

تحلیل شاخص‌های اقلیم آسایش و ارتباط آن با گردشگری در شهر تبریز

شهریار خالدی^{۱*}، یاشار کریمی^۲، حسین ابدالی^۳، غلام‌حسن محمدی^۴

۱- استاد گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه شهید بهشتی، تهران ایران؛

۲- کارشناسی ارشد اقلیم شناسی دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد اقلیم شناسی دانشگاه شهید بهشتی تهران

۴- دکتری اقلیم شناسی، سازمان هواشناسی کشور، اداره کل هواشناسی استان آذربایجان شرقی

(علمی-مروری)

پذیرش: ۹۸/۱۱/۲۰

دریافت: ۹۸/۰۸/۱۱

چکیده

بهره‌گیری از شاخص‌های آسایش زیست اقلیمی در مناطق جغرافیایی، می‌تواند به برنامه‌ریزان توریستی کمک نماید تا مناطق با جاذبه محیطی بالا را به منظور گذران اوقات فراغت مورد استفاده بهتر قرار دهند. در این تحقیق با استفاده از ۵ شاخص به مطالعه اقلیم آسایش تبریز پرداخته شده است. این شاخص‌ها عبارتند از: ET, SET, PET, PMV و فشار عصبی. در ادامه برای تعیین وجود یا عدم وجود رابطه بین عناصر اقلیمی و میزان ورود توریست از ضریب همبستگی استفاده شده است. برای محاسبه شاخص‌های بالا از متغیرهای اقلیمی (درجه حرارت هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد، فشار بخار آب و میزان ابرناکی آسمان در طول دوره آماری ۱۹۷۰-۲۰۱۲) متغیرهای فردی (شامل وزن، قد، سن و جنسیت) و متغیرهای دسته سوم (شامل نوع پوشش بر حسب کلو و فعالیت بر حسب وات، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و آمار گردشگران ورودی به تبریز طی سالهای ۱۳۸۲-۱۳۹۰) استفاده شده است. متغیرهای بالا بر حسب روش مورد استفاده، توسط نرم افزارهای RAY MAN و EXCEL مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. تمام شاخص‌های فوق ماه‌های تیر و مرداد را به عنوان ماه‌های آسایش و ماه‌های خرداد و شهریور را به عنوان ماه‌های نیمه آسایش نشان می‌دهند. شاخص فشار عصبی برای این منطقه کارآیی ندارد. نتایج همبستگی نیز حاکی از رابطه معنادار بین عناصر اقلیمی است. بدین شکل که تعداد توریست ها با درجه حرارت رابطه مستقیم و با رطوبت نسبی رابطه معکوس دارد که در سطح ۰/۱ معنادار است.

واژگان کلیدی: اقلیم، گردشگری، اقلیم آسایش، تبریز

مقدمه

رابطه بین هوا، اقلیم و توریسم به اشکال گوناگونی وجود دارد. از یک سو با شرایط آب و هوایی سرو کار داریم که از مکانی به مکان دیگر و در مقاطع زمانی، بسیار متغیر است و از سویی دیگر توریسم نیز پدیده‌ای چند جانبه است. اثرهای متقابل این دو بسیار پیچیده است. علت اصلی فصلی بودن توریسم آب و هواست (خالدی ۱۳۷۴:۱۷۴).

با توجه به زندگی ماشینی امروزه انسانها از لحاظ روحی و جسمی به فرسایش تدریجی مبتلا شده اند، برای فرار از اثرات سوء آن بایستی به دنبال تنوع در محیط زندگی بود که سیر و سیاحت یکی از روش‌ها در این زمینه است. گردشگری پدیده‌ای است که از قرون متمادی در جوامع مختلف انسانی وجود داشته است و بر اساس نیازهایی که بشر با آن درگیر بوده روز به روز به تکامل و پویایی رسیده است. تا حدی که امروزه از آن به عنوان یک صنعت نام برده می شود. گردشگری با توجه به اینکه یکی از منابع درآمدزا برای توسعه اقتصادی جوامع به حساب می آید، همیشه در حال ترقی و تکاپو بوده است. بنابراین برای استفاده از این منبع درآمد بایستی برنامه ریزیهای آگاهانه و جدی صورت گیرد تا بتوان توریست ها را به این مناطق گردشگری جذب کرد. امروزه مقوله جهانگردی مرزهای جغرافیایی را در هم نوردیده است و بیشتر کشورها که ارزش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی توریسم را می دانند مرزهای خود را به نفع توسعه این صنعت برداشته اند.

با توجه به این مساله که کشور توان و زمینه های لازم برای توسعه صنعت توریسم را داراست بایستی برنامه ریزی‌ها متوجه این امر گردد. در بسیاری از مناطق جهان، صنعت توریسم کاملاً وابسته به اقلیم می باشد (مکبویل، ۲۰۰۱). آب و هوا به عنوان یکی از مهمترین عوامل در توسعه بخش توریسم محسوب می شود. مسافرت‌های گروهی و دسته جمعی با شرایط آب و هوایی پیوند خورده است (ذوالفقاری ۱۳۷۸). هر چند اقلیم تنها یکی از متغیرهایی است که باعث می شود افراد به مسافرت بروند. بسیاری از توریست‌ها به وسیله ملاحظات

اقلیمی تحریک می شوند. حتی وقتی که محرکها غیر اقلیمی هستند (مثل توریسم آموزشی یا فرهنگی)، توریست‌ها علاقه دارند اوقاتی از سال را برای مسافرت انتخاب کنند که سلامت اقلیمی‌شان در بهترین وضعیت باشد (میک ژوسکی، ۱۹۸۵). اطلاع رسانی خوب و صحیح از شرایط آب و هوایی می تواند مسافران و قشرهای آسیب پذیری چون بازنشستگان، بیماران و کودکان را در مقابل بعضی تنش‌های اقلیمی پشتیبانی نماید.

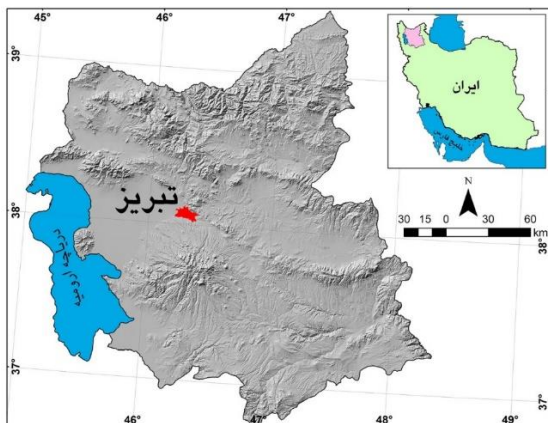
در زمان حاضر صنعت توریسم بزرگترین صنعت جهان محسوب می گردد و پیش بینی می شود در دهه ۲۰۲۰ میلادی به صنعت شماره یک جهان تبدیل گردد. در این میان ایران از لحاظ جاذبه های گردشگری طبیعی در جهان جزه ۱۰ کشور برتر جهان و از لحاظ جاذبه های تاریخی جزء ۵ کشور برتر جهان است. بنابراین پتانسیل بالایی در جذب توریست دارد. از طرف دیگر ایران با تنوع اقلیمی که داراست می تواند سلیقه هر فردی را در جهت استفاده از اقلیم‌های آن ارضاء نماید. در برنامه ریزی‌هایی که برای توریسم در مناطق مختلف صورت می گیرد آنچه‌ان که شایسته است به نقش اقلیم پرداخته نمی‌شود، لذا با توجه به چهارفصل بودن اقلیم کشورمان و دلایل مذکور لزوم یک برنامه ریزی دقیق برای صنعت توریسم کشور مبتنی بر اقلیم (که تبریز هم از این قاعده مستثنی نیست) احساس می شود. چون هر فصل گردشگرهای مخصوص به خود را دارد لذا ما می توانیم با استفاده از پارامترهای اقلیمی همچون دما و رطوبت، مناسب ترین و نامناسب ترین زمان را برای ورود گردشگرها تعیین کنیم و متناسب با آن، خدمات و اطلاعات مناسب و به موقع به گردشگران بدهیم. این خدمات نسبت به هر فصل متفاوت می‌باشد. ارائه به موقع این خدمات می تواند تاثیر خوبی در وجهه توریستی شهر داشته باشد.

شهر تبریز گذشته از آثار تاریخی، فرهنگی، باستانی و گذشته درخشانی که دارد، دارای اقلیم منحصر به فردی

مورد بررسی قرار داده است. وی با توجه به میانگین ماهانه داده ها و محاسبه نحوه تغییر آنها، بهترین اقلیم را در ماههای گرم و در ماههای سرد از نظر شرایط آسایش بررسی کرده است. محمدیان (۱۳۸۳) در پایان نامه خود تحت عنوان تاثیر اقلیم بر صنعت گردشگری کرمانشاه ضریب آسایش اقلیمی فصول مختلف کرمانشاه را با استفاده از پارامترهای دما و رطوبت محاسبه کرده است.

مواد و روش ها

بسیاری از شهرهای ایران (منجمله شهر تبریز) رشد فضایی و اهمیت یافتن خود را مدیون موقعیت (ممتاز) جغرافیایی خود هستند (رهنمایی، ۱۳۷۱). شهر تبریز به عنوان بزرگترین متروپل شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی $38^{\circ}23'N$ - $46^{\circ}11'E$ طول شرقی و $38^{\circ}9'N$ - $38^{\circ}1'E$ عرض شمالی با ارتفاع متوسط حدود ۱۳۴۰ متر در جلگه‌ای به نام جلگه تبریز (شکل ۱) واقع شده است. شرایط آسایش انسان به وسیله ارزیابی شاخص‌های زیست اقلیمی، اطلاعات بسیار مناسبی را برای برنامه ریزان گردشگری فراهم می‌نماید و اطلاعات بدست آمده از این تحقیقات، پیشنهادات و استراتژی‌های بسیار مناسبی برای بهتر شدن شرایط گردشگری منطقه ارائه می‌دهند.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهر تبریز

است که چهار فصل متفاوت برایش به ارمغان آورده است. هرکدام از این فصل‌ها جذابیت‌ها و پتانسیل‌های مخصوص به خود را برای جذب توریست دارند و چون تا حالا چنین کاری برای تبریز انجام نشده لزوم یک چنین برنامه ریزی و کار علمی بر پایه اقلیم برای صنعت توریسم تبریز ضروری می‌نماید.

آن پری (۱۹۹۷) به بررسی اهمیت اقلیم برای صنعت توریسم پرداخته و اطلاعات اقلیمی مورد نیاز برای صنعت توریسم را مورد ارزیابی قرار داده است. همچنین نتایج تغییر اقلیم بر توریسم را در مناطقی مانند کشور انگلستان و دریای مدیترانه تشریح کرده است. دفریتاس (۲۰۰۱) بر اهمیت اطلاعات هوا و اقلیم، هم برای توریست‌ها و هم برای صنعت توریسم تاکید کرده است. اسکات و سی بویل (۲۰۰۱) با استفاده از شاخص اقلیم توریسم میک ژوسکی (TCI) به مطالعه سه شهر انگلیسی و مقایسه آنها پرداخته اند. بیگرم (به نقل از جان، ۱۹۸۳) اشاره کرده است که بسیاری از جهانگردان علاقمند به سیاحت مشتاق به مکانهایی هستند که آفتاب گیر باشند. آملونگ و وینر (۲۰۰۴) با استفاده از شاخص‌های تعیین آسایش، اثر تغییر اقلیم در منطقه مدیترانه را بر آسایش توریست‌ها، با توجه به مبدا آنها (عمدتا اروپا)، مشخص نموده اند. مازاراکیس و همکاران (۲۰۰۷) در مقاله ای تحت عنوان «اقلیم توریسم و آسایش حرارتی در دریاچه سان مون تایوان» اقلیم آسایش ماهانه و روزانه تایوان را با اقلیم آسایش اروپای میانه و اروپای غربی مقایسه کرده اند.

ابراهیمی (۱۳۸۳) در پایان‌نامه «ارزیابی اقلیم برای توریسم در شهرستان سردشت» با استفاده از شاخص اقلیمی برای توریسم، اقلیم آسایش شهرستان سردشت را مطالعه کرده است. وی ماه‌ها و فصل مناسب و نامناسب برای ورود توریست‌ها به این شهر را بدست آورده است. عسگری (۱۳۸۱) در کار خود با استفاده از داده های آماری سی ساله دما و رطوبت و تاثیر گذاری توامان آنها بر آسایش و گردشگری به مطالعه گردشگری رامسر پرداخته است. لایقی (۱۳۸۲) در مقاله «بررسی نحوه تاثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان» ضرایب آسایش ۱۵ ایستگاه در شمال کشور را

در رابطه فوق مقادیر E ، E_{rec} ، C_{rec} ، E_C به صورت زیر قابل محاسبه اند:

$$E = 3.05 \times 10^{-3} (\Delta t_{sk} - 33.73 - P_a) + E_{SW}$$

$$E_C = 3.05 \times 10^{-3} [\Delta t_{sk} - 6.99 \times (M - W) - P_a] + 0.42 (M - W - 58.15)$$

$$C_{rec} = 0.014 M (34 - T_a)$$

$$E_{rec} = 1.72 \times 10^{-3} M (58.67 - P_a)$$

مستقیماً قابل اندازه گیری بوده و یا از طریق رابطه H زیر قابل محاسبه است:

$$H = K_{cl} = t_{sk} - t_{cl} / I_{cl}$$

PET از شاخص‌های معروف دما-فیزیولوژیک است که از معادله بیلان انرژی بدن انسان مشتق شده است. در تعریف این شاخص برای نرخ سوخت و ساز با کار سبک و میزان نارسانایی لباس به ترتیب اعداد ۸۰ وات و ۰/۹ کلو به طور میانگین در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که در این مدل متغیرهای قد، وزن، سن و جنس افراد با توجه به میانگین قد، وزن، سن و جنس افراد آن جامعه تعیین می شود.

جدول ۱: مقادیر آستانه شاخص‌های PET و PMV در درجات مختلف حساسیت انسان

PMV	PET (C°)	حسایت حرارتی	درجه تنش فیزیولوژیک
-۴/۵	۱	خیلی سرد	تنش سرمای بسیار شدید
-۳/۵	۴	سرد	تنش سرمای شدید
-۲/۵	۸	خنک	تنش سرمای متوسط
-۱/۵	۱۳	کمی خنک	تنش سرمای اندک
-۰/۵	۱۸	راحت	بدون تنش سرما
۰/۵	۲۳	کمی گرم	تنش گرمای اندک
۱/۵	۲۹	گرم	تنش گرمای متوسط

۵- واحد نارسانایی لباس را کلو گویند. که یک کلو معادل ۰/۱۵۵ وات بر درجه سانتی گراد در متر مربع است.

متغیرهای به کار رفته در این مقاله شامل موارد زیر می باشد:

۱- متغیرهای اقلیمی شامل درجه حرارت هوا به سانتیگراد، رطوبت نسبی به درصد، سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه، فشار بخار بر حسب هکتوپاسکال، میزان ابرناکی آسمان بر حسب اکتای و متوسط دمای تابشی محیط از ایستگاه سینوپتیک تبریز در طول دوره آماری ۱۹۷۰-۲۰۰۵.

۲- متغیرهای فردی شامل وزن، قد، سن و جنسیت.
۳- متغیرهای دسته سوم شامل نوع پوشش بر حسب کلو و فعالیت بر حسب وات.

۴- متغیرهای محیطی شامل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا.

۵- آمار گردشگران ورودی به تبریز طی سالهای (۱۳۸۲-۱۳۹۰) (سازمان میراث فرهنگی و گردشگری تبریز).

متغیرهای بالا بر حسب روش مورد استفاده، توسط نرم افزارهای RAY MAN و EXCEL مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته اند. شاخص‌های PET^۱، SET^۲، ET^۳، PMV^۴، و فشار عصبی از جمله مهمترین شاخص‌های فیزیولوژی-دما محسوب می شوند که علاوه بر مطالعات مربوط به برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای به ویژه در تعیین مولفه حرارتی میکروکلیماهای شهری، در مطالعات مربوط به آب و هواشناسی توریسم نیز جهت بررسی محیط‌های آسایش اقلیمی برای گردشگران کاربرد وسیعی پیدا کرده اند. در این تحقیق نیز برای تعیین زمان‌های آسایش اقلیمی از شاخص‌های بالا استفاده شده است. مقیاس PMV نوعی تقسیم بندی احساس حرارتی ۷ درجه ای است که دامنه آن از ۳/۵- (سرد) تا ۳/۵+ (گرم) تغییر می کند. صفر در این مقیاس نشانگر احساس حرارتی خنثی است (جدول ۱) و از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$PMV = (0.303 e^{-0.036M} + 0.28) [(M - W) - H - E_C - C_{rec} - E_{rec}]$$

۱- Physiological Equivalent Temperature

۲- Predicted Mean Vote

۳- Effective Temperature

۴- Standard Effective Temperature

که برای اقلیم سردسیر شاخص فشار عصبی برای ماه-های با دماهای متوسط ماهانه کمتر از ۲۰ درجه سانتی گراد محاسبه می شود. برای اقلیم‌های گرمسیری نیز شاخص برای ماه‌های با دماهای متوسط ماهانه بیشتر از ۲۰ درجه سانتی گراد محاسبه می گردد.

هدف شاخص فشار عصبی برای دماهای بیش از ۲۰ درجه سانتی گراد تشریح سطح آسایش با استفاده از دما، رطوبت و باد است. شاخص به صورت زیر بیان می شود:

$$CI = I - dI$$

آسایش I، شاخص دمای موثر و رطوبت با فرض شرایط آرام هوا و dI شاخص دیگری است که اثر سرمایش اضافی ناشی از حرکت هوا را اضافه می کند که به صورت زیر محاسبه می شوند:

$$I = (0.5 + U^2 \times 10^{-4}) \times (T - 18 + 0.11U)$$

$$dI = -0.35v^{0.5} (20 + 0.5U - 0.2T)$$

که T دما بر حسب فارنهایت و U رطوبت نسبی بر حسب درصد و V نسبت باد بر حسب مایل بر حسب ساعت است. جدول شماره ۳ درجه بندی ضریب های آسایش مربوط به آب و هوای گرم را بیان کرده است. در شاخص فشار عصبی برای دماهای کمتر از ۲۰ درجه سانتی گراد برای اقلیم های سرد و خنک به ترکیب وضعیت های باد و دما توجه شده است، بدون اینکه عامل رطوبت وارد شود. علاوه بر این، بر قدرت خنک کنندگی شرایط جوی محیط اطراف تأکید شده است.

جدول ۳: درجه بندی ضریب های آسایش مربوط به آب و

هوای گرم

ضریب آسایش CI	آهنگ گرمایش
کمتر از -۵	خنک با شرایط عدم آسایش
کمتر از -۵ تا -۱	خنک
۰	آسایش
بین ۱ تا ۵	گرم با شرایط آسایش
بین ۶ تا ۱۰	گرم با شرایط عدم آسایش
بین ۱۱ تا ۱۵	شرایط عدم آسایش زیاد
بیشتر از ۱۵	کاملاً شرایط عدم آسایش

منبع: (محمدی، ۱۳۸۵)

در هر یک از این فرمول ها:

$H =$ شاخص دمای موثر و سرعت باد برای دماهای کمتر

درجه تنش فیزیولوژیک	حسایت حرارتی	PET (C°)	PMV
تنش گرمای شدید	خیلی گرم	۳۵	۲/۵
تنش گرمای بسیار شدید	داغ	۴۱	۳/۵

منبع: مازاراکیس و همکاران (۱۹۹۹)

شاخص ET از طریق رابطه زیر محاسبه می شود. برای تعیین ضریب آسایش از طریق این فرمول از جدول ۲ استفاده می شود.

$$ET = T - 0.6(T - 10) \left(1 - \frac{RH}{100}\right)$$

در رابطه فوق T بر حسب درجه سلسیوس و RH رطوبت نسبی بر حسب درصد می باشد.

جدول ۲: جدول ضریب آسایش شاخص ET و SET

ضریب آسایش	ضریب SET و ET به سلسیوس
فوق العاده گرم	بیشتر از ۳۰
شرجی	۲۷/۵ تا ۳۰
خیلی گرم	۲۷/۵ تا ۲۵/۶
گرم	۲۵/۶ تا ۲۲/۲
آسایش	۲۲/۲ تا ۱۷/۸
خنک	۱۷/۸ تا ۱۵/۵
خیلی خنک	۱۵/۵ تا ۱/۶۷
سرد	۱۰ تا ۱/۶۷
خیلی سرد	-۲۰ تا -۱۰
فوق العاده سرد	کمتر از -۲۰

منبع: مازاراکیس و همکاران (۱۹۹۹)

شاخص SET نوع پیشرفته شاخص دمای موثر یا ET است و در محاسبه آن از پارامترهایی استفاده می شود که برای محاسبه شاخص های PET و PMV از آنها استفاده شد ولی مقادیر آستانه شاخص از طریق جدول ۲ که جدول مشترک بین شاخص ET و SET است محاسبه می شود که برای محاسبه دقیق تر آن از نرم افزار RAY MAN استفاده می کنیم.

مهمترین نکته در شاخص فشار عصبی این است که نتایج محاسبات در دو اقلیم گرم و سرد به ترتیبی است

خرداد و شهریور را به عنوان ماه‌های نیمه آسایش، ماه‌های فروردین، اردیبهشت و مهر را به عنوان ماه‌هایی با ضریب آسایش کم و ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند را به عنوان نامناسب‌ترین ماه‌ها جهت ورود توریست به تبریز نشان دادند (جدول ۵).

از ۲۰ درجه سانتی‌گراد،
 $T =$ دمای هوا بر حسب درجه سانتی‌گراد،
 $V =$ سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه است.
 در جدول شماره ۴ ضرایب احساس آسایش حاصل از این دماهای سرد آمده است.
 به منظور بررسی وجود رابطه معنی‌دار بین تعداد توریست‌ها و دمای میانگین روزانه و رطوبت نسبی هوا از رگرسیون خطی و ضریب همبستگی استفاده می‌شود (محمدی، ۱۳۸۵).

جدول ۴: درجه بندی ضرایب آسایش مربوط به آب و

هوای سرد

آهنگ گرمایش	H ضریب آسایش
خنک	۵۴۰ - ۳۹۶
خیلی خنک	۷۹۰ - ۵۴۱
سرد	۹۹۹ - ۷۹۱
خیلی سرد	۱۱۹۹ - ۱۰۰۰
سرماي گزنده	۱۴۳۹ - ۱۲۰۰
سطح پوست به سرعت یخ می‌زند.	۱۴۴۰ و بیشتر

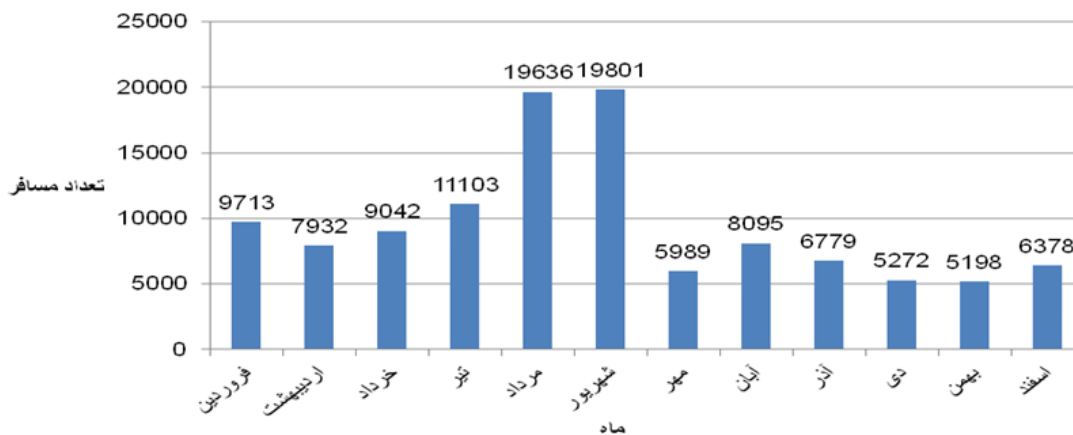
منبع: (محمدی، ۱۳۸۵)

یافته‌های پژوهش

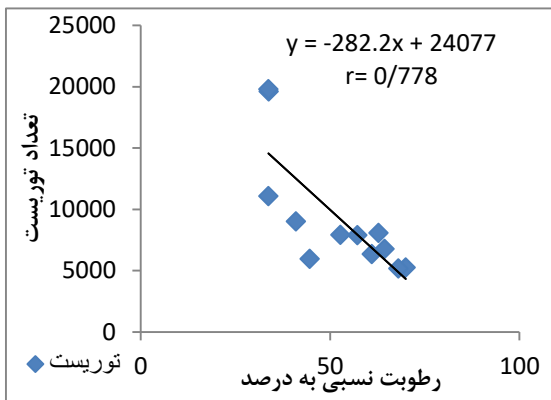
بعد از انجام محاسبات شاخص‌های مختلف برای شهر تبریز نتایج زیر به دست آمد:
 در مجموع از تحلیل شاخص PMV این نتایج به دست می‌آید که از لحاظ ضریب آسایش ماه‌های تیر و مرداد بالاترین ضریب آسایش را جهت ورود توریست‌ها دارند. تحلیل شاخص PET نیز نتایج مشابهی را نشان می‌دهد. این شاخص نیز به ماه‌های تیر و مرداد بالاترین ضریب آسایش را می‌دهد. بررسی دو شاخص SET و ET نیز همین نتیجه را نشان می‌دهد. تعداد کل توریست‌های وارد شده در این دو ماه با ۲۶/۶ درصد که مقداری بیش از یک چهارم کل توریست سالانه را تشکیل می‌دهد، موید این مطلب است.
 شاخص‌های PMV، PET، SET و ET در مجموع ماه‌های تیر و مرداد را به عنوان ماه‌های آسایش، ماه‌های

جدول ۵: ضرایب راحتی برای ماه های مختلف بر اساس شاخص های مختلف

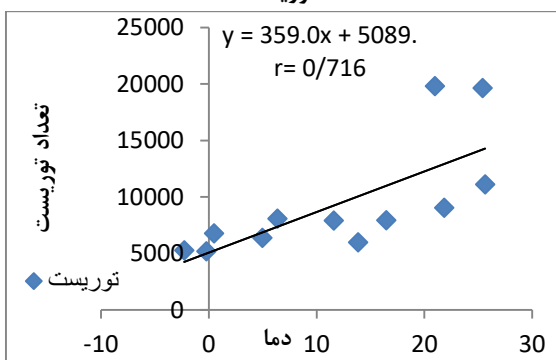
فشار عصبی		ET	SET	PET	PMV	شاخص ماه
(H)	(CI)					
خیلی خنک	-	خیلی خنک	خیلی خنک	سرد	سرد	فروردین
خنک	-	خیلی خنک	خیلی خنک	خنک	خنک	اردیبهشت
-	کاملأشراط عدم آسایش	خنک	خیلی خنک	کمی خنک	کمی خنک	خرداد
-	کاملأشراط عدم آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	تیر
-	کاملأشراط عدم آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	مرداد
-	شرایط عدم آسایش زیاد	خنک	خیلی خنک	کمی خنک	کمی خنک	شهریور
خنک	-	خیلی خنک	خیلی خنک	سرد	سرد	مهر
خیلی خنک	-	خیلی خنک	سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	آبان
خیلی خنک	-	خیلی خنک	خیلی سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	آذر
سرد	-	سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	دی
خیلی خنک	-	خیلی خنک	خیلی سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	بهمن
خیلی خنک	-	خیلی خنک	سرد	خیلی سرد	خیلی سرد	اسفند



نمودار ۱: میانگین ماهانه تعداد توریست تبریز در طول دوره آماری (۱۳۸۲-۱۳۹۰)



نمودار ۲: معادله رگرسیونی بین رطوبت نسبی و تعداد توریست‌ها



نمودار ۳: معادله رگرسیونی بین دما و تعداد توریست‌ها

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از بررسی اقلیم آسایش شهر تبریز و ارتباط آن با گردشگری در این شهر نشان می‌دهد که چهار شاخص PMV، PET، SET و ET در نتایج به دست آمده باهمدیگر همخوانی بسیار زیادی دارند. به طوریکه هر چهار شاخص مذکور ماه‌های تیر و مرداد را به عنوان بهترین ماه جهت ورود گردشگر از منظر اقلیم آسایش معرفی کرده‌اند. همچنین ماه‌های فروردین و اردیبهشت نیز پس از ماه‌های مذکور در رده‌های بعدی قرار دارند. نتیجه دیگر این تحقیق نشان می‌دهد که شاخص فشار عصبی در تحلیل اقلیم آسایش شهر تبریز، ناکارآمد است و نمی‌توان به نتایج حاصل از این شاخص اعتماد کرد. چرا که بر طبق نتایج حاصل از اعمال این شاخص (فشار عصبی)، ۴ ماه خرداد، تیر، مرداد و شهریور جزء نامناسب‌ترین ماه‌های ورود گردشگر به شمار می‌روند در حالی که آمار ورود گردشگران به تبریز نشان دهنده این واقعیت است که بیش از ۵۰ درصد گردشگران در این ۴ ماه وارد تبریز شده‌اند. شایان ذکر است نتایج

شاخص فشار عصبی برای این منطقه کارایی لازم را ندارد. با توجه به جدول ۶ و مقایسه آن با شاخص‌های به کار رفته در این تحقیق و همچنین آمار توریست‌های ورودی به تبریز (نمودار ۱) میتوان چنین نتیجه گرفت که شاخص فوق در این منطقه کارایی لازم را ندارد. چنانکه دو ماه از چهار ماه اشاره شده (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) در جدول ۶ در شاخص‌های قبلی جزء ماه‌های آسایش و دو ماه دیگر جزء ماه‌های نیمه آسایش هستند. همچنین با توجه به آمار توریست‌ها (نمودار ۱) حدود ۵۱٪ کل توریست‌ها در این ماه‌ها وارد تبریز می‌شوند که این امر گویای مناسب نبودن این شاخص برای این منطقه می‌باشد.

جدول ۶: متغیرهای شاخص فشار عصبی برای دماهای بالای ۲۰ درجه سانتیگراد (CI) و متغیرهای آن

ماه	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
دما (فارنهایت)	۷۱٫۳۱	۷۸٫۱۵	۷۸٫۰۷	۶۹٫۷۲
رطوبت نسبی (%)	۴۱	۳۳٫۷	۳۳٫۸	۳۳٫۷
باد (مایل بر ساعت)	۶٫۶۱	۸٫۱۷	۷٫۷۴	۵٫۷۴
عدد به دست آمده CI	۲۰٫۸۱	۲۲٫۳۱	۲۱٫۸۱	۱۵
آهنگ گرمایش	کامل‌الشرایط عدم آسایش	کامل‌الشرایط عدم آسایش	کامل‌الشرایط عدم آسایش	شرایط عدم آسایش زیاد

همچنین به منظور بررسی وجود یا عدم وجود یک رابطه معنی دار بین پارامترهای دما و رطوبت نسبی با تعداد توریست‌ها در هر ماه ما از رابطه رگرسیونی برای آنها استفاده شد که این رابطه نشان دهنده وجود رابطه مشخصی بین این دو پارامتر با تعداد توریست‌ها می‌باشد. به این صورت که با افزایش رطوبت نسبی تعداد توریست‌ها کمتر می‌شود و با افزایش دما تعداد توریست‌ها بیشتر می‌شود (نمودارهای ۲ و ۳). تعداد توریست‌ها با افزایش درجه حرارت رابطه مستقیم و با افزایش رطوبت نسبی رابطه معکوس دارد که در سطح ۰/۱ معنادار است (منصورفر، ۱۳۸۵، ۳۳۴).

حاصل از روابط همبستگی بین عناصر اقلیمی دما و رطوبت نشان می دهد که تعداد توریست ها با افزایش درجه حرارت رابطه مستقیم و با افزایش رطوبت نسبی رابطه معکوس دارد که در سطح ۰/۱ معنادار است.

منابع

- ابراهیمی، ناصر، ۱۳۸۳، ارزیابی اقلیم برای توریسم در شهرستان سردشت، پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- بوچانی، محمد حسین، ۱۳۸۳، گردشگری برنامه ای برای توسعه شهری بندر کیاشهر، مجله شهرداریها، شماره ۶۷، سال ششم، ۴۵-۵۱.
- خالدی، شهریار (۱۳۷۴)؛ آب و هواشناسی کاربردی، تهران، نشر قومس
- ذوالفقاری، حسن، ارزیابی تأثیر آب و هوا بر صنعت توریسم، مجله رشد آموزش جغرافیا، شماره ۵۳، ۱۳۷۸.
- رهنمایی، محمد تقی، ۱۳۷۱، جایگاه توریسم در طرح های ملی و منطقه ای، مجله ایران زمین، شماره ۳، تهران، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.
- سازمان میراث فرهنگی و گردشگری تبریز، آمار ورود توریست در سال های ۱۹۸۶-۱۹۸۲.
- عسگری، الف، ۱۳۸۱، گردشگری و جنبه های دمایی و رطوبتی اقلیم در رامسر، سازمان هواشناسی کشور.
- لایقی، ب، ۱۳۸۲، بررسی نحوه ی تاثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان، هواشناسی رشت.
- محمدی، حسین، ۱۳۸۵، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۹۰-۱۶۱.
- محمدیان، نوشین، ۱۳۸۳، تاثیر اقلیم بر صنعت گردشگری شهرستان کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا.
- منصورفر، کریم، ۱۳۸۵، روش های آماری، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۳۴.
- Amelung, B & Viner, D, (۲۰۰۳), Scorchio tourism comfort in the Mediterranean, www.icis.unimass.nl/worldshop.
- Defreitas, C, R & Matzarakis, A (۲۰۰۱), Summary report of a workshop held at Porto Carras, Neos Marmaras, Halkid, Greece, ۵-۱۰.
- Matzarakis, A, (۱۹۹۹), Example of climate and tourism research for tourism demand University of Freiburg, Germany.
- Andreas Matzarakis & Frank Rutz & Helmut Mayer, (۲۰۰۷), Modelling radiation fluxes in simple and complex environments— application of the RayMan model Int J Biometeorol ۵۱:۳۲۳-۳۳۴.
- Matzarakis, A, (۲۰۰۱), climate and biclimate information for tourism in Greece, First international workshop on climate tourism and recreation, Halkidi, Greece.
- Mieczkoski, Z, (۱۹۸۵), the tourism climate index, a method of evaluating world climate for tourist, the Canadian geographer, ۲۲۰.
- Perry, A, H (۱۹۹۷), Recreation and tourism, applied climatology, principles and practice, Routledge, London, ۲۴۰-۲۴۸.
- Scott, D, & McBoyle, G, (۲۰۰۱), Using a tourism climate index to examine the implication of climate change for climate as a tourism resource. proceeding of international society of biometeorology, commission ۵, ۵-۱۰ October, Halkidi, Greece, ۶۹-۶۸.

