

# ارزیابی و تحلیل شاخص اقلیم گردشگری استان لرستان با استفاده از شاخص اقلیمی

TCI

سعید موحدی

استادیار دانشگاه اصفهان

سیامک پیری

دانش آموخته کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی

رضا کاوسی

دانش آموخته کارشناسی ارشد اقلیم شناسی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸

## چکیده

استان لرستان سرزمینی زیبا با آب و هوای دلپذیر و محصور در کوههای مرتفع و صعب العبور زاگرس می باشد وضعیت اقلیمی و آب و هوایی استان وضعیت مطلوبی جهت رشد و توسعه گردشگری فراهم کرده است. استان لرستان دارای اقلیم مختلف و متنوع بوده، به طوریکه شمال آن با آب و هوای سرد شروع و جنوب آن به اقلیم گرم ختم می شود. اقلیم عامل مهمی در توسعه بخش گردشگری می باشد. یک اقلیم مناسب می تواند پاسخ های مثبت گردشگران را در پی داشته باشد و برنامه سفر خود را با توجه به شرایط اقلیمی تنظیم کنند. هدف از این پژوهش بررسی و مطالعه اقلیم گردشگری و ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی استان لرستان با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می باشد. برای نیل به این هدف از داده های ۹ ایستگاه سینوپتیک استان با کل دوره آماری هر ایستگاه استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد که در ماه های سرد سال به دلیل ورود سامانه های بارانزا و کاهش درجه حرارت شرایط برای گردشگری به خصوص در شهرستانهای شمالی استان نامناسب می باشد اما با شروع فصول گرم (اواسط بهار تا اوایل پاییز) شرایط اقلیمی استان بسیار مناسب می شود. در بین شهرستانهای استان، ازنا بهترین وضعیت را از لحاظ اقلیم گردشگری در طول سال دارد و برعکس آن پل دختر در پایین ترین رتبه قرار می گیرد.

واژگان کلیدی: شاخص اقلیم گردشگری TCI، اقلیم آسایش، سیستم اطلاعات جغرافیایی

## مقدمه

اقلیم از دیدگاه برنامه ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران و توریست‌ها معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایش هستند که در آن فرد هیچ گونه احساس نارضایتی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی ندارد و این عامل مهمی در تصمیم‌گیری برای مقصد گردشگری می‌باشد. بییر و هیگینز (۱۳۸۱)، یکی از عوامل مؤثر بر زندگی، آسایش و سلامتی انسان، شرایط جوی و اقلیمی است. انسان از بدو تولد به طور مستقیم و غیر مستقیم متأثر از این شرایط بوده است. امروزه مطالعه تأثیر وضعیت جوی بر روی زندگی، سلامتی، آسایش و اعمال و رفتار انسان در قالب یکی از شاخه‌های علمی با عنوان زیست اقلیم انسانی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۷: ۷۳). زیست اقلیم شناسی، علم مطالعه و ارزیابی تأثیر هوا و اقلیم بر روی موجودات زنده اعم از گیاهی، جانوری و انسانی است که بیوکلیماتولوژی، یا اقلیم شناسی حیاتی نامیده می‌شود. با توجه به این گرایش منظور از شرایط آسایش، مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی حداقل برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد، یا به عبارت دیگر انسان در آن شرایط احساس سرما و احساس گرما نکند. حالت خنثی بودن حرارتی تعبیر دیگر آن است. در چنین شرایطی است که ارگانیسم انسانی می‌تواند بیلان حرارتی خود را به بهترین شکل موجود حفظ کند بدون اینکه دچار کمبود، یا مازاد انرژی شود. در شکل‌گیری شرایط آسایش انسان از دیدگاه اقلیمی چهار عنصر شامل دما، رطوبت، باد و تابش نقش عمده دارند. در بین این عناصر اقلیمی، دما و رطوبت تأثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به این دلیل بیشتر شاخص‌ها و مدل‌های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است (جهانبخش، ۱۳۷۷: ۶۷).

اقلیم بخش مهمی از ظرفیت گردشگری یک منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. در حقیقت آب و هوا و تنوعات آن به عنوان یک منبع گردشگری مطرح است و اغلب گردشگران در انتخاب محل و مدت اقامت، به آن توجه دارند. بعلاوه در انتخاب مقصد سفر تجربه بدست آورده شده از آن را مد نظر قرار می‌دهند. اما بیان شرایط کیفیت اقلیمی با توجه به برخورداری آن از عناصر متعدد ممکن است کمی مشکل به نظر برسد. از این رو باید داده‌های اقلیمی به شکلی ارائه شوند که واکنش افراد را به شرایط آب و هوایی یا اقلیمی نشان دهند و در یک طبقه بندی کمی درجاتی از عالی تا غیر قابل قبول را در برگیرند. این شاخص‌ها تفسیر تأثیرات پیچیده‌ی عناصر جوی را آسانتر می‌کنند و امکان مقایسه مکان‌های مختلف از این

دیدگاه را فراهم می آورند (دیفریتاس، ۲۰۰۲). جهت مطالعات بیوکلیمای انسانی از شاخص های آسایش استفاده می شود. امروزه دانشمندان شاخصهای آسایش متعدد وضع کرده اند که بعضی از آنها در قالب نمودار ( دمای مؤثر ، دمای مؤثر اصلاح شده ، نمودار زیست - اقلیم آلگی ، نمودار زیست - اقلیم ساختمانی گیونی ) و تعدادی نیز در قالب جداول ارائه شده اند و در ارزیابی اقلیم آسایش با استفاده از شاخص های موجود تاثیر عوامل اقلیمی به شکل متقابل و با توجه به میزان اهمیت شان در احساس آسایش دمایی (عدم آسایش) مورد بررسی قرار می گیرد. با وجود این، آب و هوای مطبوع یا منطقه آسایش انسانی را مجموعه شرایطی در نظر می گیرند که از نظر حرارتی برای ۸۰٪ از افراد مناسب باشد. ( کسمایی، ۱۳۶۸ ). از شاخص های آسایش حرارتی با پاره ای تغییرات می توان برای ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری مقاصد و مناطق مختلف گردشگری بهره گرفت و توریست ها را از نوع شرایط اقلیمی مقصد آگاه کرد و پتانسیل های اقلیم گردشگری مناطق مختلف را مشخص نمود. شاخص اقلیم گردشگری (TCI) شاخصی است که به طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را بر توریسم مشخص می نماید و می توان شرایط اقلیم گردشگری مناطق را با آن تعیین کرد. شاخص اقلیم گردشگری پتانسیل های اقلیمی مقاصد گردشگری را برای فعالیتهای گردشگری عمومی در شهرها مانند دیدن چشم اندازها و خرید و غیره مشخص می نماید.

## مبانی نظری

مطالعات «اقلیم شناسی گردشگری» در یک دید کلی با مفاهیم «اقلیم» و «توریسم» در ارتباط است. اقلیم مفهوم هوا را در خود دارد، بعنوان مجموعه شرایط و حوادث روزانه و فصلی هوا در یک دوره بلند مدت شناخته می شود و شرایط جو را در زمان و مکان مشخص هوا گویند. «توریسم» که مفهوم «تفریح و سرگرمی» را شامل می شود، عمل مسافرت برای تفریح و سرگرمی تعریف می شود و تفریح بعنوان فعالیتی اختیاری برای علایق و لذت شخصی می باشد. بنابراین عناصری برابر در عناوین دوگانه اقلیم و هوا از یک طرف و توریسم و تفریح از طرف دیگر وجود دارند. آنها در مطالعات اقلیم گردشگری اغلب به جای هم استفاده می شوند (DeFreitas , 2004). مطالعه و شناسایی محدودیت ها و مخاطرات تهدید کننده جوی و اقلیمی و نیز آگاهی از جاذبه ها و پتانسیل های نهفته در ویژگی های جوی و اقلیمی در فصول مختلف سال به منظور ملحوظ داشتن آنها در برنامه ریزیهای مختلف ملی و استانی نظیر توسعه گردشگری از اهمیت

زیادی برخوردار است. برای شناخت محدوده اقلیم آسایش (اقلیم مطلوب و بهینه) نمی توان به صرف توصیف عناصر اقلیمی منطقه اعم از دما، رطوبت، باد و تابش اکتفا کرد. بلکه باید به شکل کمی در غالب یک شاخص کلی و ترکیب تمامی این عناصر اقلیمی، نوع اقلیم را از نظر آسایش یا عدم آسایش حرارتی و اقلیمی مشخص نمود. با پاره‌ای تغییرات و اصلاحات در روشهای برآورد آسایش دمایی (گرمایی) (بخصوص از شاخص‌هایی که از تعادل حرارتی بدن انسان استفاده کرده‌اند) و بیوکلیمای انسانی می توان از آنها در ارزیابی اقلیم‌شناسی گردشگری استفاده کرد (Matzarakis, 2001). انگیزه مسافرت در گردشگری بین‌المللی، به سه بخش عمده قابل تقسیم است که شامل: قیمت، آب‌وهوا و انگیزه‌های شخصی می‌گردد (فرانسوا ولا، ۱۳۸۴). یکی از انگیزه‌های تعیین‌کننده در گردشگری بین‌الملل، آب‌وهوا است که باعث سفر برخی از توریست‌ها می‌شود. در زمینه اقلیم گردشگری مطالعات زیادی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است از جمله کسانی که در این زمینه مطالعاتی انجام داده اند محمدی و همکاران (۱۳۸۸) می باشد. ایشان چگونگی ارتباط اقلیم با روند گردشگری و اثرات تغییر اقلیم بر گردشگری جهانی را مورد بررسی قرار داده اند. همچنین پاپلی یزدی (۱۳۸۵)، خسروی (۱۳۷۹)، شکویی (۱۳۵۴)، و محمدی (۱۳۸۵) به نحوی موضوع ارتباط اقلیم و گردشگری را مورد بررسی قرار داده اند. هریسون و همکاران (۱۹۹۹)، اثرات تغییر اقلیم، بر روی صنعت گردشگری اسکاتلند را مورد بررسی قرار دادند. میک‌ژوسکی (۱۹۸۵) به منظور بررسی وضعیت اقلیم توریسم در رابطه با سلامتی توریست‌ها، با تاکید بر اهمیت اقلیم برای توریسم، نقش هر یک از عناصر اقلیمی دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب، بارش و باد را برای توریسم تشریح نموده و سپس با ترکیب این عناصر به صورت یک شاخص واحد-شاخص اقلیم توریسم TCI اقلیم توریسم را برای ۴۵۳ ایستگاه در سراسر جهان محاسبه کرده و نقشه وضعیت اقلیم توریسم در جهان را ترسیم نموده است (ساری صراف و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۰۱). در تحقیقی مادیسون (۲۰۰۱)، یک مدل برای نیاز گردشگری ارائه کرده است و برای ارزیابی نیاز زیبایی شناختی از متغیرهای اقلیمی استفاده کرده است. جکویلاین در سال ۲۰۰۴ به نقل از رنجبر (۱۳۸۹)، در مقاله ای برخی از متغیرهای اقلیمی مانند دمای هوا، بارندگی، تعداد روزهای مرطوب و تعداد روزهای یخبندان را برای بررسی اثر شرایط اقلیمی در انتخاب مقصد گردشگری در آلمان مورد استفاده قرار داده است. میچکوفسکی (۱۹۸۵) با دخالت دادن ۷ عنصر اقلیمی شاخص اقلیم آسایش گردشگری را طراح یکرد که هدف آن ارزیابی مطلوبیت اقلیمی برای گردشگران بود. ماتزاراکیس (۲۰۰۴)، اطلاعات اقلیمی و زیست

اقلیمی را برای گردشگری یونان مورد ارزیابی قرار داده و اطلاعاتی را که اغلب برای گردشگری قابل دسترس است را بارش، تابش روزانه خورشید، دمای هوا، رطوبت نسبی و دمای آب که به صورت ماهانه استفاده می شوند، می داند.

همچنین شایان و همکاران (۱۳۸۸)، بر روی جزیره کیش در ایران، توسط شاخص TCI، مطالعاتی را صورت داده اند. (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲). تحقیق حاضر نیز به منظور بررسی چگونگی اثرات شرایط اقلیمی و اثر پارامترهای اقلیمی بر گردشگری در شهرستان لرستان پرداخته است. این شهرستان دارای پتانسیل های بالایی از نظر تاریخی و طبیعی برای گردشگری دارا است،

### مشخصات منطقه مورد مطالعه

استان لرستان در غرب ایران، بین ۴۶ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا قرار گرفته و وسعت آن حدود بیست و هشت هزار و پانصد و پنجاه و نه کیلومتر مربع است. این استان، از شمال به استان های مرکزی و همدان، از جنوب به استان خوزستان، از شرق به استان اصفهان و از غرب به استان های کرمانشاه و ایلام محدود است. اشترانکوه با چهار هزار و پنجاه متر ارتفاع بلندترین نقطه استان لرستان است. استان لرستان دارای نه شهرستان که عبارتند از: خرم آباد، بروجرد، الیگودرز، دورود، ازنا، کوهدشت، الشتر، نورآباد و پل دختر.

### مواد و روش ها

هدف از این پژوهش ارزیابی اقلیم گردشگری استان لرستان با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) می باشد. این شاخص توسط میسزکوفسکی ابداع شده است. شاخص ترکیبی (TCI)، از کلیه عناصر اقلیمی که بیشترین تأثیر را در کیفیت تجربه گردشگری برای غالب توریست ها دارند، استفاده می کند. این شاخص برای ۹ ایستگاه سینوپتیک استان لرستان محاسبه و سپس نتایج بدست آمده از این شاخص به محیط نرم افزار GIS انتقال داده شده و پهنه بندی از شرایط اقلیم گردشگری برای همه ماههای سال انجام گرفته است. امتیازی که شاخص (TCI) نسبت به سایر شاخص های دیگر دارد این است که این شاخص از کلیه متغیرهای مهم اقلیمی (دما، رطوبت، بارش، ساعات آفتابی و باد) که شرایط حرارتی بدن انسان را

کنترل می کنند استفاده می کند. این شاخص اقلیمی از ۵ زیر شاخص تشکیل شده است که ابتدا باید این زیر شاخص ها محاسبه شوند. اندازه گیری این زیر شاخص ها توسط متغیرهای اقلیمی متفاوتی صورت می گیرد. این متغیرها شامل: میانگین حداکثر دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، حداقل رطوبت نسبی روزانه (به درصد)، میانگین رطوبت نسبی روزانه، بارش، کل ساعات آفتابی، میانگین سرعت باد ( $m/s$ ) یا ( $km/h$ ) می باشد. لازم به ذکر است که هر کدام از زیرشاخص ها با توجه به میزان اهمیت و تأثیرشان بر روی توریست در فرمول نهایی وزن دهی می شوند.

جدول شماره ۱- زیر شاخص های TCI و میزان امتیاز آنها

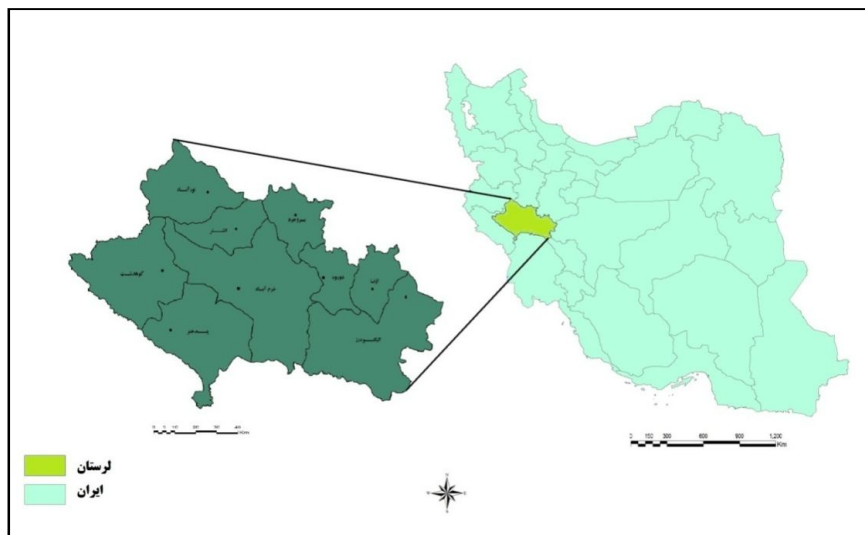
زیر شاخص	متغیرهای اقلیمی	امتیاز در TCI
CID	میانگین حداکثر دما و	۴۰
CIA	میانگین دما و میانگین رطوبت	۱۰
R	مجموع بارش	۲۰
S	تعداد ساعات آفتابی	۲۰
W	میانگین سرعت باد	۱۰

جدول شماره ۲- موقعیت ایستگاه های سینوپتیک استان لرستان

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
ازنا	۴۹/۲۵	۳۳/۲۷	۱۸۷۱/۹
النشر	۴۸/۱۵	۳۳/۴۹	۱۵۶۷/۲
البگودرز	۴۹/۴۲	۳۳/۲۴	۲۰۲۲
پل دختر	۴۷/۴۳	۳۳/۹	۷۱۳/۵
بروجرد	۴۸/۴۵	۳۳/۵۵	۱۶۲۹
درود	۴۹/۰	۳۳/۳۱	۱۵۲۲/۲
کوهدشت	۴۷/۳۸	۳۳/۳۲	۱۱۹۹/۸
نورآباد	۴۸/۰	۴۳/۳	۱۸۵۹/۱
خرم آباد	۴۸/۱۷	۳۳/۲۶	۱۱۴۷/۸

به دلیل نبود داده و اطلاعات کافی از متغیرهای جوی در بیشتر ایستگاه های استان برای دوره های بلند مدت از داده های میانگین آمار تعداد سال های موجود برای هر ایستگاه (سایت هواشناسی کشور) استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در مقیاس ماهانه می باشند و برای هر متغیر میانگین ماهانه آن محاسبه شده است. موقعیت و ارتفاع ایستگاه های سینوپتیک مورد استفاده در این پژوهش در جدول (۲) نشان داده

شده است. در شکل (۱) موقعیت جغرافیایی استان لرستان و پراکنش ایستگاههای سینوپتیک مورد استفاده در ارزیابی اقلیم گردشگری قابل مشاهده می باشد.



شکل شماره ۱- موقعیت جغرافیایی استان لرستان در ایران و پراکنش ایستگاههای مورد مطالعه

### روش محاسبه شاخص (TCI)

برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری متغیرها با توجه به اهمیت نسبی شان در آسایش توریستی، وزندهی و رتبه بندی می شوند و مقادیر زیرشاخص ها را بدست می دهند و در نهایت در رابطه زیرقرار می گیرند تا مقدار TCI به دست آید (Mieczkowski, 1985).

رابطه شماره ۱:

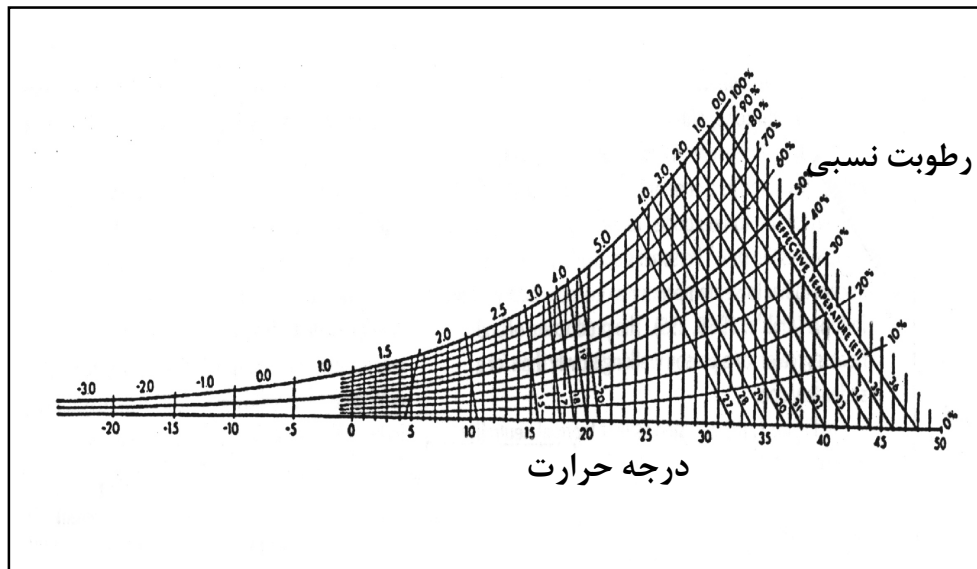
$$TCI = 2(4CID + CIA + 2P + 2S + W)$$

در این فرمول CID شاخص آسایش روزانه، CIA شاخص آسایش ۲۴ ساعته، p بارش، S ساعات آفتابی و W متغیر باد می باشد. رتبه هر کدام از متغیرهای فوق را باید در فرمول قرار داد تا مقدار TCI به دست آید. روش محاسبه هر کدام از زیرشاخص ها در زیر آمده است.

### شاخص آسایش روزانه (CID)

متغیرهایی که در این زیرشاخص استفاده می شوند شامل حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیرشاخص شرایط آسایش گرمایی در مواقعی که حداکثر فعالیت توریستی وجود دارد را نشان می دهد و سهم آن در شاخص TCI، ۴۰ درصد می باشد. برای محاسبه مقدار

زیرشاخص CID باید دو پارامتر میانگین حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه را در شکل (۲) قرار داد تا مقدار آن به دست آید. اهمیت ۴۰ درصدی این زیرشاخص در فرمول TCI به این خاطر می باشد که متغیرهای مورد استفاده در این زیرشاخص (حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی) در ساعات بین ۱۲ و ۱۶ اتفاق می افتد و در این زمان بیشترین فعالیت توریست ها را در فضای بیرونی داریم.



شکل شماره ۲- طبقه بندی آسایش حرارتی شاخص اقلیم گردشگری براساس شاخص دمای موثر منبع: (Mieczkowski, 1985)

### شاخص آسایش شبانه روزی (۲۴ ساعته) (CIA)

متغیرهایی که در این زیرشاخص استفاده می شوند شامل میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیرشاخص شرایط آسایش گرمایی را در کل شبانه روز نشان می دهد و سهم آن در TCI، ۱۰ درصد می باشد. برای محاسبه مقدار زیرشاخص CIA باید دو پارامتر میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه را در شکل (۲) قرار داد تا مقدار آن به دست آید.

### محاسبه نمره بارش (P)

بارندگی هم از طریق مقدار ریزش و هم از طریق توزیع زمانی بارش تأثیر عمده ای در آسایش اقلیمی توریست ها دارد. برای توریست ها بارندگی رگباری کوتاه مدت نسبت به یک بارندگی سبک طولانی مدت قابل تحمل تر است.



در این زیرشاخص فقط مقدار مطلق بارش ماهانه در نظر گرفته می‌شود و با قرار دادن مقدار بارش ماهانه در جدول شماره (۳) نمره این زیرشاخص به دست می‌آید. این وزن‌دهی تأثیر منفی بارش زیاد را در تفریح و راحتی توریست نشان می‌دهد. زیرشاخص بارش وزن ۲۰ درصدی را در فرمول TCI دارد.

جدول شماره ۳- نحوه طبقه‌بندی متغیر بارش در شاخص اقلیم توریستی

رتبه	میانگین بارندگی ماهانه به میلی‌متر (mm)
۵	۰-۱۴,۹
۴/۵	۱۵-۲۹,۹
۴	۳۰-۴۴,۹
۳/۵	۴۵-۵۹,۹
۳	۶۰-۷۴,۹
۲/۵	۷۵-۸۹,۹
۲	۹۰-۱۰۴,۹
۱/۵	۱۰۵-۱۱۹,۹
۱	۱۲۰-۱۳۴,۹
۰/۵	۱۳۵-۱۴۹,۹
۰	۱۵۰ یا بیشتر

(Mieczkowski, 1985)

### محاسبه نمره ساعات آفتابی (S)

شرایط هوای صاف و آفتابی در آسایش اقلیم توریستی به عنوان فاکتوری مثبت در نظر گرفته می‌شود. چون هم برای حمام آفتاب گرفتن، تأمین قسمتی از ویتامین D بدن و حتی کیفیت عکسی که توریست می‌گیرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر چند ممکن است که تابش زیاد جنبه‌هایی منفی مانند آفتاب سوختگی و سرطان پوست در اثر تابش ماوراءبنفش داشته باشد. زیرشاخص تابش مانند بارش وزنی ۲۰ درصدی را در فرمول TCI دارد و هر چه ساعات آفتابی بیشتر باشد نمره بیشتری را خواهد گرفت. برای محاسبه نمره زیرشاخص تابش باید ساعات آفتابی را در جدول شماره ۴ قرار داد.

جدول شماره ۴- طبقات متغیر تابش در شاخص اقلیم توریستی

رتبه ماهانه	میانگین ساعات آفتابی در روز
۵	۱۰ ساعت و بیشتر
۴,۵	۹:۵۹-۹ ساعت
۴	۸:۵۹-۸ ساعت
۳,۵	۷:۵۹-۷ ساعت
۳	۶:۵۹-۶ ساعت
۲,۵	۵:۵۹-۵ ساعت
۲	۴:۵۹-۴ ساعت
۱,۵	۳:۵۹-۳ ساعت
۱	۲:۵۹-۲ ساعت
۰,۵	۱:۵۹-۱ ساعت
۰	کمتر از یک ساعت

(Mieczkowski, 1985)

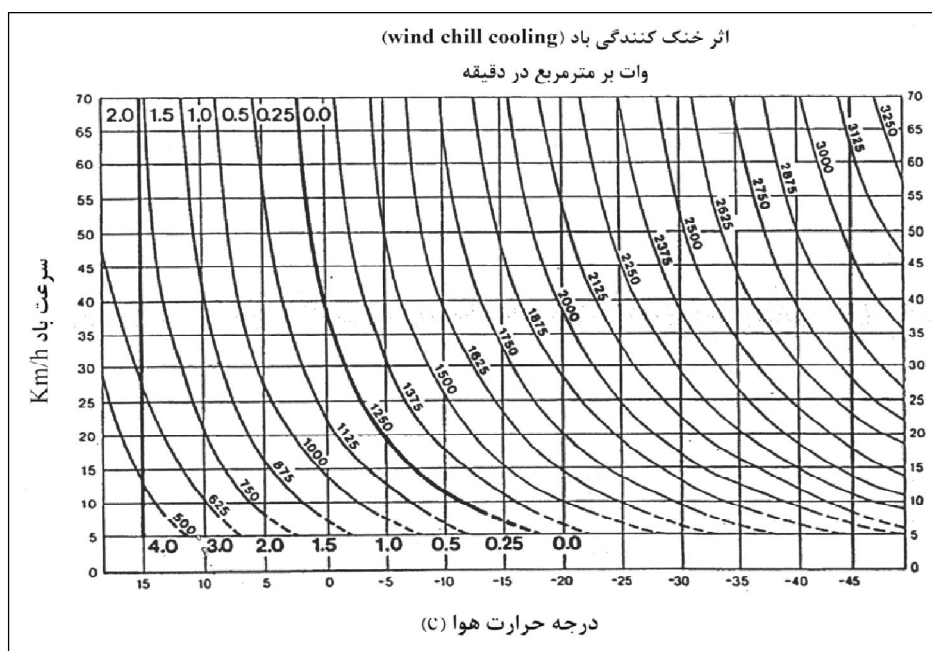
### محاسبه نمره باد (W)

باد با توجه به شرایط اقلیمی مناطق تأثیر متفاوتی از خود بجای می‌گذارد. باد بوسیله تلاطم انتقال گرما را افزایش می‌دهد و از راه تبخیر باعث سرد شدن پوست می‌شود. در ماه‌های پایین و سرد وزش باد باعث احساس سردی بیشتر و لرزیدن بوسیله حذف لایه‌های گرمایی نزدیک پوست می‌شود و عدم آسایش اقلیمی را باعث می‌شود در حالیکه وزش باد در دماهای بین ۲۴ تا ۳۰ باعث خنکی پوست می‌شود و حالت خوشایندی را ایجاد می‌کند. پس از محاسبه TCI مقدار عددی آن بین صفر تا ۱۰۰ قرار دارد که هر منطقه با توجه به شرایط اقلیمی آن عددی را در این محدوده به خود اختصاص می‌دهد. در جدول شماره (۵) یک نوع تقسیم بندی برای این شاخص ارائه شده است. در نهایتاً داده های بدست آمده از جدول (۶) توسط نرم افزار GIS پهنه بندی می‌کنیم. و اقلیم گردشگری هر ایستگاه مشخص می‌شود.

جدول شماره ۵- مقیاس‌های رتبه‌دهی باد در شاخص اقلیم توریستی

اقلیم داغ	سیستم بادهای آلیزه	سیستم نرمال	مقیاس بوفورت	سرعت باد (Km/h)
۲	۲	۵	۱	< ۲,۸۸
۱/۵	۲/۵	۴/۵	۲	۲,۸۸-۵,۷۵
۱	۳	۴	۲	۵,۷۶-۹,۰۳
۰/۵	۴	۳/۵	۲	۹,۰۴-۱۲,۲۳
۰	۵	۳	۳	۱۲,۲۴-۱۹,۷۹
۰	۴	۲/۵	۴	۱۹,۸۰-۲۴,۲۹
۰	۳	۲	۴	۲۴,۳۰-۲۸,۷۹
۰	۲	۱	۵	۲۸,۸۰-۳۸,۵۲
۰	۰	۰	۶	> ۳۸,۵۲

(Mieczkowski, 1985)



شکل شماره ۳- سیستم رتبه‌دهی اثر خنک‌کنندگی باد در شاخص اقلیم توریستی (Mieczkowski, 1985)

جدول شماره ۶- تقسیم‌بندی TCI برای ترسیم روی نقشه

مقدار عددی شاخص	کد	طبقه توصیفی	طبقه در نقشه
۹۰-۱۰۰	۹	ایده آل	
۸۰-۸۹	۸	عالی	عالی
۷۰-۷۹	۷	خیلی خوب	خیلی خوب و خوب
۶۰-۶۹	۶	خوب	
۵۰-۵۹	۵	قابل قبول	قابل قبول
۴۰-۴۹	۴	کم	
۳۰-۳۹	۳	نامطلوب	
۲۰-۲۹	۲	خیلی نامطلوب	
۱۰-۱۹	۱	فوق العاده نامطلوب	نامطلوب
۰-۹	۰	غیر قابل تحمل	

(Mieczkowski, 1985)

هوا و شرایط آب و هوایی نقش مهمی در آسایش حرارتی انسان دارد و برای ارزیابی نقش این متغیرها از شاخص‌های آسایش انسانی استفاده می‌شود. این شاخص‌ها تأثیر جمعی متغیرهای هواشناختی را روی انسان مشخص می‌نماید و شرایط آسایش و عدم آسایش انسانی مورد بررسی قرار می‌دهد. چنانچه بخواهیم از این شاخص‌ها برای ارزیابی شرایط آسایش توریستی استفاده نماییم نیاز به انجام پاره‌ای تغییرات

می‌باشد تا شاخص‌های آسایش حرارتی با شرایط توریستی هماهنگ شوند و قادر باشند شرایط اقلیم توریستی را ارزیابی نمایند. مدل اقلیم توریستی (TCI) یکی از مدل‌هایی است که می‌تواند شرایط اقلیم توریستی را ارزیابی نماید. این شاخص با استفاده از ۷ متغیر اقلیم‌شناسی شرایط اقلیم توریستی را ارزیابی می‌کند و نتیجه را در یک طبقه‌بندی قرار می‌دهد که بعنوان مثال در آن موقعی که مقدار شاخص ۵۹-۵۰ است اقلیم توریستی قابل قبول، ۸۰-۸۹ عالی و ۹۰-۱۰۰ ایده‌آل می‌باشد (فرج‌زاده، ۱۳۸۸: ۳۴).

### بحث

لرستان به لحاظ اقلیم و هواشناسی یک استان چهار فصل است و دارای آب و هوای متنوعی است، این تنوع از شمال به جنوب و از شرق به غرب کاملاً محسوس است. زمستان هنگامی که در شمال لرستان برف و کولاک ادامه دارد قسمتهای جنوبی آن دارای هوایی مطبوع و بارانی است. بر همین اساس شرایط جوی و اقلیمی استان در سفرهای گردشگران بسیار مهم می‌باشد. به همین منظور پژوهش حاضر به بررسی اقلیم استان با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI می‌پردازد. با توجه به نتایج بدست آمده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، و مطابق با نقشه‌های ترسیم شده (شکل a1) کیفیت اقلیم ماه ژانویه (دی) در کل استان به جز شهرستان پل دختر برای گردشگری در حالت کم و نامطلوب ارزیابی شده است. شهرستان پل دختر به دلیل قرار گیری در عرض جغرافیایی پایین تر و ارتفاع کمتر نسبت به سایر شهرستانها از وضعیت قابل قبولی برخوردار است. اکثر شهرستانهای استان در ماه فوریه و مارس (بهمن و اسفند) نسبت به ماه قبل در وضعیت قابل قبول قرار دارند همانطور که در شکل (a2) دیده می‌شود. شهرستانهای شمالی استان به دلیل قرار گیری در عرض‌های بالاتر در حالت کم قرار دارند اما با حرکت به سمت عرض‌های پایین شاخص وضعیت بهتری را نشان می‌دهد. بانزدیک شدن به فصل بهار و افزایش تدریجی دمای هوا، وضعیت اقلیم استان به خصوص شهرهای جنوبی برای حضور گردشگران مناسب می‌شود (شکل a3) و در دو ماه می و آوریل (اردیبهشت و خرداد) شرایط مناسب تر هم می‌شود. شاخص اقلیم گردشگری (TCI) در این دو ماه تقریباً برای کل شهرستانهای استان در حالت ایده‌آل و عالی قرار دارد این (شکل a4 و a5). رفته رفته با گرم شدن هوا و مستقر شدن جو پایدار بر کشور کیفیت اقلیم در ماههای جولای (تیر) و آگوست (مرداد) نسبت به دو ماه قبل افت می‌کند. مطابق با شکل‌های a6 و a7

فقط شهرهای نورآباد، ایگودرز و ازنا از شرایط عالی و شهرهای بروجرد و دورود از حالت خیلی خوب برخوردار هستند. بدترین شرایط را هم شهر پلدختر دارا می باشد. در ماه اگوست رتبه شهرهای شمالی و شرقی کاهش یافته و از حالت عالی به حالت خیلی خوب افت می کنند.



شکل شماره ۲۱: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه ژانویه



شکل شماره ۲۲: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه فوریه



شکل شماره ۲۳: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه مارس



شکل شماره ۲۴: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه آوریل



شکل شماره ۲۵: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه می



شکل شماره ۲۶: نقشه پراکنش اقلیم گردشگری در ماه ژوئن



شکل شماره ۷: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه جولای



شکل شماره ۸: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه اگوست



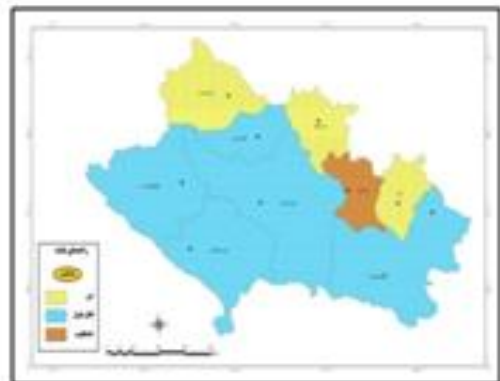
شکل شماره ۹: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه سپتامبر



شکل شماره ۱۰: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه اکتبر



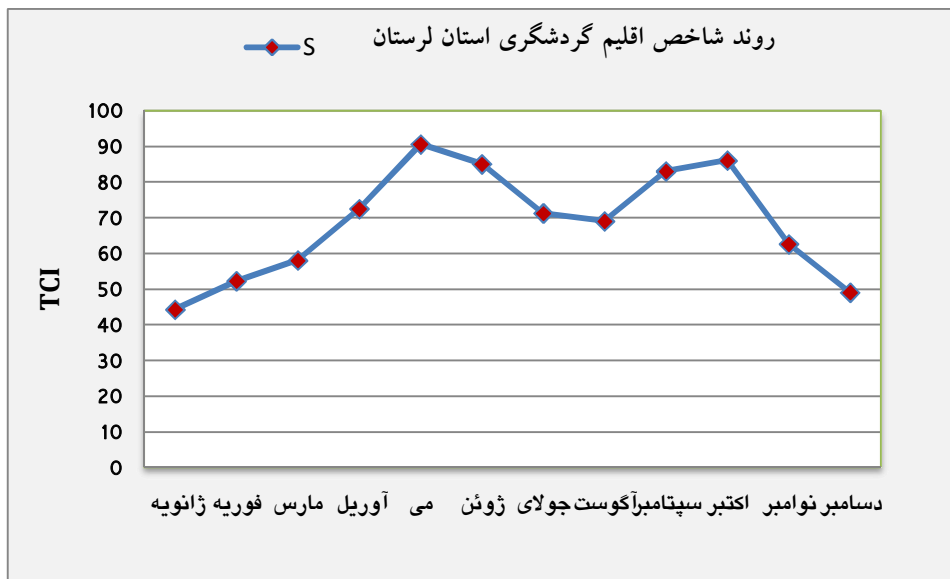
شکل شماره ۱۱: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه نوامبر



شکل شماره ۱۲: نقشه پراکنش اقلیم گرمسنگری در ماه دسامبر

در اواخر تابستان و اوایل پائیز به دلیل کاهش درجه حرارت هوا کیفیت اقلیم استان دوباره بهتر می شود به طوری که در شکل ۹a دیده می شود در ماه سپتامبر (شهریور) شهرهای شمالی استان در حالت ایده‌آل و شهرهای شرق در وضعیت عالی می باشند. در ماه اکتبر کیفیت اقلیم در بیشتر شهرستانها از ماه قبل هم بهتر می شود و به ایده‌آل می رسند (شکل ۱۰a). به تدریج با سرد شدن بیشتر هوا ورود سامانه های غربی نیز افزایش می یابند که پیامد آن کاهش کیفیت اقلیم می باشد و هر چه به فصل زمستان نزدیکتر می شویم

ماه‌های نوامبر و دسامبر شکل a11 و a12) شرایط برای گردشگری نامناسب‌تر شده و شاخص اقلیم گردشگری (TCI) به حالت نامطلوب نزدیکتر می‌شود. با توجه به نقشه‌های ترسیم شده می‌توان گفت که در استان لرستان ۴ ماه می، ژوئن، سپتامبر و اکتبر از لحاظ اقلیم گردشگری در وضعیت ایده‌آل و عالی می‌باشند و ماه‌های فصول سرد سال به دلیل ورود سامانه‌های بارانزا به ویژه دسامبر، ژانویه و فوریه از لحاظ شاخص اقلیم گردشگری در وضعیت نامطلوبی قرار دارند.



شکل شماره ۱۳- نمودار روند سالانه شاخص TCI برای کل استان

همانطور که در نمودار شماره ۱ دیده می‌شود روند سالانه شاخص TCI از حدود ۴۰ (حالت کم) در ماه ژانویه شروع می‌شود و تا حداکثر ۹۰ (ایده‌آل) در ماه می می‌رسد و سپس نزول می‌کند و دوباره در ماه‌های سپتامبر و اکتبر صعود می‌کند. مطابق این نمودار و با توجه به جدول تقسیم بندی TCI وضعیت اقلیم استان در بیشتر ماه‌های سال بالای ۶۰ (حالت خوب) می‌باشد. در بین شهرستان‌های استان، از نا در بهترین شرایط از لحاظ شاخص اقلیم گردشگری می‌باشد به طوری که ۴ ماه از سال در حالت ایده‌آل قرار دارد و به صورتی تقریبی می‌توان گفت که از اردیبهشت تا اوایل آبان برای سفر گردشگران مناسب و بهترین شرایط را نسبت به دیگر شهرها دارد و بعد از آن الیگودرز می‌باشد و بقیه شهرستانها هر کدام یک ماه از سال در حالت ایده‌آل هستند (اکثراً در ماه اردیبهشت) و پایین‌ترین رتبه را هم پل دختر و بعد از آن خرم‌آباد دارا می‌باشد. وضعیت استان از لحاظ شاخص اقلیم گردشگری (TCI) به صورتی است که از اواسط بهار تا اواسط پائیز شرایط برای ورود گردشگران بسیار مناسب است و در فصول سرد شرایط نامناسب می‌شود.

## نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی و مطالعه وضعیت اقلیم گردشگری استان لرستان در طول سال می باشد. به همین منظور برای ارزیابی این هدف از شاخص اقلیم گردشگری TCI استفاده شده است. نتایج حاصل از محاسبه و ارزیابی شاخص اقلیم گردشگری TCI نشان می دهد که دوره مطلوبیت اقلیم آسایش استان لرستان منطبق بر فصول اعتدالین است به گونه ای که با شروع فصل بهار (ماه های آوریل، می و ژوئن) هوا گرمتر می شود و مقدار بارش استان کاهش می یابد در نتیجه رفته رفته شرایط اقلیمی برای استان در وضعیت بسیار مطلوبی قرار می گیرد. در فصل تابستان به علت افزایش زیاد درجه حرارت و گرم شدن هوا از مقدار آسایش اقلیمی کاسته می شود و شاخص TCI افت می کند. سپس در اواخر تابستان و اوایل پائیز باز شرایط اقلیمی استان بعد از یه افت دوباره به شرایط ایدآل نزدیک می شود. با توجه به این موضوع می توان گفت که شرایط اقلیم گردشگری استان در طول سال دارای یک نوسان می باشد و این می تواند برای گردشگران بسیار حائز اهمیت باشد چراکه وضعیت اقلیمی منطقه در طول سال در دو زمان متفاوت به حالت ایده آل می رسد (نمودار شماره ۱). و در برنامه ریزی گردشگران موثرتر می باشد.

Archive of SID



## منابع

- ۱- اسماعیلی، رضا و همکاران (۱۳۸۹)، ارزیابی شرایط اقلیم آسایش بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام.
- ۲- جهانبخش، سعید، ۱۳۷۷، ارزیابی زیست‌اقلیم تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، مقاله شماره ۴۸، ۶۷-۶۸.
- ۳- رنجبر، فیروز و دیگران (۱۳۸۹)، بررسی ارتباط شرایط اقلیمی با روند گردشگری سالانه در شهرستان مرودشت، فصل نامه جغرافیای طبیعی، سال سوم، شماره ۷.
- ۴- ساری صراف، بهروز و همکاران (۱۳۸۹)، تعیین مناسب‌ترین شاخص Ray Man برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، ۱۰۰-۱۰۵.
- ۵- فرج‌زاده، منوچهر، احمدآبادی، علی، ۱۳۸۸، ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص TCI. مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱.
- ۶- کسمایی مرتضی، ۱۳۶۸، راهنمای طراحی اقلیمی، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۷- محمدی، حسین، فیروز رنجبر، مرتضی محمد جانی و طاهره سادات هاشمی، (۱۳۸۸): تحلیلی بر رابطه اقلیم و گردشگری، مجله مطالعات جهانگردی، شماره ۱۰.
- 8-Matzarakis A, Mayer H, 1997, Heat stress in Greece. Int J Biometeorol ;41:34-9-
- 9-Mieczkowski, Z., 1985: The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. Canadian Geographer, 29(3), 220-233.
- 10-Maureen Agnew, Jean P. Palutikof (2001): Climate Impacts on the Demand for Tourism, Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation.
- 11-Maddison. D. (2001): In Search of Warmer Climate? The Impact of Climate Change on Flows of British Tourism. Climate Change. Vol. 49. Pp 193 - 208.
- 12-Harrison, S.J. SJ. Winter bottom, C. Sheppard (1999): The Potential Effects of Climate Change on The Scottish Tourist Industry, Tourism Management 20, Pp 203- 211.
- 13-De Freitas ,C.R.2002. theory, concepts and Methods in Tourism climate Research. School of Geography and Environmental science, the university of Auckland.
- 14-C. R. de Freitas, Daniel Scott and Geoff me Boyle (2004): A New Generation Climate Index for-Tourism, Tourism Climatology, Icis. Workshop. Pp 19 - 26