

## پتانسیل های اقلیمی موثر جهت برنامه ریزی و توسعه صنعت گردشگری در استان گیلان

دریافت مقاله: ۹۶/۳/۱۰ پذیرش نهایی: ۹۷/۳/۱۹

صفحات: ۱-۱۸

مهدی شفقتی: دکتری آب و هواشناسی، دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

Email: M\_shafaghati70@yahoo.com

زهرا حجازی زاده: استاد آب و هواشناسی، دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

Email: hedjazizadeh@yahoo.com

حسن افراخته: استاد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

Email: afrakhtehh@yahoo.com

### چکیده

هر مکان جغرافیایی به همراه موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، چشم انداز، گیاهان، جانوران هوا و آب و هوای منابع طبیعی را برای گردشگری و تفریح شکل می دهند. حال با توجه به این که هر فعالیت اقتصادی نیازمند یک بستر مکانی است که در علم جغرافیا به این مکان، فضای جغرافیایی اطلاق می شود. این فضای جغرافیایی تامین کننده ی فعالیت های توریستی می باشد. عوامل زیادی بر صنعت توریسم تاثیر می گذارند که یکی از مهم ترین آن ها آب و هواست. همراه با موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، چشم انداز، پوشش گیاهی و جانوران، آب و هوا به عنوان یکی از مهمترین منابع پایه محلی در توسعه صنعت گردشگری نقش ایفا می کند. گیلان یکی از استان های شمالی کشور با مساحت ۱۴۷۱۱ کیلومتر مربع بوده در این استان دو مورفولوژی متفاوت شامل بخش جنوبی استان ارتفاعات بلند البرز شمالی نمایان است و بخش کوهپایه ها و دشت در نواحی ساحلی. این استان به دلیل دارا بودن شرایط ویژه جغرافیایی، مناظر بدیع طبیعی و برخورداری از منابع آب فراوان در ردیف یکی از مهم ترین مناطق گردشگری کشور می باشد در این مطالعه با ارائه روش تحقیق از نوع کاربردی، توصیفی-تحلیلی و نرم افزار های نرم افزارهای Arc GIS، Google Earth، Excel با بررسی وضعیت و پتانسیل های اقلیمی موجود در استان گیلان بعنوان یکی از استان های شمالی کشور که دارای امکانات مناسب در زمینه گردشگری نیز میباشد به تحلیل وضعیت خاص اقلیمی استان پرداخته و در ضمن به بحث مطابقت بحث اقلیم با گردشگری و توسعه آن خواهد پرداخت. نتایج حاصل از طبقه بندی اقلیمی استان با روش های دوما رتن نقشه های هم دما و هم باران حاکی از وجود شرایط مناسب جهت توسعه صنعت گردشگری در استان خواهد بود. نهایتا با استفاده از شاخص اقلیمی TCI اقدام به پهنه بندی استان در زمینه گردشگری گردید و نتایج ارائه شده و بر اساس پهنه بندی موجود، ماه های سال و مکان های مورد نظر جهت توریست پذیری در استان با توجه به پتانسیل های اقلیمی ارائه گردید.

کلید واژگان: توریسم، پتانسیل های اقلیمی، استان گیلان، طبقه بندی اقلیمی

## مقدمه

گردشگری به عنوان صنعتی نوپا در سال های اخیر تاثیرات زیادی بر وضعیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جهان داشته است. ایجاد اشتغال، ارز آوری، کمک به صلح جهانی، توجه به سرمایه گذاری در میراث فرهنگی، توسعه نواحی روستایی و با پتانسیل گردشگری، کنترل مهاجرت، فرهنگ سازی از جمله مزایای این صنعت است. در بسیاری از این کشورها صنعت پویای گردشگری به عنوان منبع اصلی درآمد، اشتغال، رشد بخش خصوصی و توسعه ساختار زیربنایی محسوب می شود. (تولایی، ۱۳۹۳) هدف کلی از تحقیق حاضر بررسی عوامل اصلی موثر بر جذب توریست در استان گیلان می باشد. هدف اصلی پژوهش عبارت است از بررسی عوامل موثر بر افزایش توریست در استان گیلان، بررسی میزان تاثیر گذاری امکانات رفاهی در جذب توریسم در استان گیلان، بررسی میزان تاثیر گذاری اطلاعات رسانی صحیح در جذب توریسم در استان گیلان، بررسی زیر ساخت های موجود در استان از بابت جذب توریست می باشند.

- بررسی موقعیت جغرافیایی محدوده ی غرب گیلان به عنوان زمینه ی مورد مطالعه در بخش توریسم و بررسی چالش های موجود در زمینه توسعه گردشگری
- بررسی اقلیم و آب و هوای استان گیلان با توجه به شرایط و ویژگی اثر گذار بر اقلیم منطقه
- بررسی نقش اقلیم و آب و هوا بر توسعه صنعت گردشگری استان گیلان

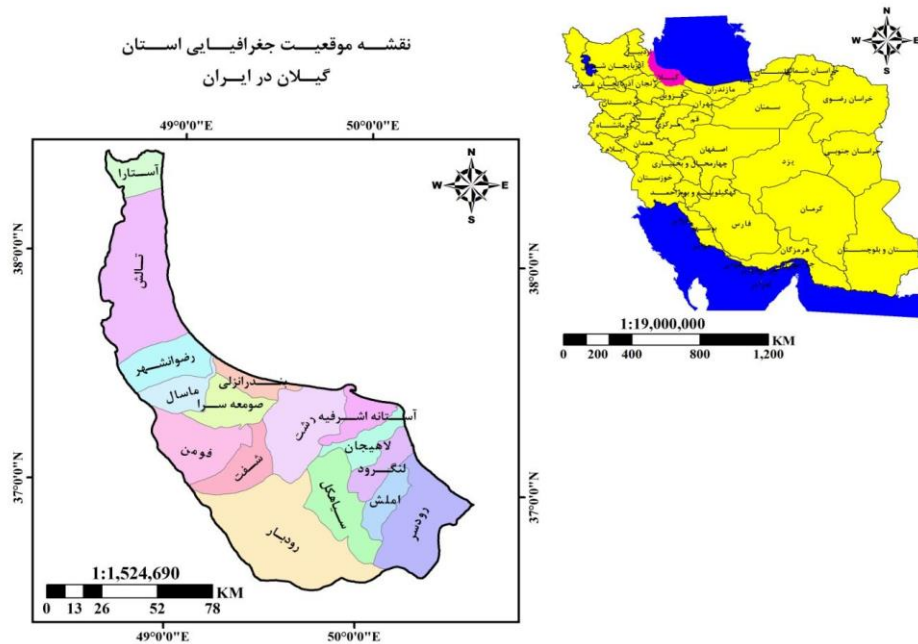
کلیماتوریسم امروزه به عنوان بخش زیرساخت در توسعه صنعت توریسم مورد توجه برنامه ریزان، پژوهشگران و دست اندرکاران امور گردشگری است. بررسی آثار گردشگران و جهانگردان در بسیاری از کشورهای جهان نشان می دهد که پدیده های شاخص جغرافیایی که طبیعتاً تحت تأثیر اقلیم و یا اثر گذار بر اقلیم و آب و هوا هستند، برای جلب و جذب گردشگران جذابیت بیشتری داشته است (حجازی زاده، ۱۳۹۵). از جهتی دیگر میل طبیعی انسان به طبیعت و بهره گیری از مواهب آن اصلی شناخته شده است. استقبال مسافران در مناطق سرد و فصول سرما به سمت مناطق گرم و معتدل و برعکس و نیز استفاده از امکانات سواحل دریاها و دریاچه ها و استقرار انبوه جمعیت در مناطق خوش آب و هوا مؤید این مسئله است که انسان در طبیعت زاده شده و میل طبیعی او به بهره گیری از طبیعت است. مطمئناً اقلیم و آب و هوا و اعتدال آن، میزان پذیرش و جذب مسافر و گردشگر را افزایش می دهد (رضوانی، ۱۳۹۲). لذا در این نوشتار تلاش شده تا ویژگی ها و مشخصات پدیده های شاخص طبیعی و جغرافیایی منطقه معرفی گردد.

## روش تحقیق

## مطالعه منطقه

استان گیلان یکی از استان های شمالی کشور با مساحت ۱۴۷۱۱ کیلومتر مربع می باشد. رشته کوه های البرز با ارتفاع متوسط ۳۰۰۰ متر، همانند دیواری در غرب و جنوب گیلان کشیده شده، کمترین فاصله کوه از دریای خزر نزدیک به ۳ کیلومتر و بیشترین فاصله آن از دریا حدود ۵۰ کیلومتر است. این استان، از شمال به دریای خزر و کشورهای مستقل آسیای میانه، از غرب به استان اردبیل، از جنوب به استان زنجان و قزوین و از شرق به استان مازندران محدود می گردد. (سایت سازمان میراث فرهنگی، ۱۳۹۵).

بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، استان گیلان دارای ۱۶ شهرستان، ۵۲ شهر و ۴۳ بخش، ۱۰۹ دهستان و ۲۸۹۲ آبادی (۲۶۹۰ آبادی دارای سکنه و ۲۰۲ آبادی خالی از سکنه) می‌باشد. (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۴) شکل (۱).



شکل (۱). موقعیت جغرافیایی استان گیلان در ایران

روش تحقیق مورد نظر از نوع کاربردی، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی (میدانی) می‌باشد. مراحل انجام این تحقیق شامل:

- تهیه، استخراج و داده‌های اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه مورد مطالعه
- استفاده از مولفه‌های اقلیمی در منطقه شامل دما، بارش، رطوبت نسبی، باد، ساعات آفتابی، تعداد روزهای ابری
- برقراری ارتباط و همبستگی و رگرسیون ارتباط بین پارامترهای اقلیمی و حضور گردشگران در منطقه مورد مطالعه
- استفاده از نرم‌افزارهای EXCELL, GIS, SPSS برای ترسیم نقشه‌های مختلف جغرافیایی و اقلیمی در منطقه
- استفاده از شاخص‌های اقلیمی مختلف نظیر TCI برای تعیین شاخص مناسب آسایش اقلیمی منطقه
- پهنه‌بندی اقلیمی در نواحی مختلف استان با استفاده از روش‌های مختلف اقلیمی
- تهیه و تدوین تقویم توریستی و گردشگری در محدوده مورد مطالعه و تهیه و ترسیم یک مدل ترکیبی کلیماتوریسمی

### ویژگی‌های گردشگری استان گیلان

گیلان در اوستا با نام «وارنا» معرفی شده است و یونانیان این سرزمین را با نام یکی از اقوام بومی ایران پیش از آمدن آریایی‌ها یعنی کادوسی‌ها می‌نامیدند. گیلان قسمتی از کرانه‌های جنوب غربی و غرب دریای خزر است که از گذشته

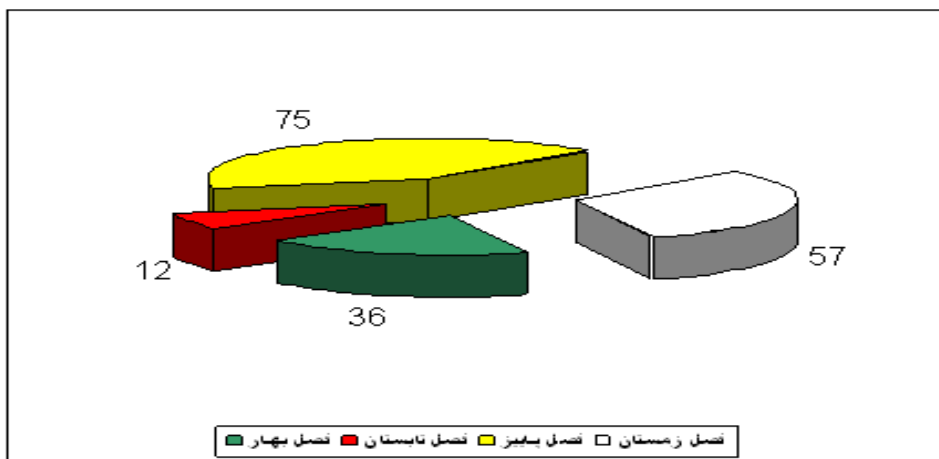
دور تا چند قرن پیش به دو بخش تقسیم می‌شد. گیلان کلمه‌ای مرکب از «گیل» و «ان» به معنای مکان گیل‌ها می‌باشد. گروهی دیگر از محققان نام گیلان را مأخوذ از کلمه «گِل» می‌دانند زیرا در اثر بارش مداوم باران، زمین‌های آن غالباً باتلاقی و گل‌آلود است. در این استان جلوه‌های طبیعی مانند غارها، تالاب‌ها و دریاچه‌ها، آبشارها، چشمه‌ها بخصوص معدنی، پوشش خاص گیاهی و جانوری، کوه‌ها و جلگه‌ها، مناطق حفاظت شده و مسایل اقتصادی و معیشتی از جمله مواردی هستند که به بحث توریست پذیری و استفاده از پتانسیل‌های موجود استان کمک شایان‌مندی نماید.

### ویژگی‌های اقلیمی استان گیلان

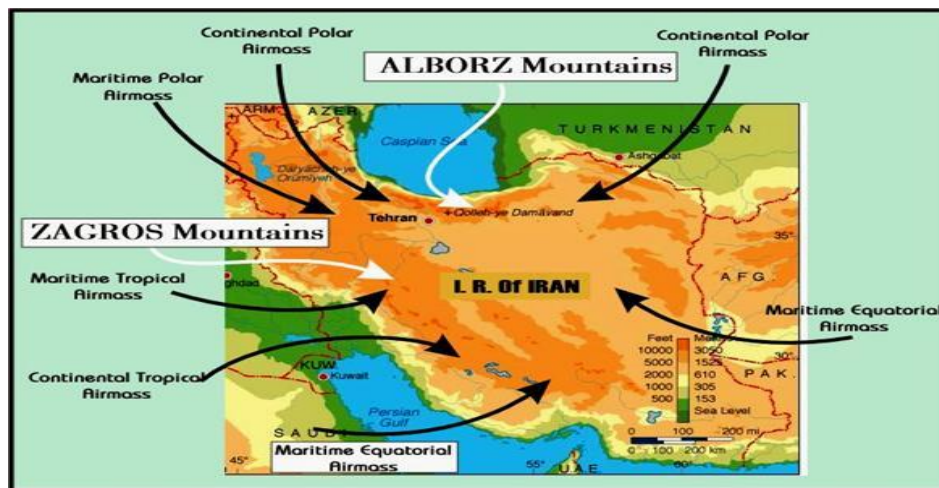
استقرار استان گیلان بین ارتفاعات البرز و دریای خزر و تاثیر متقابل این دو پدیده جغرافیایی بر یکدیگر و بازتاب آن بر شرایط اقلیمی استان، موجب پیدایش یکی از شاخص‌ترین شرایط آب و هوایی ایران در منطقه گیلان گردیده است (کیوانی، ۱۳۹۴) که ویژگی بارز آن بارندگی زیاد، دمای معتدل، پوشش گیاهی انبوه و استانی برخوردار است. در این استان سلسله جبال البرز یکی از شگرف‌ترین مرزهای گسستگی اقلیم در جهان را به وجود آورده است. (پارسا، ۱۳۹۲) شکل (۲).

### - تاثیر توده هوا و سامانه‌های هواشناسی بر اقلیم استان گیلان

توده‌های هوا و سامانه‌های هواشناسی مهاجر به استان به دو دسته پرفشارها و کم‌فشارهای زمستانه و تابستانه تقسیم می‌شوند که هر یک با ویژگی‌های خاص خود بر اقلیم استان تاثیر می‌گذارند. (علیچانی، ۱۳۸۳) شکل (۳).



شکل (۲). فراوانی توده‌های فصلی فعال جوی در استان گیلان



شکل (۳). توده‌هواهای وارده به کشور طی سال

#### – نقش ارتفاعات در اقلیم استان گیلان

رشته‌کوه‌های البرز به صورت یک سد کوهستانی در امتداد سواحل دریای خزر و با فاصله بسیار کمی از آن قرار دارد. ارتفاع این سد کوهستانی در اکثر نقاط بیش از ۱۸۰۰ متر است. در نتیجه از حرکت جریان‌های هوا به ویژه در جهات شمالی و جنوبی جلوگیری کرده و سبب صعود اجباری آنها می‌شود که این امر در نهایت بارندگی‌های کوهستانی را باعث می‌گردد. از نظر توپوگرافی ارتفاعات البرز از دره سفید رود در شرق تا کوه شاهوار در شمال شاهرود ادامه دارد. بلندی آن در هیچ نقطه‌ای به غیر از دره سفید رود کمتر از ۱۸۰۰ متر نیست. نواری کوهستانی با ارتفاع ۲۱۰۰ متر تمام منطقه را از غرب تا شرق فراگرفته است. مرتفع‌ترین نقاط البرز در قسمتهای مرکزی قرار دارد که در بعضی قسمت‌ها به بیش از ۳۳۰۰ متر می‌رسد. شکل قرار گیری این ارتفاعات به گونه ای است که همچون مانعی در برابر جریان‌های شمالی و جنوبی واقع شده است. این نوع جریان‌ها در مسیر حرکت خود اجباراً از دامنه‌های البرز صعود می‌کنند. مقدار بارش سالانه در مجموع با آرایش توپوگرافی همخوانی دارد ولی دارای بی‌نظمی‌های محلی فراوانی است. (رضانی، ۱۳۸۸)

هسته‌های بیشینه بارش سالانه با مقدار بیش از ۱۸۰۰ میلیمتر در منطقه انزلی و بیش از ۱۳۰۰ میلیمتر در قسمت مرکزی ساحل مشاهده شده و به طرف جنوب از مقدار آن کاسته می‌شود. به طوری که در بالای کوه‌های البرز به حدود ۷۰۰ میلیمتر و در کوهپایه‌های جنوبی به ۲۰۰ میلیمتر می‌رسد. مقدار بارش در کل منطقه البرز و در دامنه شمالی با ارتفاع رابطه معکوس دارد. ولی در دامنه جنوبی ضریب همبستگی بارش و ارتفاع در تمام طول سال مثبت است (لشتی زند، ۱۳۸۹). یعنی در این دامنه با افزایش ارتفاع مقدار بارندگی افزایش می‌یابد. در کل منطقه البرز و در هر دو دامنه شمالی و جنوبی آن با افزایش فاصله از ساحل مقدار بارش کاهش می‌یابد. نتیجه این که:

۱. نقش ارتفاع در میزان بارش دامنه شمالی البرز منفی ولی در دامنه جنوبی مثبت است.
۲. بارش فصل بهار در هر دو دامنه البرز همبستگی مثبت با ارتفاع دارد.
۳. نقش فاصله از ساحل دریای خزر در دامنه جنوبی مؤثر تر از دامنه شمالی است.

۴. ارتفاع در بارش دوره گرم دامنه شمالی البرز نقش مهمی ندارد.
۵. افزایش ارتفاع سبب افزایش ضریب تغییرپذیری بارش در دامنه جنوبی و کاهش در دامنه شمالی می‌شود.
- در دامنه شمالی البرز بیشتر سیستم‌های باران‌زا رطوبت خود را از دریای خزر دریافت می‌کنند. از طرف دیگر بیشتر سیستم‌های فشار به صورت پرفشار هستند که سبب می‌شوند هوای سرد در روی دریا جهت شمالی یا شمال شرقی پیدا کند. این بادهای ضمن عبور از روی دریا ناپایدار و مرطوب شده و هنگام رسیدن به ساحل باران ایجاد کرده و رطوبت کمتری را به طرف کوهها حمل می‌کنند. اما در دامنه جنوبی بیشتر اوقات سیکلون‌های مدیترانه و یا موج‌های غربی دریای مدیترانه رطوبت را با خود حمل می‌کنند. این هوای مرطوب در ارتفاعات متراکم‌تر می‌شود و در نتیجه بارندگی زیاد تولید می‌کند.
- در فصل بهار دریای خزر خنک‌ترین زمان سال را دارد و اتمسفر نیز سرد است. بادهای غربی کمتر و ضعیف‌تر شده‌اند به گونه‌ای که سیکلون‌های کمتری وارد ایران می‌شود اما به سبب تابش نسبتاً عمودی آفتاب دامنه‌های مرتفع، اختلاف حرارتی شدیدی بین دامنه و اتمسفر مجاور به وجود می‌آید که سبب صعود هوا و ایجاد بارش می‌شود.
- اگرچه در دامنه شمالی هم به تناسب دور شدن از دریا از مقدار بارش کاسته می‌شود ولی این رابطه در دامنه جنوبی بهتر به چشم می‌خورد. وجود کوه‌های البرز سبب شده است که اگر هوای مرطوب دریای خزر به طرف جنوب بیاید به قسمت‌های جنوبی‌تر رطوبت کمتری برسد. این مسئله از تفاوت شدید بارش نقاط مرتفع و پست دامنه جنوبی نیز معلوم می‌شود. بنابر این کوه‌های البرز مانع بزرگی در مقابل ورود بخار آب دریای خزر به داخل ایران است.
- سد کوهستانی البرز در بارش دوره گرم سواحل شمالی نقشی ندارد. زیرا در اینجا بارش تابستانه توسط همرفت محلی و با استفاده از رطوبت نسیم دریا می‌بارد چون نسیم دریا نمی‌تواند در کوه‌های البرز نفوذ کند بارندگی تابستانه در ارتفاعات کمتر از جلگه‌های ساحلی است.
- در مجموع کوه‌های البرز سبب شده‌اند که در دامنه شمالی بارندگی با ارتفاع کاهش یابد و در دامنه جنوبی هم با افزایش ارتفاع بر مقدار بارش افزوده شود. از طرف دیگر مانند سدی کوهستانی از ورود بخار آب دریای خزر به داخل ایران جلوگیری می‌کنند. توده هواهایی که دریای خزر را طی می‌کنند در حین پیمایش آن از بخار آب دریا بهره‌مند شده و پس از برخورد با ارتفاعات البرز بارندگی‌های فراوانی را در دامنه‌های پرشیب آن ایجاد می‌کنند.
- کوهستان‌ها معمولاً به دو طریق بر آب و هوای ایران تاثیر می‌گذارند. نخست به صورت نقش مهمی که به عنوان دیواره‌های بزرگ اقلیمی توسط دو رشته جبال زاگرس غربی و البرز در مقابل توده هواهای باران‌زا و در ریزش‌های جوی غرب و شمال کشور ایفا می‌نمایند و طریق دیگر به صورت اثر متعارفی است که با افزایش ارتفاع، از دمای هوا کاسته شده و بر میزان بارندگی افزوده می‌گردد. در مناطق ساحلی شمال ایران قانون افزایش بارندگی به ازاء افزایش ارتفاع مصداق نداشته و در واقع با دور شدن از سواحل خزر و صعود به ارتفاعات از مقدار ریزش‌های جوی کاسته می‌شود و این امر تا حدود ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر تداوم یافته و پس از آن مجدداً با افزایش ارتفاع بر مقدار بارندگی‌ها افزوده می‌شود.
- استان گیلان دارای ارتفاعات بسیاری است که به دو رشته ارتفاعات غربی و شرقی تقسیم می‌شوند. ارتفاعات غربی شامل ارتفاعات تالش، ماسوله و پشته‌کوه است که از دره رودخانه آستارا تا تنگه منجیل گسترش دارد. دامنه‌های شرقی این ارتفاعات با شیب تندی به دریای خزر و قسمتی از جلگه گیلان مشرف بوده و پوشیده از جنگل است و

دامنه‌های غربی آن دارای شیب ملایمی است. از قله‌های مهم این ارتفاعات می‌توان از بکروداغ با ارتفاع ۳۳۰۰ و ماسوله داغ با ارتفاع ۳۰۵۰ متر نام برد.

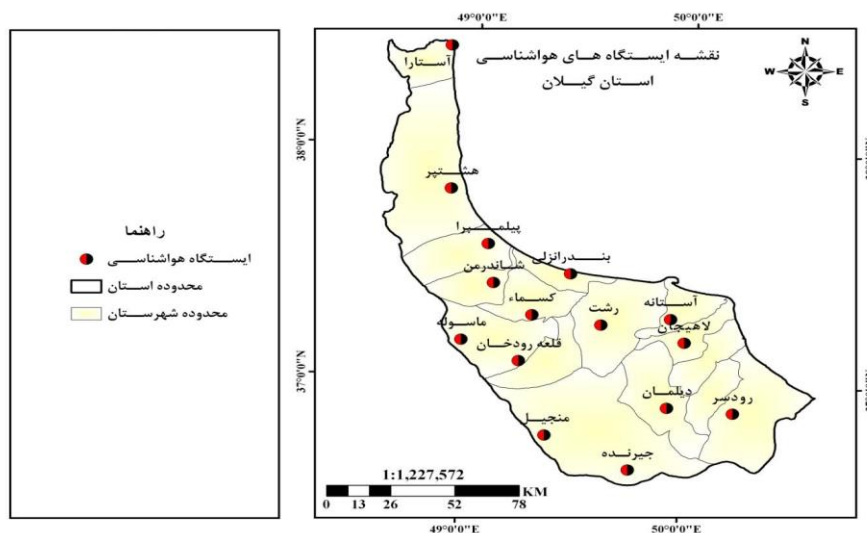
رشته‌کوه‌های شرقی استان گیلان از دره سفیدرود به طرف شرق تا ارتفاعات مازندران کشیده شده‌اند و شامل ارتفاعات دیلمان، لاهیجان، عمارلو و خزران می‌باشد. شیب تند این ارتفاعات به طرف دریای خزر و شیب کم آن به طرف دره شاهرود در استان گیلان است و از قله‌های مهم این ناحیه می‌توان از درفک (دلفک)، تالش کوه و خشتچال نام برد. (مخدوم، ۱۳۸۰).

### بررسی عناصر اقلیمی استان گیلان

در این بررسی از داده‌های اقلیمی ۱۵ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران سنجی استان گیلان استفاده شده است. عناصر آب و هوایی دما، رطوبت نسبی، بارندگی، سمت و سرعت باد مورد بررسی قرار گرفتند. جدول (۱).

جدول (۱). مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران سنجی استان گیلان (اداره کل هواشناسی استان گیلان، ۱۳۹۴)

| ردیف | نام ایستگاه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی | ارتفاع |
|------|-------------|---------------|---------------|--------|
| ۱    | آستارا      | ۴۸°۵۱         | ۳۸°۲۲         | -۲۱/۱  |
| ۲    | آستانه      | ۵۶°۴۹         | ۱۷°۳۷         | -۱۰    |
| ۳    | بندر انزلی  | ۴۹°۲۷         | ۳۷°۲۹         | -۲۳/۶  |
| ۴    | پلمبرا      | ۰۵°۴۹         | ۳۷°۳۵         | ۶      |
| ۵    | دیلمان      | ۴۹°۵۵         | ۳۶°۵۳         | ۱۴۴۷/۶ |
| ۶    | رشت         | ۴۹°۳۷         | ۳۷°۱۹         | -۸/۶   |
| ۷    | رودسر       | ۳۸°۰۸         | ۵۵°۱۹         | -۲۲    |
| ۸    | شاندیز      | ۱۰°۴۹         | ۳۷°۲۸         | ۴۲     |
| ۹    | قلعه رودخان | ۱۶°۴۹         | ۳۷°۲۵         | ۱۷۰    |
| ۱۰   | کسماء       | ۱۸°۴۹         | ۳۷°۱۹         | -۲     |
| ۱۱   | لاهیجان     | ۵۰°۰۱         | ۳۷°۱۲         | ۳۴/۲   |
| ۱۲   | ماسوله      | ۴۸°۵۹         | ۳۷°۰۹         | ۱۰۸۰/۹ |
| ۱۳   | منجیل       | ۴۹°۲۵         | ۳۶°۴۴         | ۳۳۸/۳  |
| ۱۴   | هشتپر       | ۵۴°۴۸         | ۴۹°۳۷         | ۹۹     |
| ۱۵   | جیرنده      | ۴۹°۴۸         | ۴۳°۳۶         | ۱۵۸۱/۴ |



شکل (۴). موقعیت جغرافیایی ایستگاه های هواشناسی استان گیلان

### پهنه بندی اقلیمی استان گیلان

#### ۱- روش دمارتن

اقلیم ترکیبی از عناصر جوی از یک ناحیه معین است و یک سیستم طبقه بندی اقلیمی مجموع قواعدی است که با کاربردن و استفاده از آنها می توان مناطقی که از نظر معین ویژگی های مشترکی دارند را معلوم کرد و این نواحی با خصوصیات مشترک را در یک ناحیه قرار داد. طبقه بندی اقلیمی وضعیت آب و هوایی یک منطقه را توصیف می کند. در این روش نمایه اقلیمی از رابطه ی (۱) محاسبه می شود که در این فرمول P میانگین مجموع بارندگی سالانه به میلیمتر و T دمای سالانه به درجه ی سانتیگراد است. بر اساس فرمول دمارتن هر منطقه ای به ۶ نوع آب و هوای طبقه بندی می شود که به صورت جدول (۲) است (علیزاده، ۱۳۸۵):

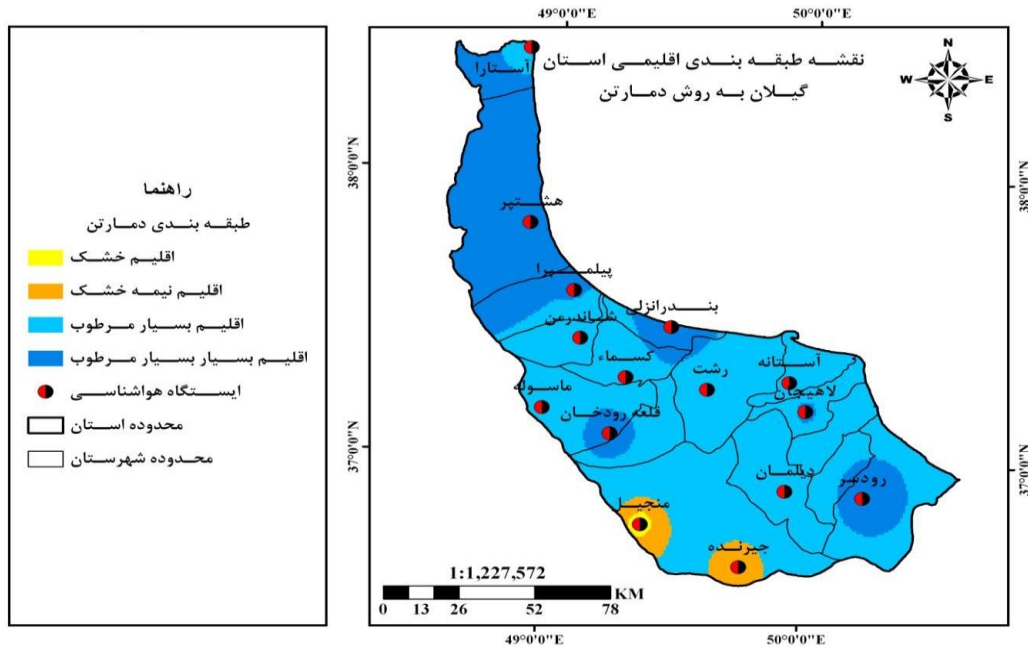
$$I = \frac{P}{T+10}$$

رابطه (۱)

جدول (۲). طبقه بندی اقلیمی دمارتن (علیزاده، ۱۳۸۵)

| نام اقلیم         | محدوده ضریب خشکی دمارتن (I) |
|-------------------|-----------------------------|
| خشک               | کوچکتر از ۱۰                |
| نیمه خشک          | ۱۰ تا ۱۹,۹                  |
| مدیترانه ای       | ۲۰ تا ۲۳,۹                  |
| نیمه مرطوب        | ۲۴ تا ۲۷,۹                  |
| مرطوب             | ۲۸ تا ۳۴,۹                  |
| بسیار مرطوب       | ۳۵ تا ۵۴,۹                  |
| بسیار بسیار مرطوب | بیشتر از ۵۵                 |





شکل (۵). نقشه پهنه بندی اقلیمی استان گیلان به روش دمارتن

## روش دمارتن پیشرفته

شکل (۷) پهنه های اقلیمی را در استان گیلان براساس دو مارتن اصلاح شده نشان می دهد. علت افزودن روش دومارتن اصلاح شده به گزارش موردنظر به این دلیل است که در فرمول دومارتن، با افزایش میانگین بارندگی سالیانه در هر منطقه، ضریب دومارتن افزایش می یابد و اقلیم مربوطه به عنوان اقلیم مرطوب شناخته می شود. همچنین اگر میانگین دمای سالانه کاهش یابد، در این صورت نیز اقلیم مربوطه به عنوان اقلیم مرطوب شناخته می شود. در این فرمول اثر ناشی از کاهش دما در مناطق کوهستانی سبب می گردد تا ضریب دومارتن برای مناطق کوهستانی تا حد مناطق بسیار مرطوب بالا رود و مناطق مرتفع و کوهستانی به عنوان مناطق بسیار مرطوب شناخته شود، در حالیکه این نتیجه گیری با واقعیت تطابق ندارد، در نتیجه از طرف آقای دکتر علی خلیلی استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، اصلاحاتی بر روی فرمول دومارتن صورت گرفت. براساس اصلاحات صورت گرفته هویت اقلیمی در سیستم دومارتن اصلاح شده با استفاده از یک ترکیب دو حرفی بیان گردیده که هر حرف مبین یک شاخص می باشد. جزء اول یا حرف اول (Ai) در واقع ضریب دومارتن می باشد، با این تفاوت که با توجه به شدت خشکی حاکم بر مناطق کویری و بیابانی ایران، اقلیم خشک به دو بخش مجزا فراخشک و خشک بیابانی تقسیم گردیده است. جزء دوم یا حرف دوم (mj) در واقع شاخص حرارتی می باشد که با توجه به میانگین حداقل درجه حرارت هوا در سردترین ماه سال معین می شود.

بنابراین سیستم دومارتن اصلاح شده مرکب از چهار گروه اقلیمی و هشت طبقه اقلیمی بوده و کلاً ۳۲ نوع اقلیم را در بر می گیرد. جدول (۳) کاربرد ضریب mj و جدول (۴) کاربرد ضریب Ai را در روش اصلاح شده دومارتن نشان می دهد.

جدول (۳). کاربرد ضریب  $m_j$  در روش اصلاح شده دومارتن

| $m_j$ | گروه اقلیمی | میانگین حداقل دمای روزانه در سردترین ماه سال |
|-------|-------------|--|
| a     | فرا سرد     | $< -7$                                       |
| b     | سرد         | $-7-0$                                       |
| c     | معتدل       | $0-5$  |
| d     | گرم         | $+5$   |

جدول (۴). کاربرد ضریب  $A_i$  در روش اصلاح شده دومارتن

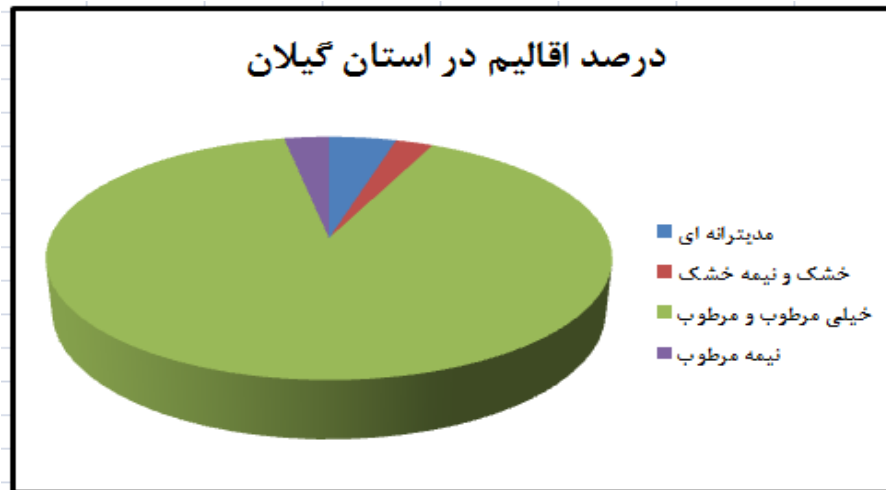
| $A_i$ | ضریب دومارتن | طبقه اقلیمی     |
|-------|--------------|-----------------|
| ۱     | ۰-۴ و ۹      | فرا خشک         |
| ۲     | ۵-۹ و ۹      | خشک بیابانی     |
| ۳     | ۱۰-۱۹ و ۹    | نیمه خشک        |
| ۴     | ۲۰-۲۳ و ۹    | مدیترانه ای     |
| ۵     | ۲۴-۲۷ و ۹    | نیمه مرطوب      |
| ۶     | ۲۸-۳۴ و ۹    | مرطوب           |
| ۷     | ۳۵-۵۴ و ۹    | خیلی مرطوب (I)  |
| ۸     | +۵۵          | خیلی مرطوب (II) |

جدول (۵). نوع و سهم اقلیم در استان گیلان

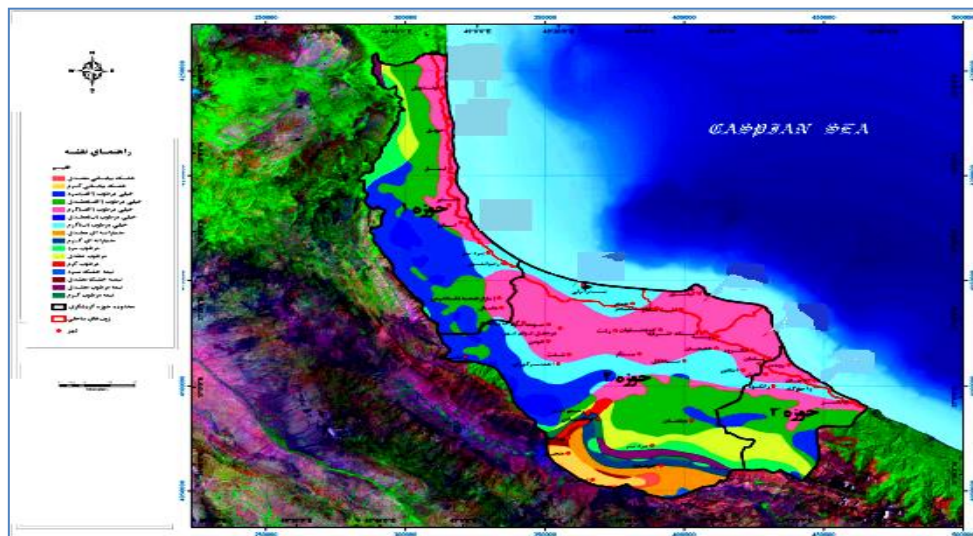
| سهم هر اقلیم (درصد) | مساحت (هکتار) | اقلیم استان            |
|---------------------|---------------|------------------------|
| ۰,۳۱                | ۴۲۶۳,۵۴       | خشک بیابانی معتدل      |
| ۱,۵۸                | ۲۱۷۸۵,۵۵      | خشک بیابانی گرم        |
| ۱۵,۱۰               | ۲۰۸۲۵۵,۸۵     | خیلی مرطوب (الف) سرد   |
| ۱۸,۵۹               | ۲۵۶۳۴۲,۴۸     | خیلی مرطوب (الف) معتدل |
| ۳۱,۸۳               | ۴۳۱۹۳۷,۹۶     | خیلی مرطوب (الف) گرم   |
| ۲,۴۴                | ۳۳۵۸۱,۶۶      | خیلی مرطوب (ب) معتدل   |
| ۱۲,۴۲               | ۱۷۱۲۶۸,۰۲     | خیلی مرطوب (ب) گرم     |
| ۲,۹۰                | ۴۰۰۴۹,۸۲      | مدیترانه ای معتدل      |
| ۱,۷۳                | ۲۳۸۶۲,۰۳      | مدیترانه ای گرم        |
| ۳,۵۰                | ۴۸۲۲۸,۹۰      | مرطوب سرد              |
| ۶,۳۷                | ۸۷۸۲۱,۵۰      | مرطوب معتدل            |
| ۰,۵۴                | ۸۴۵۶,۳۵       | مرطوب گرم              |
| ۰,۱۱                | ۱۵۰۸,۱۳       | نیمه خشک سرد           |
| ۰,۳۹                | ۵۴۴۳,۱۳       | نیمه خشک معتدل         |
| ۱,۵۷                | ۲۱۷۱۹,۴۱      | نیمه مرطوب معتدل       |
| ۰,۶۲                | ۸۵۴۰,۹۷       | نیمه مرطوب گرم         |
| ۱۰۰,۰۰              | ۱۳۷۹۰۶۵,۳۰    | جمع                    |

ماخذ: لایه رقمی پهنه بندی اقلیمی به روش دومارتن اصلاح شده

همانطور که ملاحظه می‌شود، حدود ۹۰ درصد منطقه گیلان جزء اقلیم مرطوب و خیلی مرطوب به حساب می‌آید، بخش کمی از مساحت در حدود ۲/۵ درصد خشک یا نیمه خشک می‌باشد. ضمناً حدود ۴/۵ درصد از سطح استان گیلان را نیز اقلیم مدیترانه‌ای و ۳ درصد مابقی را اقلیم نیمه مرطوب تشکیل می‌دهد که در شکل (۶) نشان داده شده است.



شکل (۶). سهم اقلیم در استان گیلان



شکل (۷). نقشه پهنه بندی اقلیمی استان گیلان به روش دمارتن اصلاح شده

### اقلیم و توریسم

آب و هوا و توریسم به عنوان اجزای اصلی یک سیستم به طرق مختلف بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر بحث جدیدی را به عنوان اقلیم‌شناسی توریسم مطرح می‌نماید. توریست، سازمان‌های توریستی، آژانس‌های مسافرتی و برنامه‌ریزان توریسم در یک منطقه همگی نیاز دارند تا به نقش و اهمیت اقلیم و پارامترهای مؤثر اقلیمی

در توریسم بطور قابل ملاحظه ای توجه نمایند. رابطه بین شرایط اقلیمی و گردشگری از دیرباز به وسیله دو شاخه مورد مطالعه قرار گرفته است. جغرافیای گردشگری و هواشناسی. هر دو نشان می دهند که هوا و اقلیم چگونه گردشگری را پشتیبانی می کنند. اولین شاخه (جغرافیای گردشگری)، در استقرار محل گردشگری با تصمیمات گرفته شده مرتبط است. این گزینه به طور سنتی به بررسی امکانات گردشگری در مناطق مورد علاقه گردشگران می پردازد، تا این که این اطلاعات در صنعت گردشگری برای برنامه ریزی آماده ی استفاده شود. از طرف دیگر مطالعه شرایط اقلیمی، بی ثباتی آن در زمان و مکان، رابطه آن با فعالیت های انسانی و تکنیک های مورد نیاز برای تعیین مکان گردشگری را فراهم می سازد. (رهنمایی، ۱۳۹۴)

اقلیم شناسی در دهه های اخیر اهمیت ویژه ای یافته است و توجه بیشتری را در سطح منطقه ای، ملی و بین المللی طلب می کند. امروزه اقلیم به عنوان یک منبع اصلی و طبیعی بر همه ی جنبه های فعالیت بشری منشأ اثر می باشد و به همین دلیل است که تحقیقات جدیدی درباره ی کاربردهای آن در زمینه هایی چون کشاورزی، جنگلداری، تولید، انرژی، طرح های عمرانی، توریسم آغاز شده است. (حجازی زاده، ۱۳۸۶)

پژوهش درباره ی روابط متقابل آب و هوا و اوقات فراغت افزایش یافته و در سه قلمرو اصلی سازمان داده می شوند که عبارتند از:

✓ پیش بینی چگونگی تأثیر آب و هوا بر فعالیت در اوقات فراغت، سلامت افراد، آسایش و جلب رضایت گردشگران.

✓ بهبود، گسترش و آماده سازی اطلاعات آب و هوایی یا هواشناسی برای صنعت توریسم.

✓ بررسی اثر دگرگونی های اقلیمی و نوسان های آب و هوایی به ویژه گرم شدن کره ی زمین بر فعالیت های گردشگری و گذراندن اوقات فراغت.

بنابراین آب و هوا به چند دلیل برای گردشگران اهمیت دارد:

✓ نخست این که، گاهی آب و هوا خود به صورت عامل جاذبه محسوب می شود. مثل جاهایی با زمستان گرم که مورد علاقه ی مردمی است که در مناطق سردسیر زندگی می کنند و برعکس.

✓ دوم این که، تنوع آب و هوایی در یک منطقه یا کشور گستردگی صنعت توریسم و امکان وجود فعالیت های توریست را در فصل های مختلف فراهم می کند. به عبارت دیگر هر نوع آب و هوایی فعالیت های توریستی مخصوص به خود را دارد و اگر کشوری دارای اقلیم های مختلف باشد امکان جذب توریست در بیشتر مواقع سال ممکن خواهد بود (عظیمی، ۱۳۷۶).

#### پهنه بندی شاخص اقلیمی TCI

شاخص اقلیم گردشگری (TCI) یکی از مباحث مهم در آب و هوا شناسی کاربردی، زیست اقلیم شناسی یا بیوکلیماتولوژی است، که امروزه خود به صورت شاخه ای مستقل در آب و هواشناسی مطرح است و اندیشمندان مختلف کتاب ها و مقالات متعددی در این زمینه تألیف و روش های زیادی را ابداع نموده اند. بیوکلیما در واقع وضعیت آب و هوا در رابطه با موجودات زنده، به ویژه انسان را مورد بررسی قرار می دهد. این شاخص ترکیبی، عناصر اقلیمی که بیشترین ارتباط با کیفیت تجربه توریستی برای غالب توریست ها دارد را به طور سیستماتیک ارزیابی می کند این شاخص از بعد بیوکلیماتیک بر گردشگری مطرح می شود (ساری صراف و همکاران، ۱۳۸۸). این

شاخص از ترکیب ۷ پارامتر اقلیمی که عبارتند از میانگین حداکثر دما، میانگین دما، میانگین حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، مجموع بارش، میانگین ساعات آفتابی و میانگین سرعت باد به دست می‌آید. تمامی پارامترهای فوق به صورت میانگین ماهانه در این شاخص استفاده می‌شوند. شاخص TCI دارای ۵ زیر شاخص می‌باشد که از ترکیب پارامترهای اقلیمی فوق‌الذکر به دست می‌آیند جدول (۶).

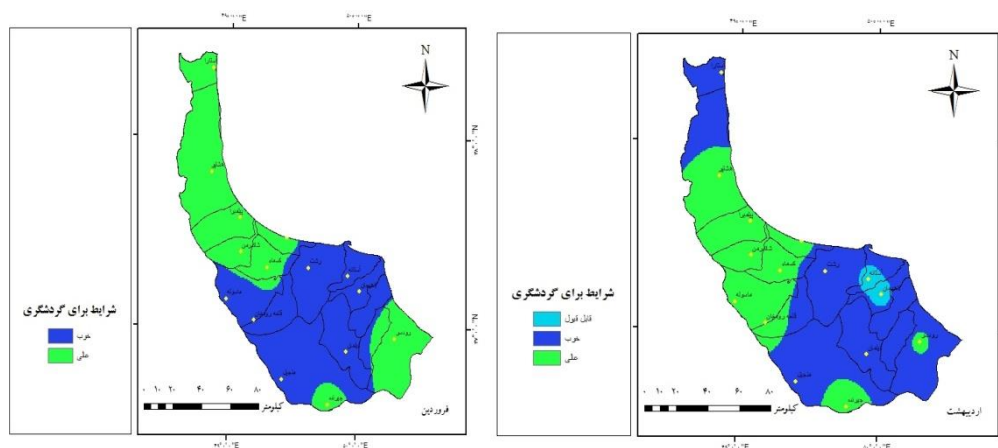
جدول (۶). زیر شاخص‌های TCI و امتیاز آن‌ها

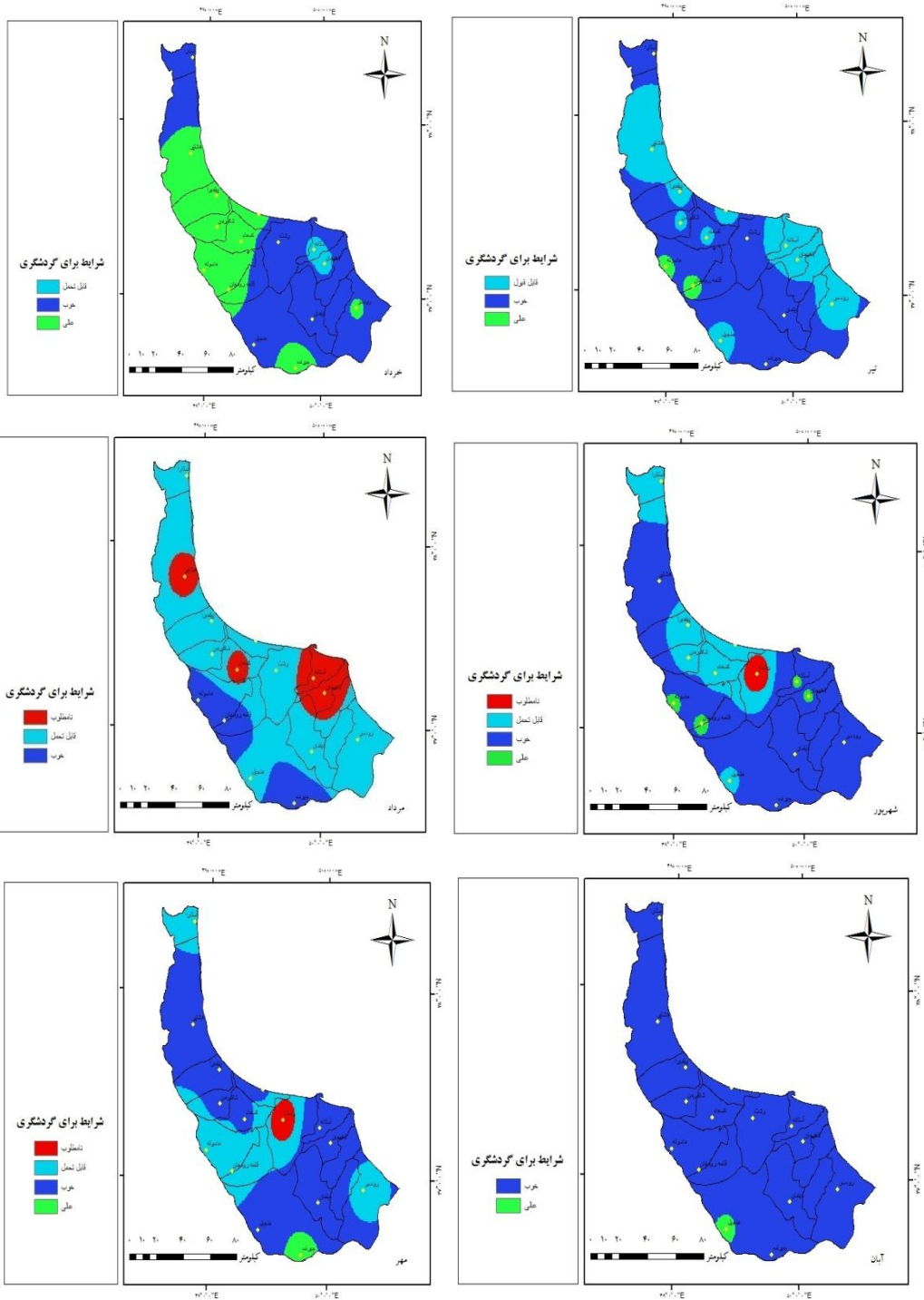
| زیر شاخص | متغیرهای اقلیمی                               | تأثیر متغیر بر TCI  | امتیاز در TCI |
|----------|---|---|---------------|
| CID      | میانگین حداکثر دما و میانگین حداقل رطوبت نسبی | نشان دهنده آسایش حرارتی در حالتی که گردشگران بیشترین فعالیت را دارند.   | ۴۰            |
| CIA      | میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی              | نشان دهنده آسایش حرارتی در ۲۴ ساعت (ساعات استراحت و فعالیت)   | ۱۰            |
| P        | مجموع بارش                                    | مؤثر بر فعالیت‌های گردشگری که در محیط باز صورت می‌گیرد.   | ۲۰            |
| S        | تعداد ساعات آفتابی                            | در دمای بالا باعث سوختگی می‌شود و اثر منفی دارد ولی در بیشتر اوقات اثر مثبتی بر آسایش گردشگران دارد.                            | ۲۰            |
| W        | میانگین سرعت باد                              | با توجه به دما اثر مثبت یا منفی بر روی گردشگران دارد. در هوای گرم گردشگران را خنک می‌کند ولی در سرما باعث ناراحتی افراد می‌شود. | ۱۰            |

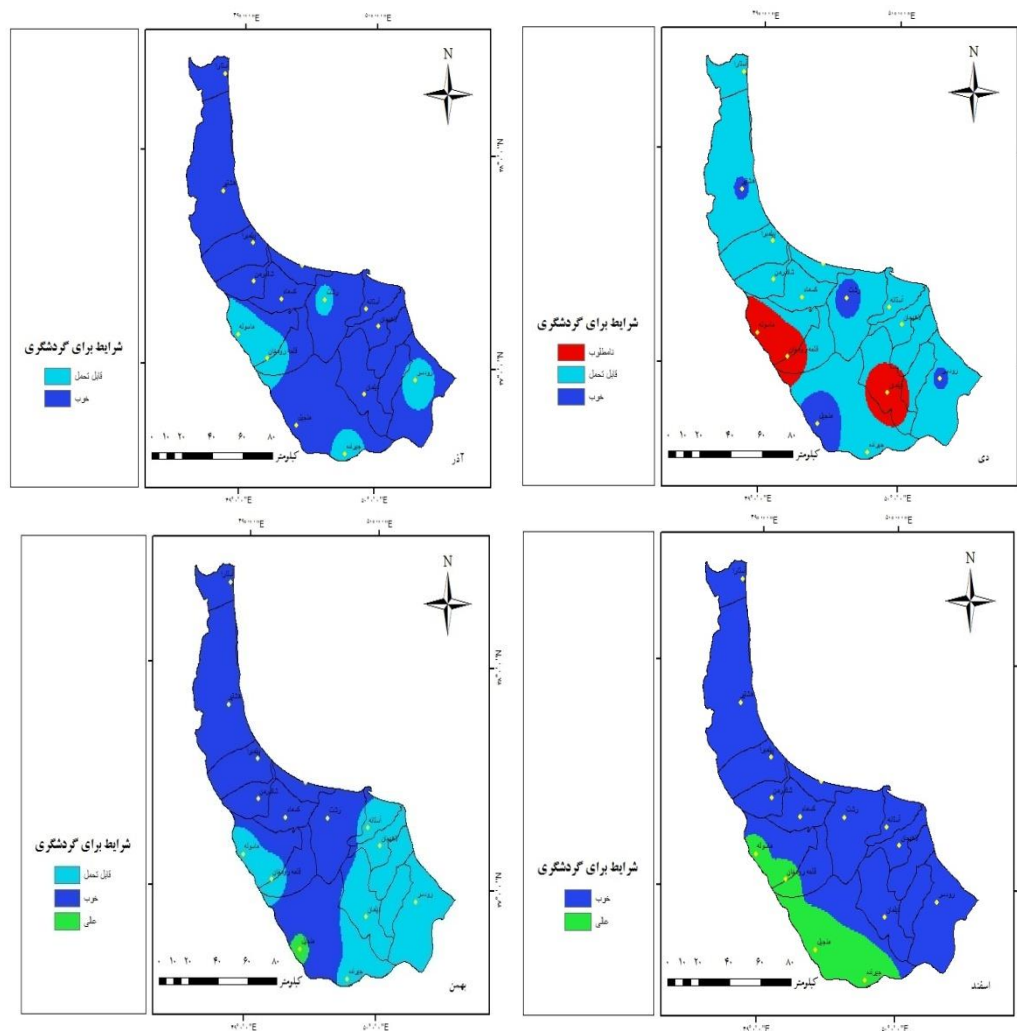
## نتایج

شکل (۸) شرایط اقلیم گردشگری در ایستگاه‌های استان گیلان برای دوازده ماه سال را نشان می‌دهد. در ماه فروردین شرایط اقلیمی استان تا اندازه‌ای بهبود می‌یابد. در این موقع از سال، سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی است به جز قسمت‌هایی از مرکز که با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و با شرایط خوب قرار دارد، سایر قسمت‌های استان با حدود شاخص ۱۰۰-۸۰ از گروه اقلیمی عالی و خیلی خوب برخوردار هستند. بر اساس شاخص اقلیم آسایش استان در ماه‌های اردیبهشت و خرداد قسمت‌های شمالی و جنوبی استان با حدود شاخص ۷۹-۷۰ در گروه اقلیمی خوب قرار دارد، و سایر مناطق استان با حدود شاخص ۱۰۰-۸۰ وضعیت عالی را نشان می‌دهند بجز محدوده‌ی کوچکی در ایستگاه‌های آستانه و لاهیجان که شرایط به دلیل افزایش دما قابل تحمل است. در ماه تیر (همزمان با آغاز فصل تابستان) بیشتر سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و با شرایط خوب در گروه اقلیمی خوب قرار دارد، قسمت‌های اندکی از استان (محدوده‌ی ایستگاه‌های ماسوله و قلعه رودخان) با حدود شاخص ۱۰۰-۸۰ از گروه اقلیمی عالی برخوردار هستند. قسمت‌های جنوب شرقی استان در این ماه‌ها به علت افزایش درجه حرارت در محدوده قابل تحمل قرار دارند. در ماه مرداد افزایش دما به بیشترین حد خود رسیده است و در بیشتر شهرستان‌های استان شرایط قابل تحمل است و در قسمت‌هایی از شهرستان‌های هشتر، آستانه، لاهیجان و محدوده ایستگاه کسماء شرایط برای گردشگری نامناسب است. در ماه‌های شهریور و مهر با خنک‌تر شدن هوا شرایط اقلیمی استان تا اندازه‌ای بهبود می‌یابد و شرایط برای گردشگری مناسب‌تر است بطوریکه تقریباً در بیشتر سطح استان شاخص TCI در محدوده ۷۹-۷۰ و در شرایط خوب است. در ماه آبان به دلیل دمای مناسب تقریباً در تمام سطح استان شاخص TCI در محدوده ۷۹-۷۰ بوده است. بنابراین می‌توان گفت که در ماه آبان سطح استان از

لحاظ شاخص اقلیم آسایش در وضعیت یکسانی بوده و از شرایط خوب برخوردار است. در این ماه بخش کوچکی از شهرستان منجیل شرایط عالی برای گردشگری دارد. در ماه آذر و با نزدیک شدن به فصل سرما در برخی از مناطق استان شرایط از محدوده خوب به حد قابل تحمل می‌رسد. در ماه دی با کاهش ناگهانی دما، وضعیت اقلیمی استان دچار تغییر ناگهانی می‌شود. در این ماه، وضعیت اقلیمی استان به طور محسوس و یکباره از شرایط خوب به شرایط قابل قبول و نامناسب سوق پیدا کرده و تنها در قسمت‌هایی از هشتپر، منجیل، رشت و رودسر وضعیت خوب نشان داده می‌شود. در ماه بهمن شرایط اقلیم توریستی استان مطابق با شکل ۵-۱ شامل سه طبقه قابل قبول، خوب و عالی می‌باشد. در این ماه بیشتر سطح استان در محدوده خوب و در قسمت‌های اندکی شرایط عالی است. در ماه اسفند با نزدیک شدن به فصل بهار شرایط اقلیمی استان تا اندازه‌ای بهبود می‌یابد. در این موقع از سال، سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی است به جز قسمت‌های از غرب و شمال غربی که با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و با شرایط خوب در گروه اقلیمی خوب قرار دارد، سایر قسمت‌های استان در گروه و عالی قرار دارند. در نتیجه بهترین فصل گردشگری در استان از نظر اقلیمی فصل بهار می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از شاخص TCI تایید می‌گردد که در فصل بهار استان دارای شرایط مطلوب می‌باشد. علاوه بر فصل بهار مشخص گردید که در اوایل پاییز و اواخر زمستان (اسفند) نیز برای گردشگری مناسب می‌باشند. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که فصل بهار، اواخر تابستان (شهریور)، اوایل فصل پاییز و ماه اسفند بهترین زمان از نظر شرایط آسایش برای ورود گردشگران به استان گیلان را دارا می‌باشد و با توجه به تنوع اقلیمی در استان و تا حدودی متفاوت بودن آب و هوای ایستگاه‌های شمالی استان با ایستگاه‌های جنوبی استان به این نتیجه می‌رسیم که در یک نگاه کلی همه‌ی نواحی گیلان برای گردشگری مناسب ارزیابی می‌گردد. به این صورت که در فصل زمستان نیمه‌ی جنوبی و فصول گرم نیمه شمالی استان جهت فعالیت‌های گردشگری مناسب می‌باشند.







شکل (۸). پهنه یندی ماه‌های مختلف استان گیلان براساس شاخص TCI

### نتیجه گیری

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. تنوعات زمانی- مکانی آب و هوا یک پتانسیل قوی برای گردشگری محسوب میشود. با توجه به این که بیش از ۶۰٪ وسعت ایران در اقلیم گرم و خشک واقع شده است، بنابراین شناسایی محدوددهای آسایش در اقلیم مناطق معتدل و مرطوب اهمیت مضاعفی مییابد و این مناطق به دلیل برخورداری از شرایط مطلوب اقلیمی و جغرافیایی میتواند به عنوان یک پتانسیل در جهت توسعه گردشگری، مقصد گردشگران باشد و لذا توجه منطقی، همه جانبه و فرابخش به امر توسعه گردشگری ضرورت دارد.



استان گیلان نیز با برخورداری از منابع و جاذبه‌های طبیعی و تاریخی - فرهنگی و موقعیت خاص جغرافیایی، قابلیت مطرح شدن به عنوان محور عمده گردشگری در شمال کشور را دارد.

وجود آثار طبیعی چون ساحل، کوهستان، جنگل، تالاب، جلگه که در سراسر استان گسترده شده است و همچنین آثار تاریخ-فرهنگی مانند پلهای خشتی، منطقه گردشگری قلعه رودخان و فضای سنتی شهر ماسوله که در سال‌های اخیر جاذب جمعیتی فراوان از نقاط مختلف کشور بوده اند موجب شده است تا استان گیلان به لحاظ وجود پتانسیلهای گردشگری، موقعیتی خاص در کشور داشته باشد.

بنابراین با وجود مناطق مختلف گردشگری که از شرق به غرب استان وجود دارد میتوان محورهای قابل توجه گردشگری را در استان ترسیم نمود. این محورهای زمانی از اهمیت بیشتری برخوردارند که موقعیت جغرافیایی استان، همچنین امکانات ارتباطی موجود و شبکه مناسب راههای ارتباطی، ریلی و جاده ای را نیز در نظر بگیریم.

بطور کلی با توجه به روش‌ها و شاخص‌های مختلف و نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، جداول و نمودارهای ایستگاه‌های استان گیلان میتوان اذعان داشت که استفاده از یک شاخص به تنهایی مؤثر، نیست، بنابراین برای تحقق اهداف باید از تلفیق شاخص‌های مختلف استفاده کرد. در روش‌های اشاره شده در این تحقیق، شاخص TCI از لحاظ تعیین شرایط آسایش به دلیل اینکه از فاکتورهای اقلیمی بیشتری استفاده شده، از امتیاز بیشتری نسبت به شاخص‌های زیست اقلیمی دیگر برخوردار است.

نتایج ارزیابی شرایط بیوکلیمائی انسانی در ایستگاه‌های استان گیلان با استفاده از شاخص TCI نشان می‌دهد که با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته، ماههای دی و بهمن مبین شرایطی است که انسان در فضای آزاد احساس سرما می‌کند، بطوری که سردتر از بقیه ماههاست. در ماههای فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان، آذر، اسفند چون بین شاخص ۱۰۰- ۷۰ قرار گرفته اند، شرایط محیط منطقه بصورتی است که انسان احساس راحتی می‌کند.

## منابع

ابویسانی، رسول، (۱۳۸۹). بررسی پتانسیل‌های اقلیمی توسعه توریسم در استان خراسان شمالی، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه جغرافیای طبیعی (گرایش اقلیم شناسی)، دانشگاه تربیت معلم سبزوار، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی.

افراخته، حسن، (۱۳۹۳). جغرافیای روستایی ایران، انتشارات سمت.

اسمعیل نژاد، مرتضی، (۱۳۹۲). پردازش داده‌های اقلیمی، انتشارات فکر بکر

پارسا، لیلا، (۱۳۹۲). ارزیابی قابلیت‌های اقلیم توریسم استان گیلان با بهره‌مندی از مدل‌های بهینه اقلیمی، اولین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پایدار، همدان.

تولایی، سیمین، (۱۳۹۳). مروری بر صنعت گردشگری، انتشارات دانشگاه خوارزمی.

حجازی زاده، زهرا، مقیمی، شوکت، (۱۳۸۶). کاربرد اقلیم در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، انتشارات دانشگاه پیام نور.

- حجازی زاده، زهرا، کربلایی، علیرضا، (۱۳۸۹). مقدمه ای بر اقلیم آسایش حرارتی و شاخص های آن، انتشارات آکادمیک.
- رضوانی، علی اصغر، (۱۳۹۲). **جغرافیا و صنعت توریسم (رشته جغرافیا)**، انتشارات پیام نور.
- رضوانی، بهمن، (۱۳۸۸). **پهنه بندی آسایش بیوکلیماتیک انسانی استان گیلان**، مجله چشم انداز جغرافیایی، ۹، ۵۳-۷۹.
- رهنمایی، محمد تقی، (۱۳۹۵). **اوقات فراغت و گردشگری**، انتشارات مهکامه.
- علیجانی، بهلول و کاویانی، محمدرضا، (۱۳۹۷). **مبانی آب و هواشناسی**، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه ها چاپ اول. "سمت"، تهران.
- علیجانی، بهلول، (۱۳۸۳). **آب و هوای ایران**، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- کیوانی، عبدالله، (۱۳۹۴). **راهنمای گردشگری گیلان**، انتشارات طاعتی.
- لشنی زند، مهران؛ منصوره شاه حسینی و مریم بیرانوند زاده، (۱۳۹۲). **پهنه بندی اقلیمی استان گیلان با استفاده از روشهای کلاسیک**، همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی، خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.
- مخدوم، مجید، (۱۳۸۰). **ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه گیلان و مازندران برای توسعه شهری، صنعتی و روستایی و توریسم**. مجله محیط شناسی، ۱۶، ۸۸-۸۱.
- یزدان پناه، حجت الله، (۱۳۹۲). **مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص TCI در استان آذربایجان شرقی**، مجله علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، ۱(۴۹): ۸۹-۱۰۸.
- De Freitas, C. R, Daniel, S and Geoff me, B (2014). **A New Generation Climate Index for Tourism, Tourism Climatology**, Icis. Workshop, 19 – 26.
- Inskeep, E. (2001), «**Tourism planning: anintegrated and sustainabl development approach**», Van Nostand Reinhold. New York.
- Lars Hein, 2013, **potential impact of climate change on tourism, Environmental sustainability**, Science Direct, Elsevier.
- Mieczkowski Z., (2014): **The tourism climatic index: a method of avaluating world climats for tourism**, The Canadian Geografer, 29: 220-233.
- Vanhove, N. (2015). «**The Economics of Tourism Destinations**», U.k. Elsevier Publishing.