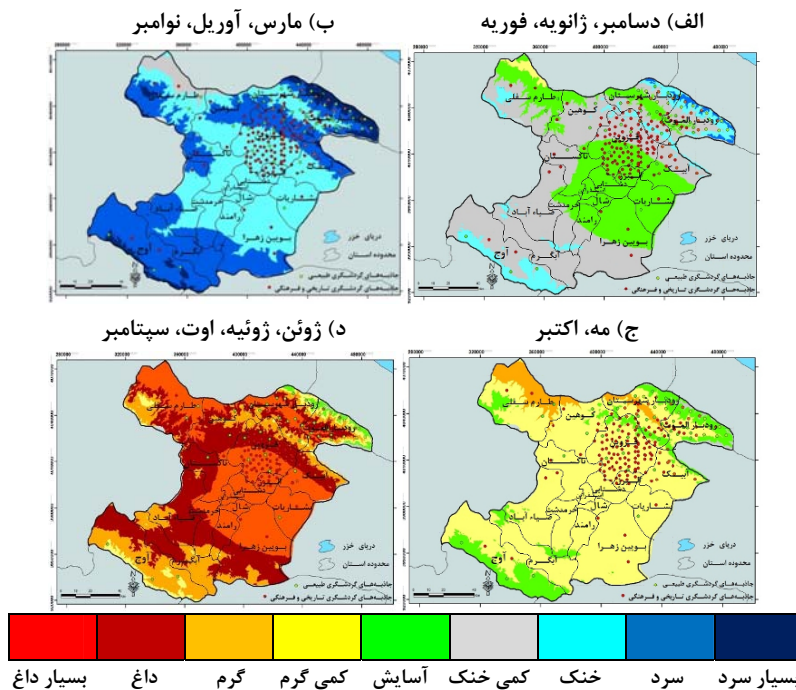
منبع: نگارندگان

### هوای آفتابی و وزش باد

با توجه به شکل (۳ الف) در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه، مناطق بسیار سرد در شمال شرقی و جنوب غربی و ارتفاعات طارم سفلی دیده می‌شود. محدوده‌ی سرد نیز مناطق وسیعی از غرب، جنوب و جنوب غرب استان، شمال آبیگ و قزوین، قسمت‌های مرکزی کوهین، کوهپایه‌های الموت و رودبار شهرستان را دربرمی‌گیرد. کل مناطق مرکزی استان و بخش کوچکی از شمال استان قزوین در ماه‌های مذکور خنک هستند. شمال طارم سفلی و کوهین نیز کمی خنک است. مطابق شکل (۳ ب) بخش اندکی از ارتفاعات الموت در ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر بسیار سرد و ارتفاعات آوج، طارم سفلی و کوهپایه‌های الموت سرد هستند. شمال بویین‌زهر، قزوین، بخش‌های جنوبی آبیگ، مرکز و شمال کوهین، طارم سفلی و رودبار شهرستان شرایط آسایشی دارند. اطراف دریاچه‌ی سد سفیدرود کمی گرم است. سایر بخش‌های استان خنک هستند. در ماه‌های مه و اکتبر بیشتر مناطق استان شرایط کمی گرم را سپری می‌کنند. شمال طارم سفلی، کوهین، مرکز و شمال رودبار شهرستان گرم هستند.



بلندترین ارتفاعات الموت تنش سرمایی اندک دارند. در ارتفاعات ۲۲۰۰ تا ۲۷۰۰ متری استان شرایط آسایشی برقرار است. شکل (۳) نیز نشان می‌دهد که در ارتفاعات شمال شرقی استان به‌صورت بسیار جزئی محدوده‌ی حرارتی کمی خنک و آسایش وجود دارد. به‌غیر از بخش‌های نامبرده، سایر مناطق استان دارای تنش‌های گرمایی هستند و بنابراین از نظر آب‌وهوایی به هیچ وجه برای گردشگری مناسب نیستند.



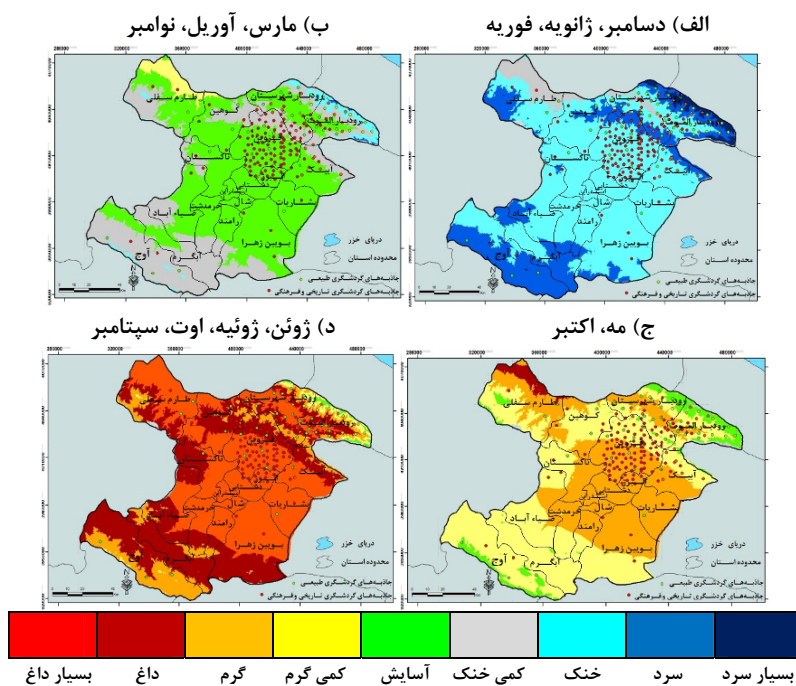
شکل (۳): پهنه‌بندی آسایش حرارتی با شاخص PMV (شرایط هوای آفتابی و وزش باد)

منبع: نگارندگان

### هوای ابری و آرام

در شرایط هوای ابری همراه با وزش باد آرام تنش‌های سرمایی به‌حداقل می‌رسند و حتی در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه تنش سرمایی بسیار شدید فقط در مناطق مرتفع شمال شرقی دیده می‌شود (شکل ۴ الف) این امر نشان‌دهنده‌ی تأثیر بسیار زیاد باد بر اقلیم استان است. در بقیه ارتفاعات استان شرایط سرد وجود دارد. شمال طارم سفلی، کوهین، مرکز و شمال رودبار شهرستان کمی خنک هستند و در اکثریت مناطق استان تنش سرمایی متوسط وجود دارد. در ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر تنش سرمایی بسیار شدید وجود ندارد. اما در بیشتر ارتفاعات استان، به‌غیر از قله مرتفع شمال شرقی که دارای تنش سرمایی شدید است،

تنش سرمای متوسط وجود دارد. اکثر مناطق استان شرایط آسایشی دارند و بنابراین در بیشتر نقاط استان شرایط مناسب برای گردشگری مهیا است. شمال طارم سفلی و کوهین کمی گرم هستند. در مه و اکتبر تنش سرمایی کمی اندک فقط در بلندترین قله الموت به صورت کاملاً جزئی دیده می‌شود. ارتفاعات الموت، آوج و طارم سفلی که در اکثر شرایط سال تنش‌های سرمایی مختلفی را تجربه می‌کنند در این بخش از سال شرایط آسایشی دارند. همان‌طور که در تصویر (۴ ج) نیز دیده می‌شود به غیر از مواردی که توضیح داده شد، تنش‌های مختلف گرمایی بقیه‌ی استان را دربر گرفته‌اند و حتی در مناطق شمالی طارم سفلی تنش حرارتی شدید دیده می‌شود. مطابق شکل (۴ د) در ماه‌های ژوئن تا سپتامبر تنش‌های سرمایی کمی اندک و شرایط آسایشی به حداقل وسعت خود رسیده‌اند و در بلندترین قله شمال شرقی استان به صورت بسیار جزئی دیده می‌شوند. در ارتفاعات آوج، طارم سفلی و کوهپایه‌های الموت تنش گرمایی اندک وجود دارد. در اکثر مناطق استان شرایط بسیار داغ حکم فرماست که در واقع کل قسمت‌های مرکزی، شمال و شمال غربی استان را دربرمی‌گیرد. در سایر مناطق تنش‌های گرمایی متوسط و شدید وجود دارد.

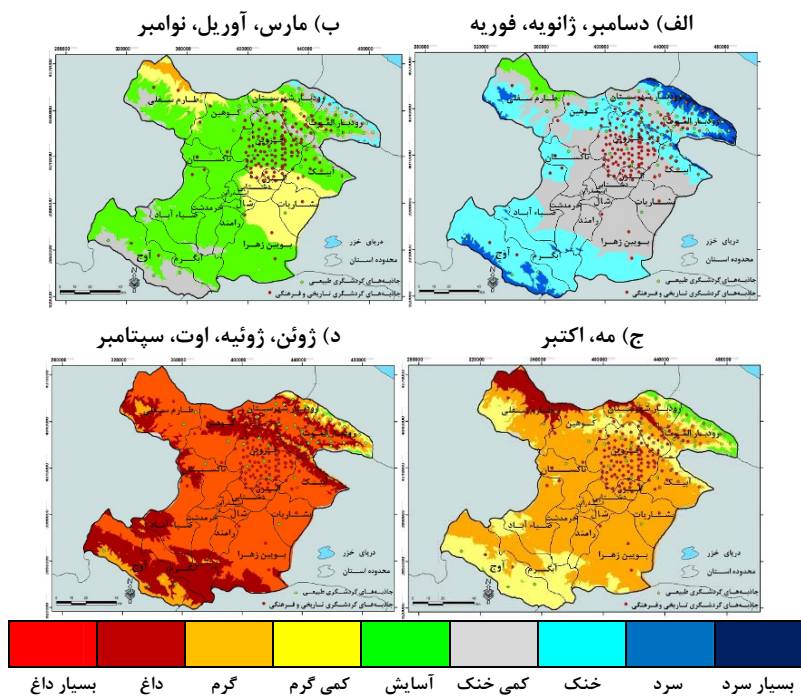


شکل (۴): پهنه‌بندی آسایش حرارتی بر اساس شاخص PMV (شرایط هوای ابری و آرام)

منبع: نگارندگان

### هوای آفتابی و آرام

در استان قزوین از بین شرایط مختلفی که توضیح داده شد، شرایط هوای آفتابی و وزش باد ملایم تنها شرایطی است که در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه محدودی آسایشی دارد که این محدوده در شمال کوهین و طارم سفلی قرار دارد. بخش اعظم مرکز استان و بخش‌هایی از طارم سفلی و کوهین کمی خنک است. مرتفع‌ترین قله الموت تنش سرمایی بسیار شدید و نوار باریکی از ارتفاعات شمال شرق، جنوب غرب و طارم سفلی تنش سرمایی شدید دارند. سایر نقاط استان دارای تنش سرمایی متوسط هستند. در ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر تنش سرمایی بسیار شدید وجود ندارد. وسعت محدوده‌ی آسایشی بر سایر محدوده‌های حرارتی برتری دارد. اطراف دریاچه‌ی سد سفیدرود گرم است و در قسمت‌های پایین‌تر از این محدوده و همچنین بخش‌هایی از کوهین، رودبار شهرستان، جنوب قزوین و آبیک و شمال بوبین‌زهرا کمی گرم هستند. قله مرتفع‌الموت به‌صورت بسیار جزئی تنش سرمایی شدید دارند. نوار باریکی از رشته‌کوه‌های شمال شرق استان تنش سرمایی متوسط و کوهپایه‌های الموت، ارتفاعات طارم سفلی و آوج نیز تنش سرمایی اندک دارند. بخش بسیار جزئی از بلندترین ارتفاعات استان قزوین واقع در الموت در ماه‌های مه و اکتبر کمی خنک هستند و فقط نوار باریکی از ارتفاعات شمال شرق استان در این ماه‌ها بدون تنش حرارتی هستند. در قسمت‌های جنوب و جنوب‌غرب استان، غرب طارم سفلی، بخش‌های جزئی از تاکستان، کوهپایه‌های الموت، شمال آبیک، قزوین و قسمت مرکزی کوهین تنش حرارتی کمی گرم دارند. در اکثر مناطق استان تنش گرمایی متوسط وجود دارد و شمال کوهین و طارم سفلی و قسمت‌هایی از رودبار شهرستان دارای محدوده‌ی حرارتی داغ هستند. همان‌طور که در شکل (۵ د) دیده می‌شود، در ماه‌های ژوئن تا سپتامبر بر کل محدوده‌ی استان، به استثنای قله مرتفع‌الموت که شرایط آسایشی دارند، تنش‌های گرمایی حاکم است. این تنش‌ها در اکثر مناطق استان بسیار شدید، ارتفاعات شمال شرق و قله مرتفع آوج اندک و در قسمت‌های جنوب و جنوب‌غرب استان، غرب طارم سفلی، کوهپایه‌های الموت، شمال آبیک، قزوین و قسمت مرکزی کوهین متوسط و شدید هستند.



شکل (۵): پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان قزوین بر اساس شاخص PMV (شرایط هوای آفتابی و آرام)

منبع: نگارندگان

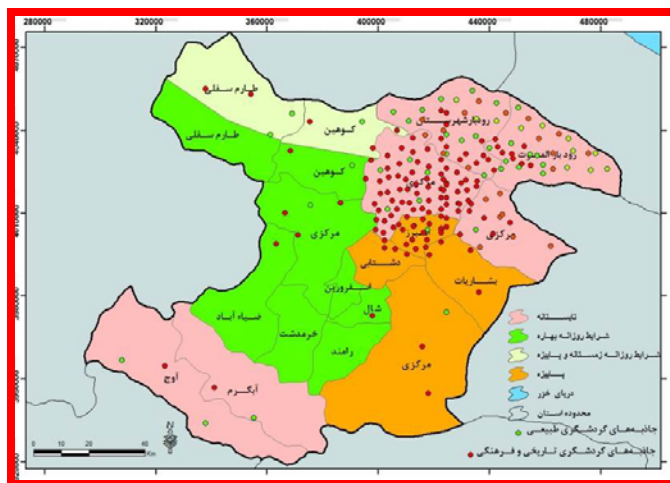
به‌منظور انتقال بهتر، نتایج پژوهش به‌صورت جدول (۳) آورده شده است. در مواردی که محدوده‌ی شرایط آسایشی منطبق بر مناطقی از استان است که بیشترین تراکم جاذبه‌های گردشگری طبیعی، تاریخی و فرهنگی را دارد باعلامت ستاره مشخص شده است.

جدول (۳): تقویم زمانی آسایش اقلیمی استان قزوین

شرایط آب‌وهوایی	دسامبر - ژانویه - فوریه	مارس - آوریل - نوامبر	مه - اکتبر	ژوئن - جولای - اوت - سپتامبر
ابری و وزش باد	_____	طارم سفلی، کوهین و رودبار شهرستان	کوهپایه‌های الموت، جنوب و جنوب غربی استان، ضیاءآباد، غرب طارم سفلی، شمال آبیک و قزوین، قسمت‌های مرکزی کوهین	نوار باریکی از کوهپایه‌های الموت
آفتابی و وزش باد	_____	*شمال بوئین‌زهرا، قزوین، بخش‌های جنوبی آبیک، مرکز و شمال کوهین، طارم سفلی و رودبار شهرستان	مناطق که ارتفاع ۲۲۰۰ تا ۲۷۰۰ متری دارند.	ارتفاعات شمال شرقی استان به صورت بسیار جزئی
ابری و آرام	_____	*کل محدوده‌ی استان به غیر از مناطق شمال غربی و ارتفاعات بالای ۱۷۵۰ متر	ارتفاعات الموت، آوج و طارم سفلی	بلندترین ارتفاعات شمال شرقی استان
آفتابی و آرام	شمال کوهین و طارم سفلی	*کل محدوده‌ی استان به غیر از مناطقی که دارای ارتفاع پایین‌تر از ۱۰۰۰ متر و یا بالاتر از ۲۲۰۰ متر هستند.	نوار باریکی از ارتفاعات شمال شرق استان	قلل مرتفع الموت

منبع: محاسبات تحقیق حاضر

پس از بررسی هر چهار حالت بالا می‌توان نتایج کلی را در شکل (۶) مشاهده کرد. با مراجعه به این شکل مشخص می‌شود که هر بخش از استان قزوین در طول سال و در فصل مشخصی قابلیت توسعه‌ی فعالیت‌های گردشگری را دارد و با توجه به تنوع جاذبه‌های گردشگری استان، آب و هوا محدودیتی در بعد مکانی و زمانی گردشگری استان ایجاد نمی‌کند. به‌طوری که در گوشه‌ی شمال‌غربی استان در دو بخش طارم سفلی و کوهین شرایط آسایشی برای فعالیت‌های گردشگری زمستانه در طول روز وجود دارد که علاوه بر آن در ماه‌های پاییز نیز قابلیت گردشگری دارند. کوهستان‌های شمالی و جنوبی استان شرایط آسایش آب‌وهوایی در ماه‌های فصل تابستان را نشان می‌دهند. بوئین‌زهرا، البرز و بشاریان در شرق استان برای گردشگری پاییزه و بخش‌های غربی استان آسایش اقلیمی را برای گردشگری بهار نشان می‌دهند. با مراجعه به پراکنش انواع جاذبه‌ها و منابع گردشگری در استان قزوین می‌توان نوع گردشگری را مطابق با فصل دارای آسایش حرارتی مشخص نمود.



شکل (۶): پهنه‌بندی اقلیم آسایش استان قزوین در زمینه‌ی قابلیت گردشگری

منبع: نگارندگان

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پهنه‌ی وسیع محیط‌زیست استان قزوین با تنوع اقلیمی و تعدد جاذبه‌های طبیعی و گردشگری و وجود یک‌هزار و دویست و بیست و دو اثر تاریخی ثبت ملی شده و سه اثری که قابلیت ثبت جهانی را دارد، نشان‌دهنده‌ی قابلیت بالای قزوین در حوزه‌ی گردشگری است که می‌تواند مقصدی مناسب برای جذب گردشگر شود. با توجه به مطالبی که ذکر شد، این امر ضروری به نظر می‌رسد که اقلیم گردشگری منطقه با استفاده از روش‌های کمی و علمی مورد قبول در جهان از لحاظ مکانی و زمانی مطالعه شود. این تحلیل در چهار شرایط بررسی شد و محدودده‌های حرارتی هر ماه مشخص گردید. نتایج نشان داد که شرایط آسایشی در آب‌وهوای ابری همراه با وزش باد، هوای آفتابی همراه با وزش باد و هوای ابری و آرام، به‌جز سه ماه دسامبر، ژانویه و فوریه، در سایر ماه‌ها ولو با حداقل وسعت می‌تواند وجود داشته باشد. در شرایط هوای آفتابی و آرام محدودده‌ی آسایش حرارتی در تمام فصول سال وجود دارد. علاوه‌براین بیشترین وسعت محدودده‌ی شرایط آسایشی متعلق به ماه‌های مارس، آوریل و نوامبر است که در هوای آفتابی و آرام و هوای ابری و آرام رخ می‌دهد.

در پایان پیشنهاد می‌شود نقشه‌های موضوعی اقلیمی-گردشگری و تورگردانی، برای محدودده‌ی مورد مطالعه به‌دلیل تنوع اقلیمی و تعدد منابع و جاذبه‌های گردشگری منطقه تهیه گردد و مسیرهای گردشگری به‌منظور استفاده‌ی بهینه و موضوعی از ظرفیت‌ها و جاذبه‌های

موجود و رونق صنعت گردشگری تخصصی و تلفیقی در سطح منطقه به‌عنوان نمونه‌ای برای سایر مناطق کشور تهیه شود.

#### منابع

۱. ابراهیمی، ناصر (۱۳۸۴). **ارزیابی اقلیم برای توریسم در شهرستان سردشت**، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تهران.
۲. پاپلی یزدی، محمدحسین و سقایی، محمد (۱۳۸۵). **گردشگری**، تهران: انتشارات سمت.
۳. جلالی عنصرودی، طاهره؛ زینالی، بتول؛ رحیمی مقدم، سعید و اصغری سراسکاترود، صیاد (۱۳۹۰). تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردشگری در شهرستان پیرانشهر با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده، **همایش ملی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر**.
۴. حبیبی نوخندان، مجید؛ اسماعیلی، رضا و گندمکار، امیر (۱۳۹۰). **ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک**، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، سال ۴۳، شماره‌ی ۷۵، ۶۱ - ۴۷.
۵. ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶). تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV)، **پژوهش‌های جغرافیایی**، سال ۳۹، شماره‌ی ۶۲، ۱۴۱ - ۱۲۹.
۶. ذوالفقاری، حسن و حیدری، فاطمه (۱۳۹۰). **تحلیلی بر اقلیم توریستی سواحل جنوبی ایران، جغرافیا و برنامه‌ریزی**، سال ۱۶، شماره‌ی ۳۵، ۱۱۲ - ۹۷.
۷. زنده‌دل، حسن (۱۳۷۷). **راهنمای جامع ایرانگردی استان قزوین**، تهران: نشر ایرانگردان.
۸. ساری صراف، بهروز؛ محمدی، غلام‌حسن و حسینی صدر، عاطفه (۱۳۸۹). تعیین مناسب‌ترین شاخص RayMan برای مطالعه‌ی اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی، **چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران**.
۹. فرج‌زاده، منوچهر و احمدآبادی، علی (۱۳۸۹). **ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)**، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، سال ۴۲، شماره‌ی ۷۱، ۴۲ - ۳۱.
۱۰. محمدی، حسین (۱۳۸۶). **آب‌وهواشناسی کاربردی**، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. هجرتی، محمدحسین؛ اسماعیلی، رضا و صابر حقیقت، اکرم (۱۳۹۰). **توانمندی‌های اقلیم آسایش، راهبردی مناسب جهت توسعه‌ی گردشگری (مطالعه موردی: خراسان رضوی)**، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال ۴، شماره‌ی ۱، ۱۰ - ۱.
۱۲. هزارجریبی، جعفر (۱۳۹۰). **احساس امنیت اجتماعی از منظر توسعه‌ی گردشگری، مجله‌ی جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی**، سال ۲۲، شماره‌ی ۲، ۱۴۳ - ۱۲۱.
13. Cheng, V., Ng, E., Chan, C., and Givoni, B. (2012). Outdoor thermal comfort study in a sub-tropical climate: a longitudinal study based in Hong Kong, **Int J Biometeorol**, 56: 43 – 56.
14. Farajzadeh, H., and Matzarakis, A. (2012) Evaluation of thermal comfort conditions in Ourmieh Lake, Iran, **Theor Appl Climatol**, 107: 451 – 459.

15. Freitas, C.R., Scott, D., and Mc Boyle, G. (2005). Specification and verification of a new generation climate index for tourism, **Ann Meteorol**, 41: 600 – 603.
16. Grigorieva, E.A., and Matzarakis, A. (2010). Physiologically Equivalent Temperature in Extreme Climate Regions in the Russian, **Conference on Biometeorology**, Ber. Meteorol. Inst.Univ. Freiburg, 20:386 -391.
17. Matzarakis, A., Rutz, F., and Mayer, H. (2007). Modeling radiation fluxes in simple and complex environments—application of the RayMan model, **Int J Biometeorol**, 51: 323 – 334.
18. Matzarakis, A., Çiçek, J. and Çalışkan, O. (2012). The climate and bioclimate of Bursa (Turkey) from the perspective of tourism, **Theor Appl Climatol**, 107: 417 – 425.
19. Ping Lin, A.T., and Matzarakis, A. (2011). Tourism climate information based on human thermal perception in Taiwan and Eastern China, **Tourism Management**, 32: 492 - 500.
20. Thomson, M., Herrera, R.G., and Beniston., M. (2008). Seasonal Forecasts, Climatic Change and Human Health: Health and Climate, **Springer Science**, 30: 232.
21. <http://www.weather.ir/2012>
22. <http://www.qchto.ir/2012>