Archive Of SID

نگاهی نو به مطالعات آب و هواشناسی گردشگری
(مطالعه موردی: نواحی ساحلی جنوب ایران)

محمد سعید نجفی[۱]، پریسا شعبانی[۲]

چکیده

آگاهی از شرایط اقلیمی یکی از مهمترین منابع مورد نیاز برای گردشگری محسوب می‌شود. از طرف دیگر شناسایی ویژگی‌های تک تک مناطق از نظر شرایط اقلیم– توریستی، کاری بسیار زمان بر و دشوار است. از این رو استفاده از روش‌های جدید طبقه‌بندی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود. یکی از روش‌های پر کاربرد در طبقه‌بندی، تحلیل خوشه‌ای است که دارای کاربرد وسیع در مطالعات اقلیمی است. روش دیگری که برای پهنه‌بندی می‌توان از آن بهره گرفت، تحلیل ممیزی (تابع تشخیص) است. در این پژوهش به منظور ارائه یک رویکرد نوین به مطالعات آب و هواشناسی توریسم، از مجموع ۵ شاخص PET، PPD، TSENS، PMV و TCI و داده‌های ماهانه ایستگاه‌های همدید موجود در خط ساحلی جنوب ایران در دوره آماری ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۸ و همچنین روش تحلیل خوشه‌ای و ممیزی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه دارای ۴ منطقه اقلیم- توریستی در طول سال است. همچنین نتایج تحلیل ممیزی نشان می‌دهد که ۹۸ درصد از نتایج حاصل از تحلیل ممیزی با نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای مطابقت دارد.

کلید واژگان: گردشگری، اقلیم، تحلیل خوشه‌ای، تحلیل ممیزی.

۱- نویسنده مسئول: کارشناس‌ارشد اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، M.s.najafi@ut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی‌ارشد برنامه‌ریزی گردشگری، دانشگاه مازندران

www.SID.ir

Archive Of SID

مقدمه

گردشگری به عنوان صنعتی پویا و فراگیر همه ارکان وجودی یک جامعه و سامانه‌های جهانی را دربرگرفته است. توسعه صنعت گردشگری به عنوان بخشی از ابعاد توسعه اجتماعی و فرهنگی هر کشور در کنار توجه به درآمد و اشتغال‌زایی دارای اهمیت بسیار است (WTO[1]، ۲۰۰۶: ۲۶) و صنعت گردشگری یکی از مهمترین بخش‌ها در اقتصاد جهانی (Scott, 2004: 105) و در حال تبدیل شدن به بزرگترین و پر درآمدترین صنعت در دنیاست و ۱۰ درصد تولید ناخالص داخلی و ۱۰ درصد از بخش اشتغال را به خود اختصاص داده است(Unwto, 2008). در توسعه صنعت گردشگری آب و هوا به همراه موقیت جغرافیایی، توپوگرافی، چشم‌انداز، پوشش گیاهی و جانوران دارای نقش اساسی بوده(ذوالفقاری، ۱۳۸۴: ۱۳۰) و وضعیت اقلیمی یک منطقه، یکی از مهمتری محرک‌ها برای تعیین مقصد گردشگران محسوب میشود (اسکات و همکاران، ۲۰۰۴: ۱۰۵، بریتلا و همکاران، ۲۰۰۶: ۹۱۳) و با تأثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت توریسم، سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی گردشگران را کنترل می‌کند(اسکات و همکاران، ۲۰۰۴: ۶۰). آب و هوا از طریق محدود کردن زمان تفریحات و فعالیت‌های توریستی ویژه (مانند طول دوره پوشیده از برف در ارتباط با اسکی)، نیازهای تفریحی- توریستی (مانند درصد افرادی که تمایل به شنا و اردو زدن تحت شرایط ویژه را دارند) و کیفیت تجربه ی تفریحی- توریستی (مانند پیاده روی در شرایط آفتابی و گرم در مقابل باران سرد یا گرمای بیش از حد و شدید) مستقیماً بر اکوتوریسم تأثیر می‌گذارد (اسکات و همکاران، ۲۰۰۷: ۵۷۰). بنابراین یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر و انتخاب مکان مناسب برای گردشگری و گذران اوقات فراغت، آگاهی از شرایط اقلیمی منطقه در طول ماه‌های مختلف در طول سال است. برای گردشگران عناصر اقلیمی همراه با دیگر شرایط طبیعی همانند چشم‌اندازهای طبیعی و انسانی از عوامل مؤثر در تعیین مقصد گردشگران به حساب می‌آید (والش و همکاران، ۲۰۰۷: ۵۵۴)[2]. در ایران مطالعات مربوط به آب و هواشناسی توریسم محدود به بکارگیری یک شاخص‌های دما- فیزیولوژیک و یا اقلیم- گردشگری می‌باشد که این گونه مطالعات تنها نگاهی محدود به شرایط اقلیمی یک منطقه از منظر گردشگری تنها در ماه‌های سال می‌باشد. از جمله این مطالعات ذوالفقاری (۱۳۸۴) برای تبریز، اسماعیلی (۱۳۸۹،۱۳۹۰) برای شهرهای مشهد، اصفهان، رشت و کیش و چاهبهار، ماتزارکیس[3] (۲۰۰۷) برای آلمان، فرجزاده و همکاران (۱۳۸۹) برای سراسر ایران، صاری صراف (۱۳۸۸) برای منطقه ارسباران

1- World Tourism Organization
2- Walsh
3- Matzarkis

www.SID.ir

Archive Of SID

اشاره کرد. در حالی که با استفاده از تکنیک‌های آماری چند متغیره، می‌توان از چند شاخص دما- فیزیولوژیک و اقلیم- گردشگری به صورت مجتمع، در تعیین مناطق مشابه و مناسب و پهنه‌بندی مناطق برای گردشگری استفاده کرد. در این مطالعه برای بررسی شرایط اقلیمی سواحل جنوبی ایران از شاخص‌های اقلیم- گردشگری TCI و دما- فیزیولوژیک دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، درصد افراد ناراضی (PPD)، متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده (PMV)، مقیاس آسایش حرارتی آشرا (Thermal Sensation) استفاده شده است. سپس بر اساس روش تحلیل خوشه‌ای و تحلیل ممیزی به گروه‌بندی مناطق مشابه در مقیاس ماهانه و سالانه استفاده شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش منطقه ساحلی جنوب ایران به عنوان یک منطقه مناسب و مقصدی برای گردشگری دریایی، به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفته شده است(شکل ۱). این منطقه با وسعتی حدود۱۴۸۰ کیلومتر، در امتداد ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه طول غربی تا ۲۵ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۶۰ درجه و ۲۷ درجه طول غربی قرار دارد و شامل سواحل خلیج فارس و دریای عمان می‌شود.

شاخص‌های مورد مطالعه

جهت ارزیابی تأثیر آب وهوا بر انسان و نقش آن در مطالعات گردشگری، مدلها و شاخص‌های زیادی در نیمه دوم قرن بیستم ابداع و توسعه داده شده‌اند(ماتزارکیس، ۲۰۱۰، به نقل از اسماعیلی و همکاران). از جمله این مدل‌های توان به مدل MEMI اشاره کرد. این مدل برای تعیین مقادیر اقعی شارهای حرارتی و دماهای بدن انسان در محیط معین با فرض اینکه اتلاف حرارتی پوست برابر با حرارت تولید شده بوسیله خون و حرارت منتقل شده از مرکز بدن به سطح پوست باشد مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. مدل MEMI جزء مدل‌های موازنه حرارتی ترمو- فیزیولوژیک است که به عنوان اساسی برای به دست آوردن شاخص‌های PMV و PET محسوب می‌گردد(اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰). جزئیات مدل MEMI را می‌توان در منابع زیر مورد مطالعه قرار داد (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۸۴؛ اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰). شاخص PET و PMV از خروجی‌های مدل MEMI هستند. شاخص دمای معادل فیزیولوژیک یا PET یکی شاخص‌های معروف دما- فیزیولوژیک است که از معادله بیلان انرژی بدن انسان مشتق شده است. در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می‌توان گفت دمایی است که طی آن در یک اتاق نمونه بیلان حرارتی بدن انسان (نرخ سوخت و ساز با کار سبک ۸۰ وات بر نرخ سوخت و ساز پایه اضافه می‌شود، ارزش نارسانایی لباس در حد ۰,۹ کلو) با دمای پوست و دمای مرکزی بدن انسان در شرایط بیرون از

www.SID.ir

Archive Of SID

منزل در تعادل باشد. برای یک شخص در حالت ایستاده و لباس معمولی منـزل، آسـایش حرارتـی مطلوب در یک دمای معادل فیزیولوژیک حدود ۲۰ درجه سانتی گراد حاصل مـی‌شـود. در مقـادیر بالای این شاخص، تنش گرما و در مقادیر پایین آن تنش سرما وجود خواهد داشـت. مقیـاسPMV نوعی تقسیم‌بندی احساس حرارتی است که دامنه آن از ۳,۵- (سرد) تا ۳,۵+ (گرم) تغییر می‌کنـد. صفر در این معیار نشانگر احساس حرارتی خنثی است (جدول۱) (ذوالفقاری، ۱۳۸۶: ۱۳۳).

جدول۱: مقادیر آستانه شاخص‌های PET و PMV در درجات مختلف حساسیت انسان

درجه تنش فیزیولوژیک	حساسیت حرارتی	PET°cg	PMV
تنش سرمای بسیار شدید	خیلی سرد		
تنش سرمای شدید	سرد	۴	-۳,۵
تنش سرمای متوسط	خنک	۸	-۲,۵
تنش سرمای اندک	کمی خنک	۱۳	-۱,۵
بدون تنش	راحت	۱۸	-۰,۵
تنش گرمایی اندک	کمی گرم	۲۳	۰,۵
تنش گرمای متوسط	گرم	۲۹	۱,۵
تنش گرمای شدید	خیلی گرم	۳۵	۲,۵
تنش گرمای بسیار زیاد	داغ	۴۱	۳,۵

منبع(ماتزارکیس و همکاران، ۱۹۹۹ به نقل از ذوالفقاری، ۱۳۸۶)

داده‌های هواشناختی مورد نیـاز بـرای محاسـبه شـاخص PET و PMV عبارتنـد از: دمـای هـوای خشک، فشار بخار آب، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان ابرناکی. از سوی دیگر یکی از شاخص‌هـای معتبر برای ارزیابی آسایش اقلیمی یک منطقـه، شـاخص TCI مـی‌باشـد. ایـن شـاخص مـی‌توانـد اطلاعاتی در زمینه شرایط آب و هوایی مقصد در زمانهای مختلف سال ارائه دهد و گردشگر می‌تواند زمانی را برای سفر به آنجا انتخاب کند که دارای شرایط آب و هوای بهینـه، مطلـوب و دلخـواه وی باشد(میکزوکوفسکی، ۱۹۸۵: ۲). بعلاوه این شاخص می‌تواند راهنمای خوبی برای شـناخت منـاطق با پتانسیل‌های اقلیم- گردشگری باشد تا امکان گسترش بیشـتر صـنعت گردشـگری در آن منطـق فراهم آید (فرج زاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۳). این شـاخص از ترکیـب هفـت فراسـنج اقلیمـی کـه عبارتند از: میانگین حداکثر دما، میانگین دما، میانگین حـداقل رطوبـت نسـبی، میـانگین رطوبـت نسبی، مجموع بارش، میانگین ساعات آفتابی و میانگین سرعت باد به دسـت مـی‌آیـد و تمـام ایـن فراسنج‌ها به صورت میانگین ماهانه استفاده می‌شوند. این شاخص دارای پنج زیر شاخص است کـه از ترکیب tراسنج‌های اقلیمی بالا به دست می‌آید(جدول ۲).

www.SID.ir

Archive Of SID

جدول۲: مقادیر و فراسنج‌های اقلیمی مورد استفاده در شاخص TCI

امتیاز	تاثیر در شاخص TCI	متغیرهای اقلیمی	نماد زیرشاخص	زیر شاخص
۴۰	شرایط آسایش گرمایی در حداکثر فعالیت گردشگری	میانگین حداکثر دما، میانگین حداقل رطوبت نسبی	CID	آسایش روزانه
۱۰	شرایط آسایش گرمایی در کل شبانه روز	میانگین دما، میانگین رطوبت نسبی	CIA	آسایش شبانه روزی
۲۰	اثرات منفی بارش در گردشگری	مجموع بارش	R	بارش
۲۰	تاثیر در تابش خورشید	تعداد ساعات آفتابی	S	ساعات آفتابی
۱۰	تأثیر در میانگین سرعت باد	میانگین سرعت باد	W	جریان هوا

منبع (اسکات و همکاران، ۲۰۰۴، ۱۰۷)

برای محاسبه شاخص TCI، با توجه به اهمیت نسبی متغیرهای بالا، رتبه بندی می‌شوند و در نهایت با استفاده از یک رابطه مقدار شاخص از دامنه ۳۰- (بسیار نامطلوب) تا ۱۰۰(ایده آل)، محاسبه میشود. جهت آگاهی از جزئیات شاخص می‌توان به این منبع مراجعه کرد (صاری صراف و همکاران، ۱۳۸۹).

شاخص آسایش حرارتی (TSENS)

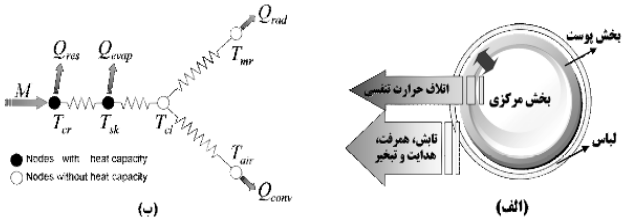
از میان مدل‌های ناپایای آسایش حرارتی، مدل گایج بعنوان معمول‌ترین و پرکاربردترین مدل ناپایا برای پیش‌بینی شرایط حرارتی بدن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مدل دو لایه‌ای گایج، بدن به صورت دو استوانه هم مرکز مدل می‌شود که استوانه داخلی نماینده مرکز بدن (اسکلت، ماهیچه‌ها و اعضای داخلی) و استوانه خارجی نشانگر پوست می‌باشد. معادله بالانس برای دولایه مدل گایج به صورت زیر بیان می‌شود (کایانکی و کیلی، ۲۰۰۵):

$$\frac{(1-\alpha)mC_{b,p}}{A_D}\cdot\frac{dT_{cr}}{d\theta} = M - W - (C_{res} + E_{res}) - Q_{cr,sk}$$

$$\frac{\alpha mC_{b,p}}{A_D}\cdot\frac{dT_{sk}}{d\theta} = Q_{cr,sk} - (K_{sk} + C_{sk} + R_{sk} + E_{sk})$$

www.SID.ir

Archive Of SID



شکل ۱: شمایی از مدل دو لایه ای گایج (الف) و سازوکارهای انتقال حرارت حاکم بر آن (ب).

در معادله بالا m جرم بدن، A_D دمای مرکز بدن، a کسر تجمعی جرمی در ناحیه پوست، $C_{p,b}$ ظرفیت گرمایی بدن (حدود ۳۴۹۰ J/kg.K)، T_{cr} دمای مرکز بدن، T_{sk} دمای پوست، θ زمان، M نرخ متابولیک، W نرخ کار انجام شده توسط شخص، C_{res}، E_{res}، به ترتیب اتلاف حرارتی از تریق تنفس با سازوکارهای جابه جایی و تبخیر، Qcr ,sk، میزان تبادل حرارت میان بخش مرکزی و پوست Esk وRsk،Csk، Ksk به ترتیب انتقال حرارت توسط هدایت، جابه جایی، تابش و تبخیر از پوست می‌باشد(ذوالفقاری و معرفت، ۱۳۹۰). شایان ذکر است که در مدل گایج تأثیر ساز و کارهای فیزیولوژیکی تنظیم دمای بدن از جمله تعرق تنظیمی، لرز و اتساع و انقباض رگها در نظر گرفته شده است. مدلسازی این ساز و کارها، با تعریف سیگنال‌های حرارتی بدن صورت می‌گیرد. قدرت این سیگنالها به میزان اختلاف دمای پوست، مرکز و یا دمای کلی بدن با دماهای خنثی متناظر وابستگی دارد. در مدل گایج پس از محاسبهٔ سیگنالهای حرارتی و به دست آوردن پارامترهای فیزیولوژیکی، باید هر یک از ترمهای مربوط به انتقال حرارت بدن محاسبه شود و از طریق معادلات (۳) و (۴) دمای پوست و مرکز بدن تعیین شود. مدل گایج با استفاده از دمای پوست و دمای مرکز بدن، دمای کلی بدن را محاسبه و از این طریق شاخص احساس حرارتی TSENS را تعریف می‌کند.

$$TSENS = \begin{cases} o.4685\left(T_b - T_{b,c}\right) & T_b < T_{b,c} \\ 4.7\eta e\left(T_b - T_{b,c}\right)/\left(T_{b,h} - T_{b,c}\right) & T_{b,c} \le T_b \le T_{b,h} \\ 4.7\eta e + 0.685\left(T_b - T_{b,h}\right) & T_b > T_{b,h} \end{cases}$$

که e وTb,h ،Tb,c فراسنج‌های مشخصه دمایی بدن هستند و هریک توسط روابطی مجزا تعریف می‌شوند (Yigitt, 1999).

www.SID.ir

Archive Of SID

این شاخص بیانگر احساس حرارتی افراد است و با عـددی بـین ۵- و ۵+ نشـان داده مـی‌شـود. بـه طوری که هر عدد صحیح معادل یک احساس حرارتی است: ۵+ گرمای غیرقابل تحمل، ۴+ خیلـی داغ، ۳+ داغ، ۲+ گرم، ۱+ کمی گرم، ۰ خنثی، ۱- کمی خنک، ۲- خنک، ۳- سرد، ۴- خیلی سرد، ۵- سرمای غیرقابل تحمل (آشرا، ۲۰۰۱). توجه به این نکته ضروری است که شاخص‌های PMV و TSENS برای ارزیابی شرایط آسایش حرارتی در استانداردها مورد استناد قرار گرفته‌اند. همچنـین شایان ذکر است که شاخص PMV یک شاخص پایا است و فقـط در حـالتی کـه تغییـرات شـرایط فردی یا محیطی نسبت به زمان چشمگیر نباشد، قابل استفاده است. درغیر این صورت حتماً باید از شاخص TSENS استفاده کرد. بر این اساس طراحی محیط‌هایی که مدت زمان اقامت افراد در آنها کوتاه است مانند بانکها، رستوران‌ها، نمایشگاه‌ها، سینماها، آمفی تئاترها و ... باید بر اساس شـاخص TSENS صورت پذیرد. ضمن اینکه احسـاس حرارتـی در شـرایط گـذرا و شـرایط تغییـر ناگهـانی شرایط محیطی توسط مدل گایج و با شاخص TSENS ارزیابی می‌شود.

شاخص نارضایتی حرارتی

در آسایش حرارتی انسان هفت عامل مهم (چهار عامل محیطی و سه عامل فردی) مؤثر می‌باشد. اما ممکن است با وجود اینکه همهٔ این عوامل در محدوده استاندارد باشند، اما باز هم ساکنان نسبت به شرایط حرارتی محیط ابراز نارضایتی داشته باشند. بـه عـواملی کـه در خـارج از حیطـهٔ مدلسـازی مدلهای آسایش حرارتی موجب بر هم زدن شرایط مطلوب حرارتی محیط میشوند، اصطلاحاً عوامل نارضایتی حرارتی میگویند. مهمترین عوامل نارضایتی حرارتی عبارتند از کوران، تابش نامتقارن، کف گرم و گرادیان عمودی دما (ASHRAE, 2001). که در این مطالعه با توجـه بـه مطـالع در بخـش گردشگری، عامل اول محاسبه شده است.

کوران

بسیار رخ داده است که به فضاهایی وارد می‌شویم که از نظر دما، رطوبت نسبی و سایر شاخص‌هـای آسایش حرارتی در حد ایده‌آل و قابل قبولی هستند و حتی شاید کل بدن از نظر حرارتـی احسـاس آسایش نماید اما تنها در ناحیه مچ پا یا پشت گردن احساس سرمای موضعی وجود داشته باشد. بـه این احساس سرمای موضعی که به دلیل اغتشاشات جریان هـوای وزشـی رخ مـی‌دهـد را اصـطلاحاً کوران (Draught) می‌گویند (ذوالفقـاری و معرفـت، ۱۳۹۰). مطالعـات فـانگر و همکـاران (۱۹۸۸) نشان داده است که نارضایتی ناشی از کوران (PP_D) به دمای هـوا، سـرعت متوسـط جریـان هـوا و شدت اغتشاشات هوای وزشی وابسته است. به طوری که:

www.SID.ir

Archive Of SID

$$PP_D = (3.143 + 0.3696\overline{V}.Tu)(34 - t_a)(\overline{V} - 0.05)^{0.6223}$$

در شرایط استاندارد حرارتی آشرا بیشینه مقدار مجاز برای این شاخص ۱۵ درصد است.
در این پژوهش بمنظرو محاسبه شاخص‌های بالا از داده‌های ماهانه فراسنج‌های اقلیمی برای دوره آماری ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۸ در ایستگاه‌های اهواز، بندر ماهشهر، بهبهان، هندیجان، امیدیه، بندرعباس، ابوموسی، جاسک، بندر لنگه، کیش، قشم، سیری، میناب، بوشهر، کنگان، بندر دیر و چابهار استفاده شده است.

تحلیل خوشه‌ای

تحلیل خوشه‌ای یکی از مهمترین روش‌هایی است که بطور گسترده و فزاینده برای تجزیه و تحلیل داده‌های چند متغیره استفاده می‌شود (کتنرینگ، ۲۰۰۶). تحلیل خوشه‌ای برای شرایطی بکار می‌رود که در آن هدف طبقه‌بندی نمونه‌ای از n مورد با p ویژگی است. در این فرایند افراد مشابه در داخل یک گروه قرار می‌گیرند. تحلیل خوشه‌ای بدلیل پیدا کردن گروه‌های واقعی و نیز کاهش داده‌ها مفید و ارزشمند است (مانلی، ۱۷۳). هدف اصلی تحلیل خوشه‌ای یافتن گروه‌های طبیعی است که می‌توانند شامل تمامی یا برخی افراد نمونه باشند (چفیلد و کوکینز، ۱۹۹۲).
پایگاه داده‌ها برای انجام تحلیل خوشه‌ای شامل شاخص‌های ذکر شده در هر ایستگاه بوده که ماتریس ۶۰×۱۹ را شامل می‌شود و پس از تشکیل ماتریس داده‌ها تحلیل خوشه‌ای بر اساس ادغام وارد صورت گرفت. زیرا در روش ادغام وارد میزان پراش درون گروهی به حداقل و میزان پراش برون گروهی به حداکثر می‌رسد، درنتیجه همگنی و تجانس گروه‌های حاصله به بیشینه خود میل می‌کند (مسعودیان، ۱۳۸۶، ۷). در این روش گروه‌های r و s در صورتی ادغام می‌شوند که افزایش پراش ناشی از ادغام آنها نسبت به ادغام هریک با دیگر گروه‌ها کمینه باشد. در این رابطه d_{rs} فاصله بین گروه r و گروه s بوده و n تعداد مشاهدات است.

$$d(r,s) = \frac{n_r n_s d_{rs}^2}{(n_r + n_s)}$$

همچنین در این مطالعه برای محاسبه درجه همانندی از روش فاصله اقلیدسی استفاده شده است. در مطالعات اقلیمی غالباً در مواردی که مقیاس اندازه‌گیری متغیرها متفاوت دارای دامنه‌های مختلفی باشند از فاصله اقلیدسی استاندارد شده استفاده می‌شود.

$$dr2s = (Xr - Xs)(Xr - Xs)'$$

www.SID.ir

Archive Of SID

تحلیل ممیزی

روش تحلیل ممیزی اشاره به محدوده گسترده از روش‌های آماری دارد که برای اندازه‌گیری تفاوت‌های بین دو یا چند متغیر از مشاهدات با توجه به یک یا چند متغیر به طور همزمان طراحی شده است (اشرفی، ۱۳۹۰: ۱۲). هدف اصلی در این روش نسبت دادن روزهای جدید به گروه‌های از قبل تعیین شده با استفاده از قوانین طبقه‌بندی می‌باشد. این قوانین که توابع ممیزی می‌باشند برای شناسایی گروهی که مشاهدات به آن تعلق دارند محاسبه می‌شوند. به همین دلیل می‌توان تحلیل ممیزی را پس از انجام تحلیل خوشه‌ای و به منظور آزمون آن مورد استفاده قرار داد. با استفاده از ماتریس کواریانس و مقادیر میانگین‌های متغیرهای انتخاب شده، توابع تحلیل ممیزی محاسبه می‌شود. که به ترتیب برای شناسایی گروهی که با ویژگی‌های مشاهده مورد نظر بیشترین تناسب را دارد، استفاده می‌گردد. تحلیل ممیزی بر اساس مجموع معادلات خطی زیر محاسبه می‌شود (Kalkstein et al, 1986: 986):

$$H_k = b_{k0} + b_{k1} \times x_1 + b_{k2} \times x_2 + \ldots. + b_{kp} \times x_p$$

که (b_k) مقدار نمره تابع ممیزی برای گروه k و xi مقدار متغیر i ممیزی شده (یعنی شاخص‌های آسایش اقلیمی) که تا p تعداد متغیر ادامه دارد و bkj نشان دهنده ضرایبی است که تابع را به گونه‌ای تغییر می‌دهنده که شباهت زیادی با تغییر پذیری گروه حقیقی دارد. ایت توابع برای هرگروه و برای هر مورد ارزیابی نی شود. این ضرایب به گونه‌ای به دست می‌آید که نمرات گروه‌ها تا حد ممکن متفاوت باشد، ضریب توابع طبقه‌بندی ممیزی به شکل زیر است:

که b_{jk} ضریب متغیر j در معادله و متناظر با k می‌باشد. Xjk مقدار متغیر متمایز کننده (ممیزی) می‌باشد و aij یک عنصر از ماتریس کواریانس می‌باشد و nt تعداد کلی مشاهدات بر روی همه گروها می‌باشد.

$$b_{kj} = (n_t - y) \times \sum_{j=1}^{p} aij \times xjk$$

$$aij = \sum_{k=1}^{y} \sum_{m=1}^{nk} (xikm - \bar{x}ik)(xijm - \bar{x}jk)$$

که y تعداد گروه‌ها، n_k تعداد عناصر در گروه k، xik میانگین مقادیر در گروه k ام و xikm مقدار متغیر i برای m در گروه k می‌باشد. معکوس مقادیر این ماتریس برای تعیین مقادیر aij محاسبه می‌شود. گزاره ثابت در معادله یعنی b_{k0} نیز به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$b_{k0} = -0.5 \times \sum_{j=1}^{p} bkj \times xjk$$

www.SID.ir

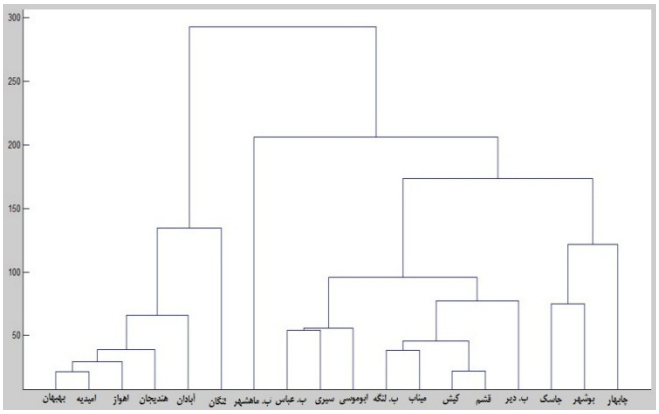
Archive Of SID

درنهایت یک تحلیل ممیزی جداگانه برای هر گروه به دست می‌آید و آن برای هر روز محاسبه می‌شود و هر روز در گروهی که دارای بیشترین نمره، یعنی بیشترین h_k است، طبقه‌بندی می‌شود (Kalkstein et al. 1986: 987).

از آنجا که بکارگیری این روش نیاز به شناخت و آگاهی قبلی از تعداد گروه‌ها دارد، می‌توان از آن برای آزمون گروه‌بندی حاصل از تحلیل خوشه‌ای بهره گرفت. بدین لحاظ در این تحقیق از روش تحلیل ممیزی برای آزمون شایستگی تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است.

یافته‌ها

در تحقیق حاضر همانطور که اشاره شد برای انجام تحلیل خوشه‌ای از روش فاصله اقلیدسی و روش ادغام "وارد" بهره گرفته شده است. شکل ۲ دارنمای حاصل از انجام تحلیل خوشه‌ای بر پایگاه داده‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهد می‌شود نواحی اقلیمی-گردشگری در سواحل جنوبی ایران در مقادیر سالانه به چهار گروه تقسیم شده است. سپس برای بررسی شایستگی هریک از این گروه‌های از روش تحلیل ممیزی استفاده شد.



شکل۲ : نمودار درختی

تحلیل ممیزی بر این اندیشه استوار است که آیا گروه‌ها نسبت به میانگین یک متغیر باهم تفاوت دارند؟ اگر چنین باشد آن متغیر برای گزینش افراد هر گروه مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغیر ممیز کننده در واقع یک تابع خطی به نام تابع ممیزی است. اندازه ضرایب هر تابع نقش شاخص مزبور را در گروه‌بندی مشخص می‌کند. یک تابع معمولاً موجب افراز یک گروه از n-1 گروه دیگر را بر عهده می‌گیرد. بنابراین در نهایت n-1 تابع ممیزی ایجاد می‌شود. در اینجا n برابر تعداد گروها است. بنابر این ۳ تابع خطی (L) برای چهار گروه به دست آمد. تابع L می‌تواند سبب تشخیص دو

www.SID.ir

Archive Of SID

گروه بسیار بیشتر از واریانس مقادیر L در داخل دو گروه می‌باشد. توابع خطی به دست آمده از تحلیل ممیزی به صورت زیر می‌باشد:

L_1= -0.047 PETJAN + 0.039 PETFEB − 0.224 PETMAR-0.284 PETAPR-0.413 PETMAY-0.396 PETJUN -0.396 PETJUL-0.345 PETAUG-0.348 PETSEP-0.15 PETOCT-0.049 PETNOV +0.02 PETDEC +0.059 PMVJAN + 0.057 PMVFEB-0.211 PMVMAR-0.342 PMVAPR-0.466 PMVMAY-0.43 PMVJUN-0.411 PMVJUL-0.34 PMVAUG-0.454 PMVSEP-0.167 PMVOCT-0.22 PMVNOV+0.131 PMVDEC-0.334 PPDJAN-0.25 PPDFEB-0.013 PPDMAR +0.052 PPDAPR+0.035 PPDMAY-0.13 PPDJUN +0.032 PPDJUL+0.031 PPDAUG+0.247 PPDSEP+0.039 PPDOCT-0.242 PPDNOV +0.201 PPDDEC+0.069 TCIJAN +0.043 TCIFEB -0.019 TCIMAR -0.004 TCIAPR +0.018 TCIMAY + 0.002 TCIJUN -0.009 TCIJUL -0.001 TCIAUG -0.012 TCISEP -0.013 TCIOCT -0.056 TCINOV +0.096 TCIDEC +0.262TSNJAN+0.041 TSNFEB +0.023 TSNMAR -0.067 TSNAPR +0.16 TSNMAY -0.191 TSNJUN +0.026 TSNJUL +0.165 TSNAUG +0.12 TSNSEP +0.273 TSNOCT +0.225 TSNNOV +0.012 TSNDEC

L_2= 0.057 PETJAN +0.058 PETFEB +0.159 PETMAR +0.239 PETAPR + 0.193 PETMAY + 0.109 PETJUN + 0.011 PETJUL + 0.001 PETAUG + 0.118 PETAUG -0.308PET+0.228 PETNOV +0.071 PETDEC +0.056 PMVJAN +0.039 PMVFEB+0.111 PMVMAR+0.137 PMVAPR+0.193 PMVMAY+0.108 PMVJUN -0.006 PMVJUL -0.007 PMVAUG +0.112 PMVSEP -0.324 PMVOCT+0.169 PMVNOV +0.049 PMVDEC-0.221 PPDJAN -0.131 PPDFEB +0.114 PPDMAR +0.179 PPDAPR +0.433 PPDMAY +0.069 PPDJUN +0.042 PPDJUL+0.02 PPDAUG +0.372 PPDSEP +0.06 PPDOCT -0.291 PPDNOV -0.08 PPDDEC+0.041 TCIJAN +0.062 TCIFEB -0.046 – TCIMAR 0.097 TCIAPR +0.073 TCIMAY +0.05 TCIJUN +0.2 TCIJUL+0.087 TCIAUG +0. 128 TCISEP +0.107 TCIOCT +0.218 TCINOV -0.018 TCIDEC-0.139 TSNJAN -0.031 TSNFEB -0.169 TSNMAR +0.365 TSNAPRN +0.392 TSNMAY -0.226 TSNJUN -0.019 TSNJUL +0.127 TSNAUG -0.083 TSNSEP + 0.403 TSNOCT +0.241 TSNNOV +0.105 TSNDEC

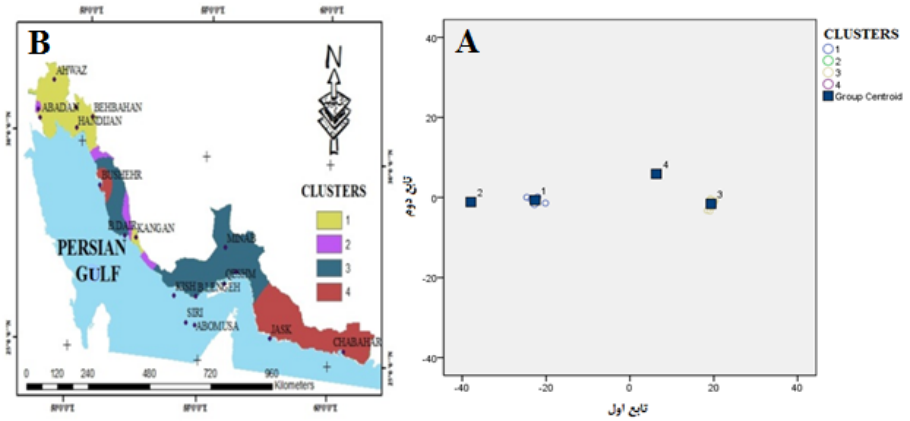
L_3= -0.260 PETJAN -0.278 PETFEB -0.289 PETMAR -0.258 PETAPR -0.255 PETMAY -0.332 PETJUN-0.312 PETJUL-0.365 PETAUG -0.402 PETAUG -0.256 PETOCT -0.281 PETNOV-0.304 PETDEC-0.29 PMVJAN -0.311 PMVFEB-0.314 PMVMAR-0.354 PMVAPR-0.255 PMVMAY-0.343 PMVJUN-0.29 PMVJUL-0.357 PMVAUG-0.41 PMVSEP-0.273 PMVOCT-0.378 PMVNOV-0.299 PMVDEC+0.031 PPDJAN +0.171 PPDFEB +0.316 PPDMAR +0.12 PPDAPR +0.43 PPDMAY -0.023 PPDJUN -0.164 PPDJUL-0.123 PPDAUG -0.231 PPDSEP+0.081 PPDOCT + 0.496 PPDNOV -0.305 PPDDEC-0.314 TCIJAN -0.2 TCIFEB -0.352 TCIMAR +0.152 TCIAPR +0.229 TCIMAY +0.054 TCIJUN +0.137 TCIMJUL +0.219 TCIAUG +0.303 TCISEP +0.405 TCIMOCT +0.415 TCINOV -0.167 TCIDEC-0.138 TSNJAN -0.258 TSNFEB -0.371 TSNMR +0.35 TSNAPR +0.585 TSNMAY -0.009 TSNJUN -0.386 TSNJUL -0.296 TSNAUG -0.284 TSNSEP -0.39 TSNOCT -0.542 TSNNOV +0.96 TSNDEC

در توابع L هر یک از ضرایب پارامترها معنایی شبیه رگرسیون دارند. به عنوان مثال در تابع اول ضریب دمای معادل فیزیولوژیک ماه ژانویه ۰٫۴۷- می‌باشد. این ضریب نشان می‌دهد که به ازای

www.SID.ir

Archive Of SID

یک واحد تغییر در این شاخص، ۰,۴۷- واحد تغییر در تابع خطی اول رخ می‌دهد. شکل ۳ (الف) پراکنش یاخته‌های هر یک از گروه‌های به دست آمده از تحلیل ممیزی و همچنین مراکز ثقل هریک از گروه‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود در گروه‌ها ۲ و ۴، یاخته‌ها دقیقاً حول محور مرکز ثقل جای گرفته‌اند. با این حال بدلیل محدودیت تعداد ایستگاه‌ها در منطقه مورد مطالعه، تعداد یاخته‌ها کم می‌باشد و این عامل سبب گردیده که نتایج تحلیل ممیزی مشابه نتایج تحلیل خوشه‌ای باشد. این نتایج نشان می‌دهد که شباهت ۰,۹۸ درصدی بین یافته‌های تحلیل خوشه‌ای و تحلیل ممیزی وجود دارد. بنابراین افزایش ایستگاه‌ها در سایر مطالعات اینچنین، می‌توان سبب افزایش اعتبار مطالعات شود.



شکل ۳: (A)پراکنش یاخته‌های گروه‌های به دست آمده از تحلیل ممیزی، (B) نقشه پهنه‌بندی گروه‌های به دست آمده از تحلیل ممیزی

گروه‌های اقلیمی-توریستی حاصل شده شامل

گروه اقلیم- توریستی یک شامل شهرهای اهواز، بهبهان، هندیجان، امیدیه، آبادان در استان خوزستان و کنگان در استان بوشهر می‌باشد (شکل ۲، ب). گروه ۲ را تنها ایستگاه ماهشهر در بر می‌گیرد. در این خوشه مناسب‌ترین مناسب‌ترین ماه‌های سال برای حضور گردشگران، ماه آوریل می‌باشد، به گونه‌ای که متوسط دصد افراد ناراضی از شرایط اقلیمی این گروه در این ماه کمتر از ۷ درصد است. این منطقه با توجه به قرار گرفتن در منطقه ساحلی و در عین حال شرایط اقلیمی گرم‌تر از ایستگاه‌های گروه اول و شرجی‌تر نسبت به آنها در خوشه دوم قرار گرفته است. در این خوشه نیز مناسب‌ترین ماه سال آوریل می‌باشد با این تفاوت نسبت به گروه اول که متوسط افراد ناراضی در این گروه نسبت به شرایط اقلیمی کمتر از ۲ درصد است، و این نشانه مطلوبیت شرایط

www.SID.ir

Archive Of SID

اقلیمی‌ای منطقه برای گردشگران است. در این ماه شاخص TCI نیز در محدوده عالی و شاخص PET نیز در محدوده آسایش با ارزش ۲۱ قرار دارد.

گروه ۳، شامل ایستگاه‌های بندر عباس، ابوموسی، بندر لنگه، کیش، قشم، میناب و سیری در استان هرمزگان و بندر دیر در استان بوشهر می باشد. مناسب‌ترین ماه‌ها برای حضور گردشگران در این خوشه ماه‌های فبریه، مارس و دسامبر می‌باشد. شاخص TCI در این سه ماه در محدوده ایده آل تا عالی قرار گرفته و درصد افراد ناراضی نیز از شرایط اقلیمی کمتر از ۱۰ درصد است. دمای معادل فیزیولوژیک نیز در محدوده ۱۸ تا ۲۲ و شاخص TSN نیز نزدیک به صفر (یعنی شرایط آسایش) قرار گرفته که مناسب‌ترین شرایط از لحاظ شرایط دما-فیزیولوزیک برای حضور گردشگران می‌باشد.

گروه ۴ نیز شامل ایستگاه‌های جاسک، چابهار و بوشهر می‌باشد، با دمایی متعادل‌تر و تعداد ماه‌های آسایش بیشتر در طول سال، شرایط متفاوتی نسبت به سایر گروه‌ها دارد. در این گروه مناسب‌ترین ماه‌های سال فبریه، مارس و دسامبر میباشد، به گونه‌ای که شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در این ماه‌ها در محدوده ۱۸ تا ۲۳ و دمای آسایش حرارتی نیز در محدوه بین ۰٫۵- تا ۰٫۷ قرار گرفته است.

بررسی شاخص‌های مورد استفاده به تفکیک ماه (شکل ۴)

در ماه ژانویه منطقه مورد مطالعه به ۴ خوشه طبقه‌بندی شده است که خوشه یک را ایستگاه‌های استان خوزستان و بوشهر و بندر دیر در استان بوشهر در این خوشه قرار گرفته‌اند. در این خوشه شاخص TCI با ارزش ۶۰ تا ۷۰، در محدوده خوب قرار دارد، شاخص PMV با کمتر از ۲٫۵- در محدوده تنش سرمای متوسط، شاخص PET با متوسط کمتر از ۸ در محدوده تنش سرمای متوسط، شاخص TSN در محدوده کمتر از ۱- در محدوده کمی خنک تا خنک و شاخص PPD نیز ۱۰۰ درصد می‌باشد، که نشان دهنده میزان افراد ناراضی از شرایط آسایش حرارتی است. در خوشه ۲ که ایستگاه‌های بندر عباس، بندر لنگه، کیش، قشم و میناب می‌باشد، شاخص TCI با ارزش ۸۰ تا ۹۰، در محدوده عالی قرار دارد، شاخص PMV با متوسط ۱٫۲- در محدوده تنش سرمای اندک، شاخص PET با متوسط ۱۳ در محدوده تنش سرمای اندک، شاخص TSN در محدوده کمتر از ۰٫۶- در محدوده خنک و شاخص PPD نیز ۸۰ درصد می‌باشد، که نشان دهنده میزان افراد ناراضی از شرایط آسایش حرارتی است. خوشه سه شامل ایستگاه‌های جاسک، سیری و چابهار می‌باشد، شاخص TCI و PMV مانند خوشه قبلی در محدوده عالی وتنش سرمای اندک قرار دارد،، شاخص PET با متوسط ۱۵ در محدوده تنش سرمای اندک و نزدیک به محدوده آسایش، شاخص TSN در محدوده کمتر از ۰٫۴- و در محدوده خنک و شرایط آسایش و شاخص PPD نیز ۷۵ درصد می‌باشد. گروه آخر نیز محدود به ایستگاه کنگان است . شاخص TCI با ارزش

www.SID.ir

Archive Of SID

۵۴ در محدوده قابل قبول، شاخص PMV با ۳,۷- در محدوده تنش سرمای شدید، شاخص PET با متوسط ۳,۸ در محدوده تنش سرمای شدید، شاخص TSN در محدوده کمتر از ۱,۳- در محدوده خنک و شاخص PPD نیز ۱۰۰ درصد می‌باشد.

ماه فبریه به سه گروه دسته‌بندی شده است. گروه اول شامل ایستگاه‌های استان خوزستان و بندر دیر و کنگان در استان بوشهر است. در این خوشه شاخص TCI با ارزش بیش از ۸۰، در محدوده عالی، شاخص PMV با کمتر از ۲- در محدوده تنش سرمای متوسط، شاخص PET با متوسط کمتر از ۱۱ در محدوده تنش سرمای کم، شاخص TSN در محدوده کمتر از ۱- در محدوده کمی خنک تا خنک و شاخص PPD نیز ۱۰۰ درصد می‌باشد. گروه دوم نیز شامل ایستگاه‌های بندر عباس، جاسک، ابوموسی، بندرلنگه، سیری و چابهار می‌باشد. متوسط شاخص TCI، ۹۰ درصد و در محدوده ایده آل و میزان افراد ناراضی نیز کمتر از ۵۵ درصد است. شاخص TSN بطور متوسط ۰,۲- بوده و شاخص PET نیز با ارزش ۱۶، در محدوده کمی خنک قرار دارد. خوشه سوم محدود به سه ایستگاه قشم، میناب، کیش و بوشهر که ارزش شاخص‌های آن مشابه خوشه قبل می‌باشد، اما درصد افراد ناراضی آن کمتر و متسط شاخص PET نیز یا ۱۷ نزدیک به آسایش است.

ماه مارس به ۵ گروه دسته‌بندی شده است. گروه ۱ شامل ایستگاه‌های اهواز، بهبهان، امیدیه و کنگان با ارزش TCI ۸۳ در محدوده عالی، دمای معادل فیزیولوژیک ۱۴، TSN ۰,۶- و درصد افراد ناراضی ۸۵ درصد، نشان از شرایط آسایش تا حدودی مطلوب قرار دارد. خوشه دو محدود به سه شهر ساحلی استان خوزستان، یعنی آبادان، هندیجان و ماهشهر است. شاخص TCI ۹۲ بوده که در شرایط ایده آل قرار دارد. PMV کمتر از ۱- در محدوده خنک بوده و درصد افراد ناراضی نیز ۷۵ درصد است. شاخصPET نیز ۱۵,۵ می‌باشد. گروه سه را ایستگاه‌های بندر عباس، ابوموسی، کیش و چابهار در بر می‌گیرد. درصد افراد ناراضی نسبت به شرایط اقلیمی در این خوشه کمتر از ۲۵ درصد بوده و شاخص TCI نیز در محدوده عالی قرار دارد. TSN نیز با ارزش ۰,۲- در محدوده آسایش قرار دارد. در این ماه مناسب‌ترین گروه برای حضور گردشگران، گروه ۴ است، ارزش TCI در محدوده عالی با درصد افراد ناراضی کمتر از ۲۰ درصد و دمای معادل فریزیولوژیک ۱۹,۵ می‌باشد. بندر لنگه، دیر و بوشهر نیز خوشه ۵ را تشکیل می‌دهد. درصد افراد ناراضی از شرایط اقلیمی در این گروه ۳۵ درصد بوده و متوسط شاخص PET نیز ۱۵ می‌باشد. شاخص TCI نیز در محدوده عالی قرار دارد.

در ماه آوریل، منطقه به ۴ گروه دسته‌بندی شده است، که گروه ۱، شامل ایستگاه‌های اهواز، سیری، آبادان و چابهار می‌باشد. در این ماه درصد افراد ناراضی از شرایط اقلیمی در این گروه ۱۲ درصد است. متوسط شاخص TCI، ۷۰ و ارزش شاخص PET، ۲۲,۸ است که در محدوده آسایش قرار دارد.

www.SID.ir

Archive Of SID

متوسط TSN نیز با ۰,۱ در محدوده آسایش حرارتی قرار دارد. خوشه ۳ را تنها ایستگاه میناب تشکیل می‌دهد. این گروه با درصد افراد ناراضی ۵ درصد، مناسب‌ترین خوشه در این ماه محصوب می‌شود. شاخص TCI نیز در محدوده عالی با ارزش ۸۱ قرار دارد. خوشه ۴ نیز ایستگاه کنگان را در بر می‌گیرد. ارزش TCI در این گروه ۸۹، PPD: ۲۴ درصد،PET : ۱۷، TSN: ۰,۲- و PMV: ۰,۵-، در محدوده خنک برای گردشگری قرار دارد. سایر ایستگاه‌ها نیز در خوشه ۲، و با کمترین درصد افراد ناراضی (کمتر از ۵ درصد)، مناسب‌ترین شرایط را برای حضور گردشگران دارا هستند.

درماه می، با ۵ خوشه، مناسب‌ترین شرایط برای حضور گردشگران مربوط به خوشه ۵ با ایستگاه‌های کنگان و بندر دیر با با درصد افراد ناراضی کمتر از ۲۰ درصد، و شاخص TCI در محدوده خوب، دارای مناسب‌ترین شرایط برای حضور گردشگران هستند.

در ماه ژوئن، کلیه منطقه مورد مطالعه برای حضور گردشگران نامناسب است. این ماه به سه خوشه دسته‌بندی می‌شود که خوشه ۳ با ایستگاه‌های کنگان و بوشهر، از لحاظ شاخص‌های حرارتی و گردشگری دارای شرایط بهتری هستند. متوسط TCI در این خوشه ۵۶ و در محدوده قابل قبول بوده و درصد افراد ناراضی کمتر از ۷۸ درصد است.

در ماه ژوئیه با سه خوشه و همه آنها در محدوده تنش حرارتی بالا و ارزش TCI نا مطلوب و شرایط آسایش حرارتی داغ (۲-)، برای حضور گردشگران نامناسب بوده. در این بین منطقه چابهار بواسطه شرایط اقلیمی باثبات و بارش‌های تابستانه، تاحدودی نسبت به سایر شهرهای جنوبی، در شرایط بهتری قرار دارد، شاخص‌های این خوشه (۳) عبارتند از (TSN: ۱,۲؛ PMV: ۲,۵؛ TCI: ۴۲؛ PPD: ۶۱٪ و PET: ۳۳ درجه). خوشه دو نیز شامل ایستگاه‌های کنگان، بوشهر و جاسک است که با TCI ۴۴ و TSN: ۱,۳، PMV: ۲,۲) می‌شود.

در ماه آگوست نیز هیچ یک از گروه‌ها برای حضور گردشگران مناسب نبوده و تنها ایستگاه چابهار است که شرایطی مشابه ماه قبل دارد.

در ماه سپتامبر منطقه مورد مطالعه به سه گروه دسته‌بندی می‌شود. گروه ۲ آن شامل ایستگاه‌های بوشهر و جاسک، با شرایط TSN: ۰,۸؛ TCI: ۵۲، PMV: ۱,۹؛ PET: ۲۹ و PPD: ۴۷ درصد، می‌باشد. گروه ۳ نیز شامل ایستگاه‌های کنگان و چابهار بوده که مناسب‌ترین شهرها برای حضور گردشگران در این ماه هستند. شاخص متوسط درصد افراد ناراضی در این گروه ۱۴ درصد بوده که نشان از شرایط مناسب این دو شهر در این ماه است. در سایر ایستگاه‌ها که خوشه ۱ را شامل می‌شود، درصد افراد ناراضی از شرایط آسایش حرارتی بیش از ۸۰ درصد، TSN بیش از ۱,۲، TCI (۴۰ – ۵۰) و PET بیش از ۳۵ هستند.

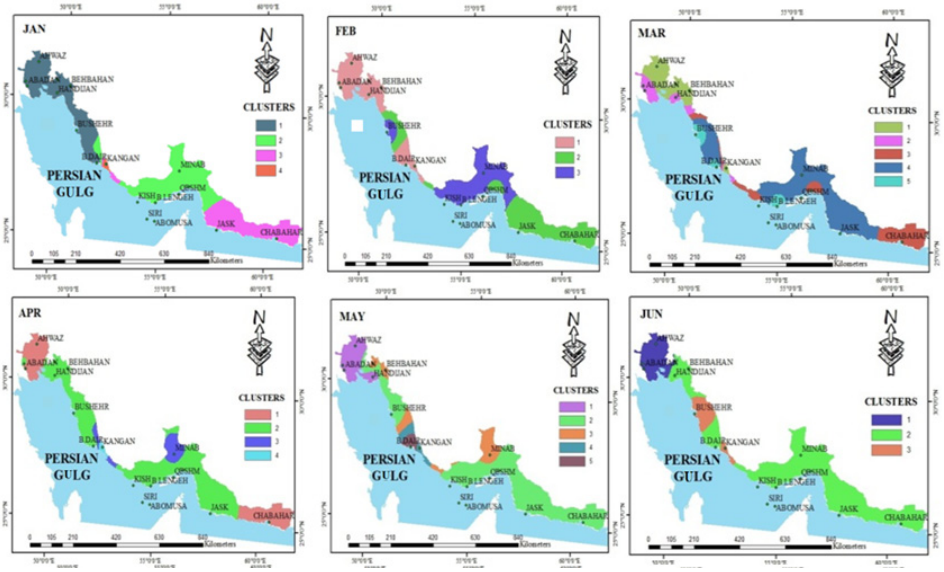
www.SID.ir

Archive Of SID

در ماه اکتبر، تعداد خوشه‌ها به سه خوشه دسته‌بندی می‌شود. در این ماه میزان نارضایتی از شرایط اقلیمی در خوشه ۱، کمتر از ۱۲درصد، در خوشه ۲(ابوموسی، بندرعباس، قشم)، ۴۰ درصد و در خوشه ۳ (سیری)، ۲۰ درصد است.

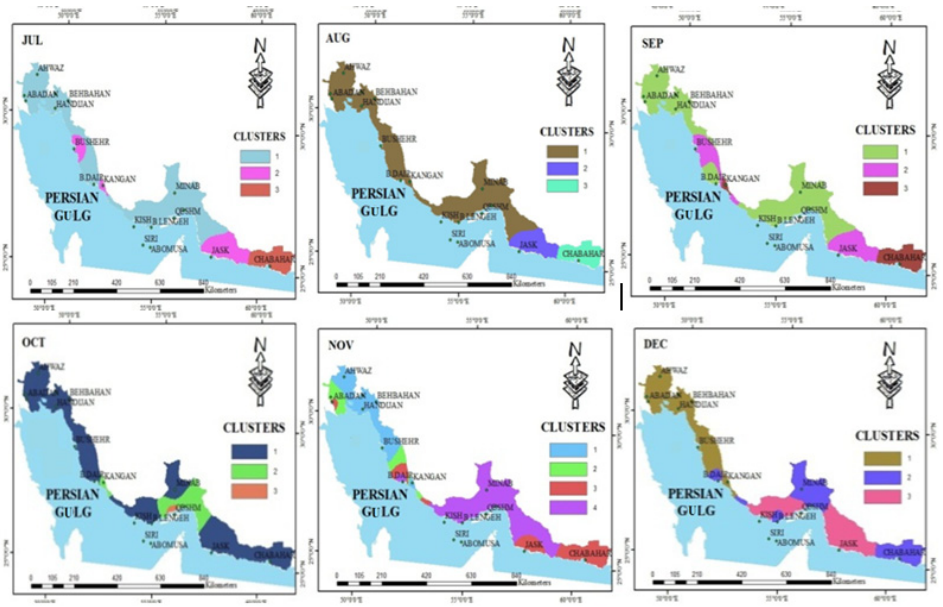
در ماه نوامبر، شهرهای استان هرمزگان شامل بندر عباس، ابوموسی، بندرلنگه، کیش، قشم، میناب، سیری و بندر دیر (خوشه ۳) مناسب‌ترین شهرها برای حضور گردشگران می‌باشد. ارزش شاخص‌ها در شهرهای استان خوزستان (خوشه ۱) عبارتند از TCI: ۸۵، PMV:۰,۹-، PET: ۱۵، TSN: ۰,۷- و PPD: ۹۶ درصد، است. در خوشه ۳ ارزش شاخص‌ها TCI: ۸۱، PMV:۰,۷، PET: ۲۲، TSN: ۰,۱- و PPD: ۲۲ درصد است.

در ماه دسامبر منطقه ساحلی جنوب به سه گروه دسته‌بندی می‌شود. گروه یک شامل ایستگاه‌های اهواز، ماهشهر، بهبهان، هندیجان، امیدیه، آبادان، بوشهر و کنگان می‌شود. ارزش شاخص‌های TCI، PMV، PET، TSN و PPD به ترتیب ۷۲، ۲,۲-، ۹,۷، ۱,۱- و ۹۸ درصد است. ایستگاه‌های بندر عباس، بندرلنگه، میناب، بندر دیر و چابهر خوشه دوم را تشکیل می‌دهند، و از لحاظ شرایط اقلیمی برای گردشگران دارای شرایطی مشابه هستند. گروه سوم نیز شامل ایستگاه‌های جاسک، کیش، قشم و سیری می‌شود .



www.SID.ir

Archive Of SID



شکل ۴: نقشه‌های پهنه‌بندی شده گروه‌ها به تفکیک ماه (مآخذ، نگارندگان).

نتیجه گیری

در پژوهش حاضر با بکارگیری ۵ شاخص اقلیم آسایشی و گردشگری در منطقه ساحلی جنوب ایران و اعمال تحلیل خوشه‌ای و ممیزی، مشخص گردید که ۴ ناحیه آب و هواشناسی توریستی در این منطقه وجود دارد. اعمال تحلیل ممیزی نیز صحت نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای را مورد تأیید قرار می‌دهد. سه تابع خطی از طریق تحلیل ممیزی به دست آمد که در واقع مرز بین چهار گروه را مشخص می‌کند. نتایج حاصل از تحلیل ممیزی در ۹۸ درصد از مساحت منطقه ساحلی جنوب، با نتایج تحلیل خوشه‌ای مطابقت داشت. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از این تکنیک نیاز به منطقه وسیع‌تر یا دارای ایستگاه‌های بیشتر دارد. گروه‌های اقلم توریستی به دست آمده برای منطقه ساحلی جنوب عبارتند از:

۱) گروه ۱، شهرهای اهواز، بهبهان، هندیجان، امیدیه، آبادان در استان خوزستان و کنگان در استان بوشهر می‌باشد. در این خوشه مناسب‌ترین ماه‌های سال برای حضور گردشگران، ماه آوریل می‌باشد، به گونه‌ای که متوسط دصد افراد ناراضی از شرایط اقلیمی این گروه در این ماه کمتر از ۷ درصد است.

۲) گروه ۲، را تنها ایستگاه ماهشهر در بر می‌گیرد. در این گروه نیز مناسب‌ترین ماه سال آوریل می‌باشد، با این تفاوت نسبت به گروه اول که متوسط افراد ناراضی در این گروه نسبت به شرایط

www.SID.ir

Archive Of SID

اقلیمی کمتر از ۲ درصد است. در این ماه شاخص TCI نیز در محدوده عالی و شاخص PET نیز در محدوده آسایش با ارزش ۲۱ قرار دارد.

۳) گروه ۳، شامل ایستگاه‌های بندر عباس، ابوموسی، بندر لنگه، کیش، قشم، میناب و سیری در استان هرمزگان و بندر دیر در استان بوشهر می‌باشد. مناسب‌ترین ماه‌ها برای حضور گردشگران در این خوشه ماه‌های فبریه، مارس و دسامبر می‌باشد.

۴) گروه ۴ نیز شامل ایستگاه‌های جاسک، چابهار و بوشهر می‌باشد. در این گروه مناسب‌ترین ماه‌های سال فبریه، مارس و دسامبر می‌باشد.

www.SID.ir

Archive Of SID

منابع

- اسماعیلی، رضا؛ گندمکار، امیر و حبیبی نوخندان، مجید(۱۳۹۰)، ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک(PET)، پژوهشهای جغرافیای طبیعی، ش ۷۵، صص ۱-۱۸
- اشرفی، سعیده، (۱۳۹۰)، پهنه‌بندی بارش شمال غرب ایران با استفاده از روش‌های تحلیل خوشه ای و تحلیل ممیزی، پژوهش‌های اقلیم شناسی، ش ۳ و ۴: ۱-۲۰
- خوشحال دستجردی، جواد، موسوی، سید حجت، کاشکی، عبدالرضا، ۱۳۹۱، تحلیل همدید طوفان‌های گردوغبار ایلام، جغرافیا و برنامه ریزی، ش ۲-۴۶: ۱-۲۶
- ذوالفقاری، حسن، (۱۳۸۶)، تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده ازشاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیPET و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده PMV، پژوهش‌های جغرافیایی، ش ۶۲، ۱۲۹-۱۴۱.
- ذوالفقاری، سید علیرضا و معرفت، مهدی، ۱۳۹۰، معیارهای نوین طراحی سیستمهای سرمایشو گرمایشدر ساختمان‌ها بر مبنای ایجاد شرایط آسایش حرارتی، مجموعه مقالات سومین کنفرانسبینالمللی گرمایش، سرمایشو تهویه مطبوع.
- صاری صراف، بهروز ؛ جلالی، طاهره و جلالی کمال، آذین . (۱۳۸۸) . ارزیابی کلیماتوریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص TCI . فضای جغرافیایی . ش ۳۰: صص ۶۳-۸۸.
- فرج زاده، منوچهر و احمد آبادی، علی . (۱۳۸۹) . ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم - گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم – گردشگری TCI. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی . ش ۷۱ صص ۴۲ – ۳۱
- مانلی، بی. اف. جی، ترجمه مقدم، محمد، محمدی شوطی، ابوالقاسم و آقایی سربزه، مصطفی، ۱۳۷۳، آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره (ترجمه)، چاپ اولاً انتشارات پیشتاز علم.
- مسعودیان، سیدابولفضل،(۱۳۸۶)، شناسایی تیپ‌های هوای اصفهان، طرح پژوهشی دانشگاه اصفهان.
- ASHRAE, "ASHRAE Handbook fundamentals", American Society of Heating, Refrigerating, and Air-conditioning Engineers Inc., Atlanta, 2001.
- Endler, C., Matzarakis, A., 2007, Climate Change and Climate-tourism Relationships in Germany, Developments in Tourism Climatology, 260-266.
- Fanger P.O., Ipsen B.M., Langkilde G., Olesen B.W., Christensen N.K. and Tanabe S., "Comfortlimits for asymmetric thermal radiation", Energy and Buildings, 1985, Vol. 8, pp. 225-236.
- Kalkstein, L. S. et al., 1987, An Evaluation of three Clustring procedures for use in synoptic climatological classification, J of Climate and Applied Meteorology; Vol 26:717-730

www.SID.ir

Archive Of SID

– Kalkstein, L. S. et al., 1989, Determination of Character and frequency change in air Mass using spatial synoptic classification , international J of Climatology, Vol 18:1223-1236.

– Kaynakli O. and Kilic M., "Investigation of indoor thermal comfort under transient conditions", building and Environment, 2005, Vol. 40, pp. 165-174.

– Matzarakis A, Mayer H and Iziomon M G, 1999, Applications of a Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature, Int. J. Biometorology.43:78-84.

– Scott, D., G. McBoyle, and M. Schwartzentruber, 2004, Climate Change and the Distribution of

– Climatic Resources for Tourism in North America, Climate Research7:105–117.

– UNWTO, 2008, World Tourism Barometer, Volume 6, Number 2. Madrid: United Nations

– WorldTourism Organization World Tourism Organization. Madrid, Spain.

– World Tourism Organization. (2006). Seminar Proceedings: International Conference on Metropolitan Tourism, Shanghai, China, 17–18 November, 2006.

– Scott, D., Jones,B., Konopek, J.,2007, Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: A case study of Waterton Lakes National Park, Tourism Management 28: 570–579

– Mieczkowski, Z., 1985: The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. Canadian Geographer, 29(3), 220-233.

www.SID.ir