Archive of SID

جغرافیا و پایداری محیط، شمارهٔ ۲۹، زمستان ۱۳۹۷
صص. ۲۵-۱۳

بررسی میدانی عملکرد فراسنج‌های آب‌وهوایی در گردشگری و اعتبارسنجی شاخص‌های زیست‌اقلیمی تالاب گندمان

محمد باعقیده* - دانشیار آب‌وهواشناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
فاطمه میوانه - دانشجوی دکتری آب‌وهواشناسی شهری، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران
ناهید توکلی - دانشجوی کارشناسی‌ارشد آب‌وهواشناسی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

وصول: ۱۳۹۷/۰۵/۲۱ **پذیرش:** ۱۳۹۷/۰۷/۲۸

چکیده

یکی از مهم‌ترین عواملی که بر صنعت توریسم تأثیر می‌گذارند، آب‌وهوا است. پژوهش حاضر مطالعه‌ای میدانی مبتنی بر پرسش‌نامه است که هدف آن، بررسی نقش آب‌وهوا در گردشگری و اعتبارسنجی عملکرد شاخص‌های زیست‌اقلیمی است. این پژوهش در محدودهٔ تالاب گندمان استان چهارمحال و بختیاری، در بازهٔ زمانی تعطیلات نوروزی ۱۳۹۶ انجام گرفته است. داده‌های میدانی با استفاده از پرسش‌نامه با موضوعات محوری شامل احساس حرارتی، ترجیح حرارتی، زیباشناختی، رفتارهای تطبیقی و ویژگی‌های فردی گردآوری شده است. فراسنج‌های آب‌وهوایی شامل دما، رطوبت نسبی، ابرناکی و باد است که هم‌زمان با تکمیل پرسش‌نامه به‌وسیلهٔ دستگاه دیتالاگر (کالیبره‌شده با استاندارد CE) اندازه‌گیری شده است. برای سنجش شرایط آسایش حرارتی، از شاخص‌های بیوکلیمایی متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده و دمای معادل فیزیولوژیک و در تحلیل داده‌ها از مدل همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه استفاده شده است. نتایج نشان دادند ازنظر آماری، همبستگی قابل توجّه و معنی‌داری بین داده های واقعی حاصل از پرسش‌نامه و مقادیر برآوردشده توسّط شاخص‌ها وجود ندارد. شاخص‌های بیوکلیمایی شرایط گرمایش بیشتری را نشان داده‌اند در حالی که داده های واقعی بیشتر بیانگر وجود احساس حرارتی سرمایشی بوده است. درمقابل، احساس حرارتی افراد، تأثیرپذیری قابل توجّه و معنی‌داری را از فراسنج‌های مستقل آب‌وهوایی نشان داد که بالاترین آن برای ابرناکی (R = −۰/۸۸) و رطوبت (R=−۰/۸۲) بوده است؛ به‌عبارتی، شرایط بصری محیط، نقش بارزی در نوع احساس حرارتی افراد داشته است و به‌نظر می‌رسد با توجّه به منفی‌بودن این ضرایب، آسمان ابری به‌همراه رطوبت بالا، به‌صورت معنی‌داری در نوع احساس حرارتی بیان‌شده در پرسش‌نامه‌ها تأثیرگذار بوده است. استفاده از شاخص‌های بیوکلیمایی در ارزیابی شرایط آسایش حرارتی نیازمند اعتبارسنجی این شاخص‌ها و در صورت لزوم اصلاح آن‌هاست.

واژگان کلیدی: احساس حرارتی، آب‌وهوا، گردشگری، اعتبارسنجی، تالاب گندمان.

*. نویسندهٔ مسئول: ۰۹۱۲۳۲۱۷۱۰۲
E-mail: mbaaghideh2005@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدّمه

گردشگری، یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی است که حسّاسیّت زیادی نسبت به آب‌وهـوا دارد. امـروزه دلایلـی مانند رشد روزافزون جمعیّت، توسعهٔ مناطق مسکونی شهری و زندگی شهرنشینی، افزایش آلودگی‌های هوا و صـوتی در رابطه با توسعهٔ فنّاوری و غیره سبب شده است که مردم همواره حتّـی بـه‌منزلـهٔ پناهنـدگان زیسـت‌محیطـی بـه عرصه‌های اکوتوریسمی پناه ببرند (برزه‌کار، ۱۳۸۴: ۲۳۱). بدین ترتیب می‌تـوان گفـت کـه آب‌وهـوا ثـروت طبیعـی عظیمی است که با تأثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدّت و کیفیّت توریسم، سلامتی گردشگران و حتّـی تجـارب شخصی آن‌ها را نیز کنترل می‌کند (اسکات[1]، ۲۰۰۴). اطّلاعات آب‌وهوایی یکی از مهم‌ترین فاکتورهایی است کـه در تعیین مقصد و تقویم گردشگری مورد توجّه قرار می‌گیرد. این اطّلاعات، برای صنعت گردشـگری و مـدیران مربوطـه حتّی در مقیاس محلّی بسیار مهم است؛ زیرا از ضرورت‌های بهینه‌سازی گردشگری منطقه‌ای محسوب مـی‌شـود. بـا این حال، اطّلاعات و داده‌های آب‌وهوایی زمانی می‌توانند مفید باشند که جمع‌آوری و تحلیل آن‌ها بـه‌گونـه‌ای انجـام گیرد که انتظارات گردشگران را برآورده سازند و از کلّی‌گویی فاصله بگیرند.

همچنان‌که گردشگران به‌طور هم‌زمان تحت تأثیر پارامترهـای آب‌وهـوایی مختلـف قـرار مـی‌گیرنـد، ادراکـات و واکنش آن‌ها ممکن است شبیه هم نباشد و این در حالی است که ترکیب و کمیّت عناصر آب‌وهوایی تفـاوت‌هـایی را نشان می‌دهـد (لـین[2] و همکـاران، ۲۰۱۱)؛ افـزون بـر ایـن، بـه‌طـور معمـول، افـراد توانـایی ارزیـابی اثـرات اجـزاء تشکیل‌دهندهٔ جو را روی احساس حرارتی خود به‌صورت جداگانه، ندارند؛ چراکه ادراکات آن‌ها توسّط مجموعـه‌ای از فراسنج‌های آب‌وهوایی تعیین می‌شود که اغلب ترکیبی عمل می‌کنند (الیویرا و انـدرود[3]، ۲۰۰۷)؛ بـه همـین دلیـل، داده‌های هواشناسی متعارف همچون داده‌های درازمدّت دما، رطوبت، سرعت باد و مجمـوع بـارش، بـه‌تنهـایی بـرای بررسی احساس حرارتی انسان کافی نیستند؛ لذا لازم است که از ابزارها و روش‌های جامع‌تری برای بررسـی ترکیبـی عناصر آب‌وهوایی استفاده شود.

امروزه یکی از اهداف اساسی مجامع علمی، دستیابی بـه مجموعـهٔ منسـجمی از روش‌هـای پژوهشـی اسـت کـه توانایی ارزیابی اثر فراسنج‌های آب‌وهوایی را بر تمـام گونـه‌هـای گردشـگری و گـذران اوقـات فراغـت داشـته باشـد (دفریتاس[4]، ۲۰۰۳). در همین رابطه یکی از پرکاربردترین و عمومی‌تـرین شـاخص‌هـا، شـاخص اقلـیم گردشـگری[5] است که از پنج جزء اصلی شامل آسایش روزانه، آسایش شبانه‌روزی، بـارش، سـاعات آفتـابی و سـرعت بـاد تشـکیل شده است و با استفاده از عناصر مختلف آب‌وهوایی محاسبه می‌شود (املنگ و مورنو[6]، ۲۰۰۹). اگرچـه ایـن شـاخص براساس یافته‌های پژوهش‌های فیزیولوژیکی و زیسـت‌هواشناسـی طرّاحـی شـده اسـت؛ امّـا معیـار ارزیـابی عناصـر آب‌وهوایی به‌طور خاص به‌دلخواه نویسندگان انجـام شـده اسـت. در ایـن زمینـه کـافی اسـت کـه جنبـهٔ فراوانـی و گستردگی کاربرد آن درنظر گرفته نشود؛ در این صـورت، رتبـه‌بنـدی و وزن‌دهـی بـه متغیّرهـای آب‌وهـوایی کـاملاً منعکس‌کنندهٔ ایده‌های ذهنی و شخصی نویسندگان است و هرگز در آزمـایش‌هـای تجربـی روی گردشـگران تأییـد نشده است.

فراتر از این مسائل، این واقعیّت است که طرح ارزیابی شـرایط آب‌وهـوایی پیشنهادشـده توسّـط شـاخص اقلـیم

1- Scott
2- Lin
3- Oliveira & Androde
4- De Freitas
5- Tourism Climatic Index (TCI)
6- Amelung & Moreno

www.SID.ir

Archive of SID

گردشگری برای گونه‌های خاصّی از گردشگری (بازدید - خرید) تدوین شده است (اسکات و مک‌بویل[1]، ۲۰۰۱) و در عمل، وزن‌دهی به شاخص‌ها براساس این دو جنبه از گردشگری انجام شده و وابستگی کاملی به دما نشان می‌دهد. براساس این، بالاترین امتیازات مثبت به‌طور معمول برای گرم‌ترین ماه‌ها لحاظ می‌شوند این در حالی است که در مناطق با آب‌وهوای گرم و خشک، تنش‌های شدید گرمایی، تهدید مهمّی برای ساز و کار بدن انسان محسوب می‌شود و در این مناطق، دمای بالا نمی‌تواند مزیّت آب‌وهوایی محسوب شود؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که شاخص اقلیم گردشگری، بیشترین کارایی خود را در نواحی ساحلی دارد جایی که خورشید، دریا و ساحل[2] در کنار هم واقع شده و بیشترین تأثیرپذیری از ساعات آفتابی و دمای هوا را نشان می دهد (لیندر-سندرووواسکا[3]، ۲۰۱۱). از دیگر شاخص‌های پرکاربرد اقلیم‌شناسی گردشگری می‌توان به شاخص اقلیمی برای گردشگری اشاره کرد، این شاخص، شرایط آب‌وهوایی را در یک بازهٔ مطلوب تا نامطلوب قرار می دهد و اساس ارزیابی آن مبتنی بر ترکیبی از متغیّرها شامل پارامترهای حرارتی - زیبایی‌شناختی و فیزیکی است (دفریتاس و همکاران، ۲۰۰۸).

مزیّت اصلی شاخص اقلیمی برای گردشگری[4] نسبت به شاخص اقلیم گردشگری، سیستم رتبه‌بندی آن است که شرایط مربوط به درجهٔ رضایت‌مندی گردشگران در مواجهه با پارامترهای آب‌وهوایی را مدّ نظر قرار می‌دهد (دفریتاس، ۱۹۹۰)؛ امّا با وجود این مزیّت، باز بیشترین کاربرد و اعتبار این شاخص برای نواحی ساحلی ارزیابی شده و استفاده از آن برای محیط‌ها و جنبه‌های دیگر از گردشگری کاملاً توجیه نشده است (لیندر-سندرووواسکا ۲۰۱۱). در رویارویی با کمبودها و نقص‌های شاخص‌های جهانی اقلیم‌شناسی گردشگری، همچون شاخص اقلیم گردشگری و شاخص‌های زیست‌اقلیم‌شناسی و زیست‌هواشناسی از گذشته مورد استفادهٔ پژوهشگران بسیاری قرار گرفته است. از مهم‌ترین این شاخص‌ها می‌توان به متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی[5] و دمای معادل فیزیولوژیکی[6] اشاره کرد. این شاخص‌ها بیلان انرژی گرمایی بدن، ویژگی‌های فیزیولوژیکی و عناصر آب‌وهوایی را به‌موازات هم در محاسبات لحاظ کرده و شرایط آسایش حرارتی را ارزیابی می‌کند. اگرچه این شاخص‌ها به‌طور خاص به‌منزلهٔ ابزاری برای ارزیابی شرایط آب‌وهوایی گردشگری طرّاحی نشده‌اند؛ امّا استفاده از نرم‌افزار ریمن[7] (ماتزاراکیس[8] و همکاران، ۲۰۰۷) محاسبات را آسان کرده و کاربرد این شاخص‌ها با اهداف گردشگری را در پژوهش‌های متعدّد در نواحی مختلف آب‌وهوایی توسعه داده است.

بخشی از این پژوهش‌ها، بر فضاهای شهری متمرکز بوده است و با استفاده از شاخص‌های بنیادی، شرایط آسایش حرارتی را برای شهرهایی چون دمشق (یاهیا و جانسون[9]، ۲۰۱۳)؛ پکن و شانگهای (کائو[10] و همکاران، ۲۰۱۶)؛ چونگ کینگ (یو[11] و همکاران، ۲۰۱۵)؛ ارز روم (ژنگین[12] و همکاران، ۲۰۰۹)؛ تبریز (ذوالفقاری، ۱۳۸۶) و اهواز (گواهی و همکاران، ۱۳۸۹) بررسی کرده‌اند. در پژوهش‌های بالا با استفاده از شاخص‌های متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی و دمای معادل فیزیولوژیک، محدوده‌های زمانی آسایش و تنش‌های حرارتی شناسایی شده‌اند که مقایسهٔ

1- McBoyle
2- Sun, Sea & Sand
3- Lindner-Cendrowska
4- Climate Index for Tourism (CIT)
5- Predicted Mean Vote (PMV)
6- Physiological Equivalent Temperature (PET)
7- RayMan
8- Matzarakis
9- Yahia & Johansson
10- Cao
11- Yu
12- Zengin

www.SID.ir

Archive of SID

بین نتایج بیانگر تفاوت قابل توجّهی ازنظر زمانی و میزان آسایش حرارتی میان شهرهای مورد مطالعه در مناطق مختلف جهان است.

برخی از پژوهشگران به نتایج خروجی شاخص‌ها اکتفا نکرده و مطالعات میدانی را نیز مدّ نظر قرار داده‌اند از آن جمله، استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در ترکیب با مطالعات میدانی و اطّلاعات پرسش‌نامه‌ای برای بررسی آسایش حرارتی ساکنان شهر هنگ‌کنگ مورد استفاده قرار گرفت که نتایج حاصل از این پژوهش، به‌صورت یک رابطهٔ ریاضی به‌منظور بررسی عوامل آسایش حرارتی عرضه شد (چنگ[1] و همکاران، ۲۰۱۳). پژوهش مشابهی نیز در سه پایانهٔ فرودگاهی در یک دورهٔ فصلی در انگلستان انجام شد که مبتنی بر پرسش‌نامه و مصاحبه از تعداد ۳۲۰۰ کاربر بود. در این پژوهش، راحتی مورد نیاز مسافران و کارکنان در محیط و داخل ساختمان در اولویّت قرار گرفت. نتایج آن نشان داد که مسافران دمایی خنثی و متوسّط و کارکنان دمای پایین‌تر از متوسّط را برای محیط و داخل ساختمان ترجیح می‌دهند (کاتوپولئیس و نیکولاپلو[2]، ۲۰۱۶).

در کل، شاخص‌های بیوکلیمایی به‌طور معمول، تأثیر عوامل جغرافیایی منطقه، اقلیم و فیزیولوژی انسان را دربر می‌گیرند (ماتزاراکیس، ۲۰۰۱) و تعداد آن‌ها حتّی به بیش از دویست مورد هم می‌رسد. برخی از پژوهشگران شاخص‌ها را در دو دستهٔ اساسی قرار می‌دهند: ۱- شاخص‌های تجربی[3]؛ ۲- شاخص‌های بنیادی[4] (ذوالفقاری، ۱۳۸۹: ۸۳). بسیاری از این شاخص‌ها از یک‌سری روابط ساده تشکیل شده‌اند و بعضی از آن‌ها مانند معیار آشرا[5] (۲۰۰۱) که از سوی انجمن مهندسان تأسیسات آمریکا ارائه شده است؛ حتّی از نظریهٔ خاصّی پیروی نمی‌کنند. بسیاری از این شاخص‌ها در شرایط آزمایشگاهی یا با انتخاب گروه‌های نمونه‌ای در مناطق مختلف جهان (به‌ویژه کشورهای جهان اوّل) تدوین شده‌اند و در بسیاری از موارد، کاربرد آن‌ها در منطقه‌ای از جهان مثل کشور ما ممکن است نتایجی دور از واقعیّت را ارائه دهد؛ لذا لازم است کاربرد این شاخص‌ها در مناطق مختلف کشور مورد ارزیابی و اعتبارسنجی قرار گیرد و در این مسیر بهترین معیار می‌تواند نظرسنجی از افراد در مورد احساس حرارتیشان باشد. پژوهش حاضر نیز در همین راستا تدوین شده تا دو شاخص پرکاربرد بیوکلیمایی دمای معادل فیزیولوژیک و متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده را در یک مطالعهٔ موردی در منطقهٔ تالاب گندمان استان چهارمحال و بختیاری ارزیابی کند.

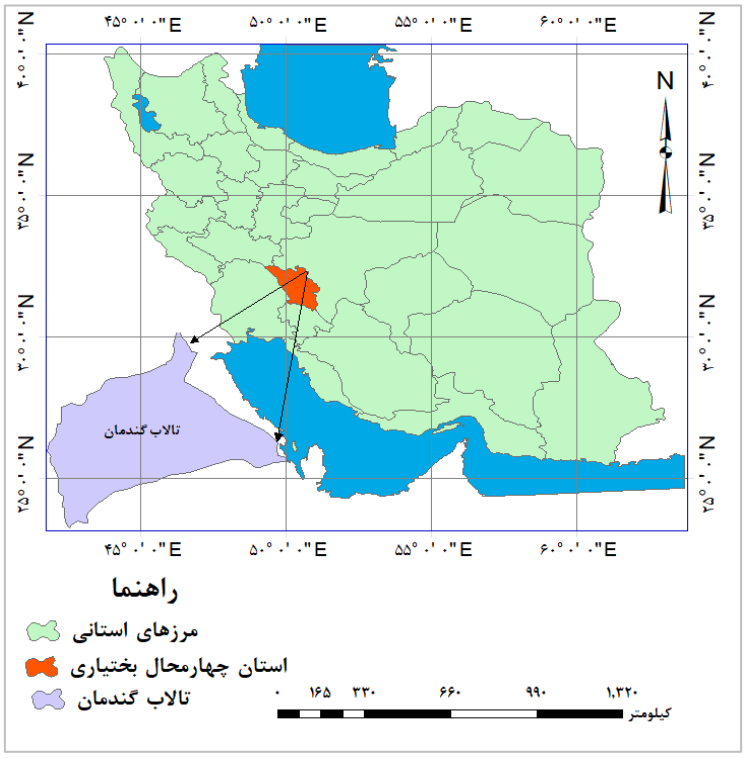
معرّفی منطقهٔ مورد بررسی

تالاب گندمان در استان چهارمحال و بختیاری در حاشیهٔ جادّهٔ بروجن - لردگان قرار دارد. ارتفاع تالاب ۲۲۱۹ متر از سطح دریا است و بین عرض‌های جغرافیایی ′۴۹ °۳۱ و ′۵۳ °۳۱ شمالی و طول‌های جغرافیایی ′۰۵ °۵۱ و ′۰۷ °۵۱ شرقی واقع شده است (شکل ۱). این تالاب در فاصلهٔ بیست کیلومتری شهرستان بروجن و چهار کیلومتری شهر گندمان قرار گرفته است. از راه های دسترسی به آن می‌توان به جادهٔ آسفالتهٔ روستاهای حسین‌آباد و نصیرآباد اشاره کرد. مساحت تالاب بیش از ۱۱۵۰ هکتار است. از این مساحت، حدود ۷۲۶ هکتار تحت پوشش دائمی آب (صرف نظر از نوسانات مختصر فصلی) است و حدود ۴۲۴ هکتار را مرغزارهای پیرامون تالاب تشکیل می‌دهند این تالاب با فاصله ای نه‌چندان دور از تالاب چغاخور قرار گرفته و بخشی از خروجی تالاب چغاخور نیز به این تالاب می‌ریزد.

1- Cheng
2- Kotopouleas & Nikolopoulou
3- Empirical Indices
4- Rational Indices
5- American Society of Heating Radiation and Air-conditioning Engineering (ASHRAE)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. موقعیّت جغرافیایی منطقهٔ مورد بررسی

رشته‌کوه کلار با ارتفاع بیش از ۳۵۰۰ متر، از غرب تا جنوب این تالاب کشیده شده که برخی نقاط آن در بیشتر ماه‌های سال پوشیده از برف است. بیشتر زمین‌های تالاب قابلیّت نفوذ کم و شیب ملایم (کمتر از ۲٪) دارند و سطح آب زیرزمینی شیرین نیز بالا و در عمق ۱۲۰-۷۵ سانتی‌متر قرار دارد. تالاب گندمان جزو تالاب‌های ثبت‌شده در دفتر بین‌المللی تحقیقات پرندگان آبزی لندن ۱۳۵۲ است (بهروزی راد، ۱۳۸۷: ۷۳).

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر براساس مطالعهٔ میدانی و داده‌های پرسش‌نامه‌ای انجام گرفته است. پرسش‌نامهٔ تدوین‌شده مشتمل بر ۱۲ سؤال است که در راستای اجرای اهداف پژوهش طراحی شده‌اند. در این پرسش‌نامه مواردی چون احساس حرارتی، ترجیح حرارتی، زیباشناختی آب‌وهوایی، رفتارشناسی و مکانیسم‌های تطبیقی در کنار ویژگی‌های فردی و فیزیولوژیکی مدّ نظر قرار گرفته است (پیوست ۱). هم‌زمان با تکمیل هر پرسش‌نامه کمیّت فراسنج‌های آب‌وهوایی شامل دما، رطوبت، ابرناکی و باد نیز توسّط دستگاه دیتالاگر[1] مدل کالیبره‌شده با استاندارد انطباق اروپا[2] ثبت شده است (جدول ۱). از آنجا که اعتبارسنجی عملکرد شاخص های زیست‌اقلیمی در برآورد شرایط احساس حرارتی از اهداف اساسی این پژوهش بوده است؛ لذا دو مورد از این شاخص‌ها، یعنی متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده (فانگر[3]، ۱۹۷۲) و دمای معادل فیزیولوژیک (ماتزاراکیس و مایر[4]، ۱۹۹۶) برای هر فرد پرسش‌شونده محاسبه شدند. در برآورد این شاخص‌ها از ویژگی‌های فردی همچون قد، وزن، سن، جنس و قابلیّت نارسایی لباس[5] به‌همراه داده‌های آب‌وهوایی (دما، رطوبت، باد و ابرناکی) به‌صورت موردی استفاده شد.

1- lutron-lm-9000 model
2- Conformité Européenne (CE)
3- Fanger
4- Matzarakis & Mayer
5- Clothing

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. میانگین فراسنج‌های آب‌وهوایی در روزهای مورد مطالعه، تالاب گندمان (تعطیلات نوروزی ۱۳۹۶)

ابرناکی	باد	رطوبت	دما	روز
۰	۰/۴	۱۴/۶	۲۰/۸	۱
۸	۰/۷	۱۹/۵	۱۳/۶	۲
۸	۱/۱	۲۲/۲	۱۷/۸	۳
۸	۰/۹	۲۴/۴	۲۴/۴	۴
۰	۱/۱	۱۴/۷	۲۰/۹	۵
۰	۰/۶	۱۵/۰	۲۰/۸	۶
۰	۱/۱	۱۴/۳	۲۰/۹	۷
۰	۲/۲	۲۰/۳	۱۳/۷	۸
۴	۲/۳	۲۰/۱	۱۲/۸	۹
۰	۱/۰	۱۴/۹	۲۰/۹	۱۰
۸	۱/۷	۲۴/۳	۱۸/۴	۱۱
۴	۱/۱	۲۵/۳	۲۱/۷	۱۲
۴	۲/۰	۲۲/۳	۱۶/۹	۱۳

بازهٔ زمانی در پژوهش حاضر، سیزده روز تعطیلات نوروزی سال ۱۳۹۶ بوده و درمجموع ۱۶۷ نفر در انجام پروژه و تکمیل پرسش‌نامه شرکت کرده‌اند. در بررسی روایی پرسش‌نامه از نظرات متخصّصان استفاده شد و به این منظور، پرسش‌نامه در اختیار ده نفر از اعضای هیئت‌علمی صاحب‌نظر قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا در مورد میزان تناسب (روایی) هریک از سؤال‌های پرسش‌نامه روی یک مقیاس ده درجه‌ای اظهار نظر کنند و در تعیین ویژگی پایایی از شیوهٔ همسانی درونی (آلفای کرونباخ) استفاده شد و روش‌های آمار توصیفی همچون همبستگی و رگرسیون چندگانه در تحلیل اطّلاعات و داده‌های پرسش‌نامه با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس.[1] مورد استفاده قرار گرفتند. شاخص‌های زیست‌اقلیمی (در پژوهش حاضر دمای معادل فیزیولوژیک و متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده) که با استفاده از فراسنج‌های آب‌وهوایی و ویژگی‌های فردی محاسبه می‌شوند، درواقع بیانگر شرایط احساس حرارتی افراد هستند و مقادیر برآوردشده برای این شاخص‌ها با پاسخ‌های واقعی افراد در مورد احساس حرارتیشان مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت تا سطح توانایی و دقّت شاخص‌ها در محدودهٔ پژوهش اعتبارسنجی شود.

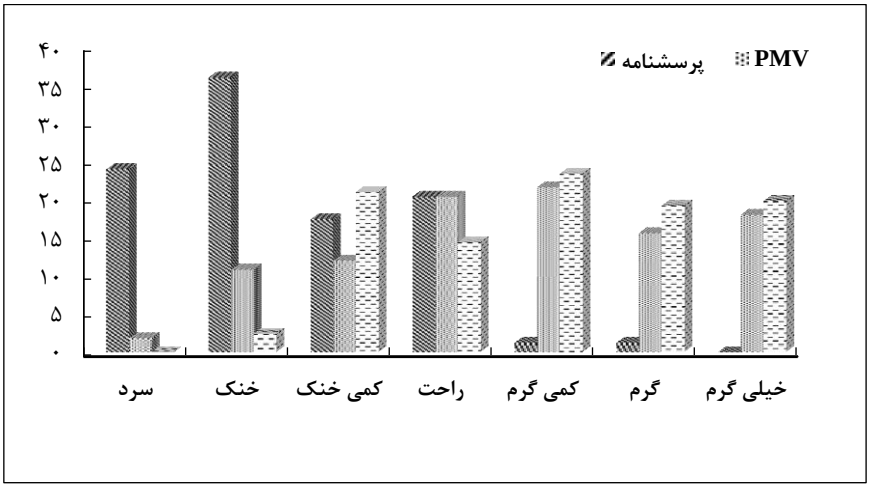
نتایج

پرسش‌نامهٔ مورد استفاده در این پژوهش، با میانگین کلّی امتیاز ۸/۷۳ از ۱۰ با ضریب روایی ۰/۹۲ مورد تأیید اساتید متخصّص بوده و بیشترین میانگین نمرات مربوط به پرسش‌های احساس حرارتی و ترجیح حرارتی با میانگین ۹/۲۰ و ۹/۱۸ بوده است. مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای کلّ آزمون ۰/۷۲ برآورد شد که پایایی سؤالات پرسش‌نامه را تأیید می‌کند. در میان مصاحبه‌شوندگان، گروه سنّی ۴۴-۳۰، بیشترین درصد فراوانی (۴۸/۵٪) را به خود اختصاص داده است. پس از آن، گروه سنّی ۲۹-۱۵ با ۲۸/۷٪ قرار دارد. از نظر ترکیب جنسی نیز ۶۱/۷٪ پاسخ‌دهندگان مرد و ۳۸/۳٪ آن‌ها زن بوده‌اند. درصد فراوانی احساس حرارتی برآوردشده براساس آستانه‌های شاخص متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی و دمای معادل فیزیولوژیکی (جدول ۳) در مقایسه با احساس حرارتی افراد مبتنی بر پاسخ‌های پرسش‌نامه (سؤال ۱) مقایسه شد (شکل ۲).

1- Statistical Package for Social Science (SPSS)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. درصد فراوانی گروه‌های مختلف احساس حرارتی (خروجی پرسش‌نامه و شاخص‌های زیست‌اقلیمی)

ترجیح حرارتی را می‌توان شرایط حرارتی درنظر گرفت که از نظر مصاحبه‌شونده ایده‌آل بوده و انتظار دارند شرایط حاضر به نفع آن تغییر یابد. در پژوهش حاضر، سؤال ۲ پرسش‌نامه، این ویژگی را در بین مصاحبه‌شوندگان ارزیابی کرده است، براساس این، بیش از ۵۰٪ پاسخ‌دهندگان اظهار داشته‌اند که ترجیح می‌دهند هوا گرم‌تر از وضعیّت حاضر باشد. همین نتیجه از بررسی پاسخ ها به سؤال چهارم (شرایط ابری) و ششم (تابش خورشید) نیز استنباط می شود و به‌طور مشخّص ۷۴٪ افراد شرایط بدون ابر را ترجیح داده‌اند و در سؤال ششم، ۵۸٪ اظهار داشته‌اند که ترجیح می‌دهند شرایط تابشی خورشید افزایش یابد؛ البتّه در مورد پارامترهای رطوبت و وزش باد، حفظ شرایط فعلی و عدم تغییر در سرعت وزش باد و مقدار رطوبت جو، بالاترین سهم در پاسخ ها را به خود اختصاص داده است. سؤال ۷، جنبه‌های زیباشناختی مرتبط با پارامترهای آب‌وهوایی را مدّ نظر قرار داده است در پاسخ به این پرسش که قابلیّت روشنایی محیط را برای دیدن مناظر و عکس‌برداری آزموده است، درمجموع ۷۰٪ پاسخ‌دهندگان شرایط را از این نظر مناسب و خوب ارزیابی کرده‌اند.

با توجّه به وجود منابع آب (محدودهٔ تالاب) در منطقهٔ مورد مطالعه، سؤال ۸ روی تفریحات آبی متمرکز شده است که ۶۰٪ به انجام این تفریحات علاقه نشان داده‌اند؛ امّا در انتخاب نوع این تفریحات که در سؤال ۹، مورد پرسش قرار گرفته، بیشترین پاسخ مربوط به گزینهٔ تماس جزئی با آب (۷۰٪) بوده است و تفریحاتی چون قایق‌سواری و شنا مورد توجّه قرار نگرفته‌اند که عواملی همچون میانگین دمای ۱۸/۹ درجه به‌همراه وزش باد و در کنار آن نبود امکانات استاندارد و تدابیر لازم برای حفظ ایمنی، از مهم‌ترین دلایل این عدم استقبال از تفریحات بالا بوده است. در سؤال ۱۰ نقش بارش به‌مثابهٔ عنصری آب‌وهوایی در کیفیّت فعّالیّت‌های گردشگری پرسیده شده است. تنها ۲۳٪ از پاسخ‌دهندگان به کلّی وجود بارش را عامل محدودکنندهٔ فعّالیّت گردشگری خود معرّفی کرده‌اند و درمقابل، ۷۷٪ وجود نوع خاصّی از بارش را مورد علاقهٔ خود اعلام کرده‌اند که در این میان، بیشترین سهم مربوط به بارش‌های نرم و سبک بوده است. در سؤال ۱۱، رفتارشناسی تطبیقی گردشگران در مواجهه با شرایط تنش‌های سرمایی و گرمایی ارزیابی شده است که در این زمینه، ۵۴٪ پاسخ‌دهندگان جابه‌جایی و تغییر محل را به‌عنوان راه‌حلّ تعدیل شرایط تنش انتخاب کرده‌اند. ۱۹٪ ترجیح داده‌اند در هنگام رویارویی با شرایط نامناسب آب‌وهوایی، نوع فعّالیّت خود را تغییر دهند و ۱۸٪ راه‌حل را در استفاده از امکانات و وسایل رفاهی دانسته‌اند. آن‌گونه که مشخّص است کم‌هزینه‌ترین، سریع‌ترین و در عین حال ساده‌ترین روش، بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. ارزش نارسایی پوشش‌های مختلف لباس به کلو (رازجویان، ۱۳۶۷)

مجموعهٔ پوشاک	ارزش نارسایی به کلو
برهنه	۰
شلوار کوتاه	۰/۱
لباس زیر نازک پنبه‌ای آستین‌کوتاه همراه با جوراب‌های نخی	۰/۳۵
لباس زیر نازک پنبه‌ای آستین‌کوتاه همراه با جوراب‌های نخی و پیراهن آستین‌کوتاه یقه‌باز	۰/۵
شلوار سبک، جلیقه، پیراهن آستین‌بلند و کت	۱
شلوار سبک، جلیقه، پیراهن آستین‌بلند و کت + پالتوی پنبه‌ای	۱/۵

جدول ۳. درجات مختلف احساس حرارتی براساس شاخص‌های متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده و دمای معادل فیزیولوژیک (ماتزاراکیس، ۱۹۹۷)

احساس حرارتی	PET	PMV
خیلی‌سرد	۴>	<-۳/۵
سرد	۴-۸	-۳/۵ -۲/۵
خنک	۸-۱۳	-۲/۵ -۱/۵
کمی‌خنک	۱۳-۱۸	-۱/۵ -۰/۵
آسایش حرارتی	۱۸-۲۳	-۰/۵ ۰/۵
کمی‌گرم	۲۳-۲۹	۱/۵ ۰/۵
گرم	۲۹-۳۵	۲/۵ ۱/۵
خیلی‌گرم	۳۵-۴۱	۳/۵ ۲/۵
داغ	۴۱<	>۳/۵

افزون بر موارد بالا، نوع پوشش مصاحبه‌شوندگان در ۵ سطح ارزیابی شده است ۴۸/۳٪ پاسخ‌دهندگان پوشش متوسّط؛ ۱۶/۸٪ سبک؛ ۱۲٪ کمابیش سنگین؛ ۲۰/۴٪ سنگین و ۱۲٪ خیلی‌سنگین بوده؛ البتّه لازم به ذکر است تمام افرادی که نوع لباس آن‌ها سنگین و خیلی‌سنگین بوده است، زن بوده‌اند که به شرایط پوشش خاصّ خانم‌ها در ایران برمی‌گردد. اطّلاعات مربوط به پوشش پس از معادل‌سازی براساس ارزش‌های مختلف نارسایی حرارتی لباس در محاسبهٔ شاخص‌ها استفاده شدند (جدول ۲).

بحث

اگرچه شاخص‌های متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده و دمای معادل فیزیولوژیک به‌صورت خاص برای مطالعات آب‌وهواشناسی توریستی تدوین نشده است، امّا درجات مختلف احساس حرارتی براساس این شاخص ها به‌خوبی تفکیک شده (جدول ۳) و به‌طور گسترده در مناطق مختلف جغرافیایی مدّ نظر پژوهشگران بوده است؛ ضمن اینکه کاربرد نرم‌افزار ریمن با ساده‌کردن فرایند محاسبات، این روند را تسریع کرده است (ماتزاراکیس و همکاران، ۲۰۰۷). بدون شک استفاده از شاخص‌های یادشده مبتنی بر خروجی نرم‌افزار بوده و به‌ندرت با پاسخ‌های تجربی و آزمایشگاهی مقایسه می‌شود. در پژوهش حاضر، اعتبارسنجی عملکرد شاخص‌ها با پاسخ‌های پرسش‌نامه‌ای گردشگران انجام شد که براساس این، مشخّص شد شاخص‌های بیوکلیمایی متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده و دمای معادل فیزیولوژیک شرایط گرمایش بیشتری را در محدودهٔ مورد مطالعه نشان داده‌اند به‌طوری که برای ۵۵٪ از موقعیّت‌های ثبت‌شده احساس حرارتی کمی‌گرم و خیلی‌گرم برآورد شده در حالی که داده‌های واقعی غالباً بیانگر وجود احساس حرارتی سرمایشی بوده است. به‌گونه‌ای که حدود ۶۰٪ افراد در پاسخ به سؤالات پرسش‌نامه اظهار داشته‌اند که احساس حرارتی خنک و سرد دارند و تنها ۲/۴٪ احساس حرارتی کمی‌گرم و گرم داشته‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد شاخص دمای معادل فیزیولوژیک نیز شرایط چندان تفاوتی را نشان نمی‌دهد و سهم احساس حرارتی خنک و سرد تنها ۲/۴٪ بوده و درمجموع برای ۶۲/۲۸٪ از موقعیّت‌های ثبت‌شده احساس حرارتی کمی‌گرم، گرم و خیلی‌گرم برآورد شده است (شکل ۱). این موضوع عدم همخوانی نتایج حاصل از محاسبهٔ شاخص‌های بیوکلیمایی با خروجی‌های پرسش‌نامه را نشان می‌دهد. در بسیاری از شاخص‌های طرّاحی‌شده (شاخص اقلیم گردشگری و شاخص اقلیمی برای گردشگری) هر نوع بارش به‌مثابهٔ عامل محدودکننده و امتیازی منفی برای فعّالیّت‌های گردشگری معرّفی شده است (دفریتاس و همکاران، ۲۰۰۸)؛ امّا نتایج نظرخواهی ثبت‌شده در این پژوهش نشان دادند که گردشگران از روزهای بارانی استقبال می‌کنند. این نگاه ویژه به بارش نه‌تنها در منطقهٔ مورد مطالعه که به‌نظر می‌رسد در همهٔ گسترهٔ کشور وجود داشته باشد و ریشه در ماهیت خشک آب‌وهوایی ایران دارد و طلب بارش در اعتقادات و باورهای مردم ایران‌زمین نهادینه‌شده است (موسوی بجنوردی، ۱۳۹۴)؛ لذا نه‌تنها آن را برای فعّالیّت‌های تفریحی خود محدودکننده نمی‌دانند؛ بلکه اکثراً هر نوع بارش را مسرّت‌بخش تلقّی می‌کنند.

اگرچه در بسیاری از پژوهش‌ها استفادهٔ ترکیبی از عناصر آب‌وهوایی در شاخص‌های بیوکلیمایی توصیه شده است (کاتارزینا لیندنر[1]، ۲۰۱۳). نتایج بررسی‌های آماری پژوهش حاضر نشان دادند؛ همبستگی قابل توجّه و معنی‌داری بین داده‌های واقعی حاصل از پرسش‌نامه و مقادیر برآوردشده توسّط شاخص‌ها وجود ندارد. ضریب همبستگی بین خروجی شاخص‌ها و اظهارات پرسش‌نامه‌ای برای شاخص PMV، (R = -۰/۲۷۸) و برای شاخص PET، (R = -۰/۲۷۸) بوده است ضمن اینکه این همبستگی‌ها برای هر دو شاخص از نظر آماری غیر معنی‌دار بوده است. شاخص‌های بیوکلیمایی شرایط گرمایش بیشتری را نشان داده‌اند؛ در حالی که داده‌های واقعی بیشتر بیانگر وجود احساس حرارتی سرمایشی بوده است.

از طرف دیگر، مطالعهٔ رابطهٔ بین داده‌های مربوط به فراسنج‌های آب‌وهوایی (دما، رطوبت، ابرناکی و باد) به‌صورت مستقل و احساس حرارتی افراد، نتایج قابل توجّهی را نشان داد، به‌گونه‌ای که در مورد پارامتر ابرناکی (R = ۰/۸۸، P-Value= ۰/۰۵) و برای رطوبت (R = ۰/۸۲، P-Value = ۰/۰۱) ثبت شده است. نکتهٔ قابل توجّه در این زمینه، نقش کم‌رنگ دما (R=۰/۱۶۸، P-Value =۰/۰۵) بوده است که در مقایسه با عامل ابرناکی و رطوبت نسبی، همبستگی ضعیفی محسوب می‌شود و این در حالی است که در فرایند رتبه‌بندی شاخص‌های جهانی متعدّد، بیشترین وزن و امتیاز به دما اختصاص داده شده است (اسکات و مک‌بویل، ۲۰۰۱)؛ به‌عبارت دیگر، در این پژوهش مشخّص شد شرایط بصری محیط، نقش بارزی در نوع احساس حرارتی افراد داشته است و به‌نظر می‌رسد با توجّه به منفی‌بودن این ضرایب، آسمان ابری به‌همراه رطوبت بالا (که خود از شرایط و نتایج بارندگی محسوب می‌شود)، در نوع احساس حرارتی اظهارشده در پرسش نامه‌ها به‌صورت معنی‌داری تأثیرگذار بوده است. نقش باد نیز اگرچه ضعیف، امّا معنی‌دار بوده است (R = ۰/۳۳۴، P-Value = ۰/۰۵)؛ به‌عبارتی، با افزایش شرایط ابرناکی آسمان و رطوبت جو به‌همراه افزایش سرعت باد، احساس حرارتی مبتنی بر تنش‌های سرمایی در مصاحبه‌شوندگان افزایش یافته است و این در حالی است که تغییرات دما به‌تنهایی نتوانسته است در این زمینه تعیین‌کننده باشد و اثر پدیده‌های ترکیبی چون سوز باد[2] می‌تواند پررنگ‌تر باشد. در ادامه تلاش شد مشابه پژوهش چانگ[3] و همکاران (۲۰۱۳) که با استفاده از اطّلاعات پرسش‌نامه‌ای ساکنان شهر هنگ‌کنگ، به ارائهٔ روابط ریاضی به‌منظور برآورد شرایط آسایش حرارتی پرداختند، در این پژوهش نیز از قابلیّت رگرسیون چندگانه در برآورد شرایط احساس

1- Katarzyna Lindner
2- Wind Chill
3- Chang

www.SID.ir

Archive of SID

حرارتی استفاده شود، لذا نتایج حاصل از پژوهش حاضر در منطقهٔ گردشگری تالاب گندمان به‌صورت یک رابطهٔ ریاضی برای بررسی شرایط آسایش حرارتی عرضه شد. احساس حرارتی به‌عنوان متغیّر وابسته و پارامترهای آب‌وهوایی به‌مثابهٔ متغیّرهای مستقل در این معادله لحاظ شدند.

$$SEN = -۱/۶۹۴ - ۰/۰۳ (HUM) + ۰/۲۹۸ (WIN) - ۰/۱۷۷ (CLD) + ۰/۰۵۶ (TEM)$$ رابطهٔ ۱

SEN: احساس حرارتی، HUM: رطوبت نسبی، WIN: سرعت باد، CLD: ابرناکی، TEM: دما.

نتیجه‌گیری

آب‌وهوا و گردشگری رابطهٔ محکم و پیچیده‌ای باهم دارند که بخش قابل توجّهی از این پیچیدگی درواقع به آب‌وهوا و متغیّرهای ناپایدار آن مربوط می شود، پژوهشگران همواره کوشیده‌اند تا پیچیدگی روابط بین پارامترهای آب‌وهوایی و احساس حرارتی گردشگران را در قالب مدل‌ها و شاخص‌های مختلف ساده‌سازی و ارائه کنند تا به‌عنوان ابزاری کاربردی در اختیار برنامه‌ریزان این عرصه قرار گیرد. بخش قابل توجّهی از این مدل‌ها و شاخص‌ها در جامعهٔ آماری کشورهایی معدود تنظیم و ارائه شده است؛ حال آنکه کاربردی بسیار گسترده در دیگر کشورها ازجمله ایران داشته است و در کاربرد آن‌ها به‌ندرت اعتبارسنجی و کالیبراسیون (تنظیم مجدّد) انجام گرفته است و این در حالی است که به‌طور مشخّص ویژگی‌های سیستم‌های آب‌وهوایی و میانگین‌های پارامترهای جوّی و کم و کیف سبک زندگی، فیزیولوژی بدنی و آستانه‌های تنش (گرمایی و سرمایی) در کشورها و جوامع مختلف متفاوت است. پژوهش حاضر مطالعه‌ای میدانی مبتنی بر پرسش‌نامه است که برای ارزیابی موضوعات محوریِ احساس حرارتی، ترجیح حرارتی، زیباشناختی، رفتارهای تطبیقی و ویژگی‌های فردی گردشگران و به‌موازات این بررسی‌ها عملکرد دو مورد از شاخص‌های متداول در برآورد احساس حرارتی (متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده و دمای معادل فیزیولوژیک) اعتبارسنجی شد.

براساس نتایج این پژوهش، همبستگی قابل توجّه و معنی‌داری بین داده‌های واقعی حاصل از پرسش‌نامه و مقادیر برآوردشده توسّط شاخص‌ها وجود ندارد. شاخص‌های بیوکلیمایی شرایط گرمایش بیشتری را نشان داده‌اند در حالی که داده‌های واقعی بیشتر بیانگر وجود احساس حرارتی سرمایشی بوده است؛ از طرف دیگر، بررسی رابطهٔ بین داده‌های مربوط به پارامترهای آب‌وهوایی (دما، رطوبت، ابرناکی و باد) به‌صورت مستقل و احساس حرارتی افراد، نتایج قابل قبول‌تری را نشان داد. به‌گونه‌ای که وجود شرایط ابری و رطوبت بالا به‌همراه افزایش سرعت باد، موجب برانگیختن احساس سرمایش در افراد شده است. این در حالی است که تغییرات دما به‌تنهایی نتوانسته است در این زمینه تعیین‌کننده باشد. به نظر می‌رسد در این بازه از سال (فروردین‌ماه) در محدودهٔ مورد مطالعه، بیش از آنکه تغییرات دما کنترل‌کنندهٔ احساس حرارتی افراد باشد، تغییر در پارامترهای رطوبت، ابرناکی و باد است که تعیین‌کننده هستند و در بسیاری از موارد با وجود شرایط دمایی کمابیش بالا (فراتر از محدودهٔ آسایش)، وزش باد و مشاهدهٔ آسمان ابری، احساس سرمایش را به افراد القا کرده است. استفاده از شاخص‌های بیوکلیمایی مختلف در پژوهش‌های بسیاری فارغ از تفاوت‌های محیطی و فیزیولوژیکی متداول شده است که ممکن است نتایجی دور از واقعیّت را ارائه دهد؛ لذا لازم است کاربرد این شاخص‌ها در مناطق مختلف جغرافیایی مورد ارزیابی و اعتبارسنجی قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

پیوست ۱. نمونهٔ پرسش‌نامهٔ مورد استفاده در پژوهش

***نمونه‌ای از پرسش‌نامهٔ طرّاحی‌شده برای بررسی نقش فراسنج‌های آب‌وهوایی در گردشگری و اعتبارسنجی شاخص‌های زیست‌اقلیمی**

۱- در حال حاضر در این مکان احساس شما از شرایط آب‌وهوایی چیست؟

سرد □ خنک □ اندکی‌خنک □ مناسب □ اندکی‌گرم □ گرم □ خیلی‌گرم □

۲- شما ترجیح می‌دهید که شرایط آب‌وهوایی در این مکان در حال حاضر چگونه باشد؟

خنک‌تر □ گرم‌تر □ شرایط فعلی بدون تغییر □

۳- شما دوست دارید که جریان باد در حال حاضر چگونه باشد؟

شدیدتر □ ملایم‌تر □ اصلاً باد نوزد □ شرایط فعلی بدون تغییر □

۴- شما ترجیح می‌دهید که هم‌اکنون آسمان:

بدون ابر باشد □ تاحدّی ابری باشد □ تمام‌ابری باشد □

۵- شما دوست دارید که رطوبت در حاضر:

کمتر باشد □ بیشتر باشد □ شرایط فعلی بدون تغییر باشد □

۶- در حال حاضر شما دوست دارید که تابش آفتاب:

شدّت کمتری داشته باشد □ شدّت بیشتری داشته باشد □ شرایط فعلی بدون تغییر باشد □

۷- میزان روشنایی محیط را برای دیدن مناظر و عکّاسی چگونه ارزیابی می‌کنید؟

خیلی‌کم □ کم □ مناسب □ خوب □ عالی □

۸- آیا امروز را برای انجام تفریحات آبی مناسب می‌بینید؟ بلی □ خیر □

۹- در ارتباط با سؤال قبل کدام فعّالیّت تفریحی را ترجیح می‌دهید؟

شنا □ قایق‌سواری □ فقط تماس جزئی با آب □

۱۰- نظر شما دربارهٔ اثر بارندگی در فعّالیّت‌های گردشگری چیست؟

کلاً مخالف ریزش باران □ با بارش شدید موافقم □ با بارش نرم و کوتاه‌مدّت موافقم □ با بارش نرم و بلندمدّت موافقم □

۱۱- اگر در محیط آزاد با یک تغییر در شرایط آب‌وهوایی روبه‌رو شوید (مثلاً گرما یا سرما) کدام‌یک از راه‌های زیر را برای سازگاری با محیط انتخاب می‌کنید؟

سعی می‌کنم جابه‌جا شوم و محیطم را تغییر دهم □ سعی می‌کنم فعّالیّتی را که انجام می‌دهم تغییر دهم (مثلاً در مواجهه با گرما آهسته‌تر راه بروم) □ سعی می‌کنم لباسم را مناسب با شرایط محیط تغییر دهم □ سعی می‌کنم از وسایلی چون کلاه، عینک، چتر و... استفاده کنم □

۱۲- پوشش شما در حال حاضر شامل کدام موارد است: (جلوی آن تیک بزنید)

مرد

تیشرت □ پیراهن □ ژاکت □ شلوار □ شلوارک □ کت یا کاپشن □ پالتو □ کلاه □ کفش صندل □ کفش معمولی □

زن

بلوز □ پیراهن □ مانتو □ شلوار □ پالتو □ روسری- مقنعه □ چادر □ کلاه □ کفش صندل □ کفش معمولی □

ویژگی‌های فردی:

جنس سن قد وزن

اطّلاعات اخذشده از دیتا لاگر در زمان تکمیل پرسش‌نامه

دما رطوبت باد پوشش ابر

منابع

برزه‌کار، قاسم (۱۳۸۴) **پارک‌ها و تفرّجگاه‌های جنگلی (مکان‌یابی و طرح‌ریزی)**، چاپ اوّل، سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور، تهران.

بهروزی راد، بهروز (۱۳۸۷) تالاب‌های ایران، **سازمان جغرافیایی نیروهای مسلّح**، تهران.

ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶) تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک PET و متوسّط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده (PMV)، **مجلّهٔ پژوهش‌های جغرافیایی**، ۴۰ (۱۸۴۹)، صص. ۱۴۱-۱۲۹.

ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۹) **آب‌وهواشناسی توریسم**، چاپ چهارم، ویراست ۲: با تجدید نظر و اضافات، انتشارات سمت،

www.SID.ir

Archive of SID

تهران.

رازجویان، محمود (۱۳۶۷) **آسایش به‌وسیلهٔ معماری همساز با اقلیم**، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

گندمکار، امیر (۱۳۹۳) توزیع زمانی و مکانی شاخص اقلیم گردشگری استان اصفهان، **فصلنامهٔ تحقیقات جغرافیایی**، ۲۹ (۱۱۴)، صص. ۲۱۴-۲۰۳.

گواهی، سعید؛ شجاعی‌زاده، کبری؛ کریمی جشنی، ایوب (۱۳۸۹) تحلیل شاخص اقلیم گردشگری دمای معادل فیزیولوژی (PET) در شهر اهواز، بازهٔ زمانی (۲۰۱۰-۱۹۸۰)، **فصلنامهٔ فضای گردشگری**، ۴ (۱۵)، صص. ۱۴۲-۱۲۷.

موسوی بجنوردی، کاظم (۱۳۹۴) **دانشنامهٔ فرهنگ مردم ایران ۱ (آب باران)**، چاپ دوّم، مرکز دائرة المعارف بزرگ اسلامی، تهران.

Amelung, B., Moreno, A. (2009) Impacts of Climate Change on Tourism in Europe. PESETA - Tourism Study, Luxemburg: **European Commission, Joint Research Centre Scientific and technical reports**, pp. 43.

Cao, B., Luo, M., Li, M., Zhu, Y. (2016) Too Cold or too Warm? A Winter Thermal Comfort Study in Different Climate Zones in China, **Energy and Buildings** 133, pp. 469-477.

Cheng, V., Ng, E., Chan, C., Givoin, B. (2013) Outdoor Thermal Comfort Study in a Sub-Tropical Climate: A Longitudinal Sdudy Based in Hong Kong, **International Journal of Biometeorology**, 56 (1), pp. 43-56.

De Freitas C. R. (1990) Recreation Climate Assessment, **International Journal of Climatology**, 10 (1), pp. 89-103.

De Freitas, C. R. (2003) Tourism Climatology: Evaluating Environmental Information for Decision Making and Business Planning in the Recreation and Tourism Sector, **International Journal of Biometeorology**, 48 (1), pp. 45-54.

De Freitas, C. R., Scott, D., Mcboyle G. (2008) A Second-Generation Climate Index for Tourism (CIT): Specification and Verification, **International Journal of Biometeorology**, 52 (5), pp. 399-407.

Fanger, P. O. (1972) **Thermal Comfort**, **McGraw-Hill**, New York.

Kotopouleas, A., Nikolopoulou, M. (2016) Thermal Comfort Conditions in Airport Terminals: Indoor or Transition Spaces, **Building and environment**, 99, pp. 184-199.

Lin, T-P., De Dear R., Wang, H. R-L. (2011) Effect of Thermal Adaptation on Seasonal Outdoor Thermal Comfort, **International Journal of Climatology**, 31, pp. 302-312.

Lindner-Cendrowska K. (2011) Wybrane Metody Oceny Warunków Klimatycznych Na Potrzeby Turystykii Rekreacji, In: M. Kuczera (Ed.), **Młodzi naukowcy dla polskiej nauki, Kraków: Wydawnictwo CreativeTime**, pp. 125-134.

Matzarakis, A. (2001) Assessing Climate for Tourism Purposes: Existing Methods and Tools for the Thermal Complex. Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, In: A. Matzarakis & C. R. de Freitas (Eds.), **International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation**, pp. 101-112.

Matzarakis, A., Mayer, H. (1996) Another Kind of Environmental Stress: Thermal Stress, **WMO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control**, 18, pp. 7-10.

Matzarakis, A., Mayer, H. (1997) Heat Stress in Greece, **International Journal of Biometeorology**, 41 (1), pp. 34-39.

MAtzarakis, A., Rutz F., Ayer, H. M. (2007) Modelling Radiation Fluxes in Simple and Complex Environments–Application of the RayMan Model, **International Journal of Biometeorology**, 51 (4), pp. 323-334.

Oliveira, S., Andrade, H. (2007) An Initial Assessment of the Bioclimatic Comfort in an Outdoor Public Space in Lisbon, **International Journal of Biometeorology**, 52 (1), pp. 69-84.

Scott, D. (2006) Climate Change and Sustainable Tourism in the 21 st Century, In: Cukier, J. (Ed.) Tourism Research: Policy, **Planning and Prospects. Department of Geography**

www.SID.ir

Archive of SID

Publication Series, University of Waterloo, Ontario, pp. 175-248.

Scott, D., MCboyle, G. (2001). Using a 'Tourism Climate Index' to Examine the Implications of Climate Change for Climate as a Tourism Resource, **First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation**, Halkidiki, Greece.

Yahia, MW., Johansson, E. (2013) Evaluating the Behavior of Different Thermal Indices by Investigating Various Outdoor Urban Environments in the Hot Dry City of Damascus, Syria, **International Journal of Biometeorology**, 57 (4), pp. 615-630.

Yu, Y., Baizhan, L., Hong, L., Meilan, T., Runming, Y. (2015) A Study of Adaptive Thermal Comfort in a Well-Controlled Climate Chamber, **Applied Thermal Engineering**, 76, pp. 283-291.

Zengin, M., Kopar, I., Karahan, F. (2009) Determination of Bioclimatic Comfort in Erzurum- Rize Expressway Corridor Using GIS, **Building and Enviroment**, 45 (1), pp. 158-164.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir