

**Geographic Notion**  
Vol. 23.Spring & Summer 2021  
Zanjan University  
No 159

**اندیشه جغرافیایی**  
سال دوازدهم، شماره بیست و سوم، بهار و تابستان ۱۳۹۹  
دانشگاه زنجان  
مقاله شماره ۱۵۹

## آسایش سنجی اقلیم-گردشگری با استفاده از شاخص های (Pmv,Pet,Set,Tci) مطالعه موردی :استان گیلان

محمود داوودی<sup>۱</sup>، عباس نظرپور<sup>۲</sup>، فرشاد مشیری نژاد<sup>۳</sup>

### چکیده

صنعت گردشگری از جمله صنایع پردرآمد و در عین حال سالم و پاک برای اقتصاد هر کشوری محسوب می گردد، رونق این صنعت بیان گر ثبات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، امنیتی، فرهنگی و علمی کشورهای جهان است. به بیان دیگر صنعت گردشگری با برخورداری از امتیازات منحصر به فرد هم زمان چندین هدف را در فضای ملی یک کشور تامین می نماید در حالیکه صنایع دیگر هر کدام به تنهایی تامین کننده بخشی از اهداف هستند. در این پژوهش آسایش گردشگری در ۱۱ ایستگاه سینوبتیک و کلیماتولوژی استان گیلان با استفاده از شاخص های PMV,PET,SET,TCI طی دوره آماری (۱۳۸۵-۱۳۹۵) سنجیده شده است. اطلاعات مورد نیاز از سایت هواشناسی استان گیلان برداشت و بعد از کارهای نرم افزاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نرم افزارهایی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت RAYMAN,TCI,GIS,EXEL می باشند. با توجه به نتایج حاصل گردیده توسط شاخص TCI نتایج حاکی از آن است که نیمه اول سال در استان گیلان در بیشتر نقاط شرایط مناسب برای ورود گردشگر مهیاست. ارتفاعات دیلمان (خرداد، تیر، مرداد و شهرپور) و جیرنده (تیر، مرداد و شهرپور و مهر) با توجه به دارا بودن ۴ ماه بدون تنش در میان بقیه شهرها از شرایط بهتری برخوردارند. نتایج شاخص های

<sup>۱</sup> - استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گیلان، رشت، ایران

<sup>۲</sup> - کارشناس جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گیلان، رشت،

ایران Email:Abbasnazarpoor2014@gmail.com

<sup>۳</sup> - کارشناس جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه گیلان، رشت، ایران

PMV, PET, SET که از نظر نتایج شباهت نزدیکی به شاخص TCI دارد و نتایج آن در گیلان ۶ ماهه اول سال (فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور) را برای ورود گردشگر نشان می دهد. ماسوله با توجه به اینکه دارای ۴ ماه بدون تنش در ماه های خرداد، تیر، مرداد و شهریور برتری نسبت به بقیه نقاط استان برای ورود گردشگر دارد.

واژگان کلیدی: آسایش سنجی، اقلیم - گردشگری، شاخص، گیلان

## مقدمه

در قرن بیست و یکم پدیده ی گردشگری با انگیزه های مختلف جزء ملزومات زندگی و شکل دهنده ی جریانی است که مرزهای ملی و بین المللی را در می نوردد و رویکردی فراتر از دولت و ملت خواهد داشت (شمسی پور و همکاران ۱۳۹۳:۱۲۷)، که نقش بسیار مهمی در روند توسعه کشورها به عهده دارد و دارای ابعاد گسترده ای است که مهم ترین زمینه ها مورد توجه ملل مختلف ابعاد اقتصادی اجتماعی و فرهنگی است. ارتباط بین الملل جوامع مختلف در تحقق این زمینه ها و شرایط، ضرورتی اجتناب ناپذیر است. بنابراین نمی توان از عامل اقلیم و تاثیر آن بر توسعه و تحول در بخش توریسم غافل بود چرا که این مقوله از شرایط و زمینه های اولیه و اصلی ارتباط بین کشورها و حتی بین مناطق و سرزمین های یک کشور و یا منطقه محسوب می گردد (بابازاده و نرگس زار، ۱۳۹۰:۷۴). عوامل زیادی بر صنعت گردشگری تاثیر می گذارند که یکی از مهم ترین آنها آب و هواست. همراه با جایگاه جغرافیایی، توپوگرافی، چشم انداز، پوشش گیاهی و جانوران، آب و هوا به عنوان یکی از مهم ترین منابع پایه محلی در صنعت گردشگری نقش ایفا می کند (ذولفقاری، ۱۳۸۶:۱۳۰)، که در واقع می تواند پاسخ های مثبت گردشگران را در پی داشته باشد و گردشگران نیز برنامه سفر خود را با توجه به شرایط اقلیمی و جوی مقصد مورد نظر طرح ریزی می کنند (ذولفقاری، ۱۳۸۹:۴۱). می توان اذعان داشت که شناخت توان آسایش اقلیمی در مناطق مختلف جغرافیایی، می تواند به برنامه ریزی اکوتوریستی و بهره برداری مناسب از جاذبه های طبیعی کمک نماید، تا مناطق جاذب محیط زیست، هجوم تجاوز

انسانی، تغییرات کاربری زمین، استفاده برای گذراندن اوقات فراغت حفظ می شود (رمضانی، ۱۳۸۵: ۷۳). گردشگری امروزه در رویکرد به فضاهای جغرافیایی اثرات مختلفی را برجای می نهد که در پیرامون برجای نهادن آثار مثبت و منفی در مقاصد گردشگری پردازش می شود. گردشگری در یک نگرش ساختاری بر بنیانی از کنش پذیری سیستمی که در فضای پسامدرن به فرایند مبادله محصول گردشگری و گردشگر منتهی می شود و در پیرامون اجزا کارکردی خود تاثیرات بسیاری را برجای می نهد. پیکره گردشگری امروزه از اجزای متفاوتی صورت بندی می شود: این بدان معناست که گردشگری در برگیرنده بخش های متفاوتی می باشد که در چارچوب کلیت و سیستمی از اجزا مختلف عمل می کند (Gunn, 2002, 34)، که از عرصه های نو و زمینه های جدید پیشرفت انسان امروزی است. از یک سو به علت اهمیت اقتصادی و از سوی دیگر به دلیل آثار اجتماعی و فرهنگی ویژه ای برخوردار است و نوعی ایجاد ارتباط و تبادل فرهنگی میان ملت ها به حساب می آید (آسایش و شیری، ۱۳۸۷ به نقل از علیجانی و زابلی، ۱۳۹۱). برای آسایش اقلیمی تحقیق و پژوهش های زیادی به انجام رسیده است، ترکاشوند (۱۳۹۴) برای آسایش اقلیم همدان از شاخص فیزیولوژیک PET و فشار عصبی، با عقیده و همکاران (۱۳۹۳) در تعیین اقلیم گردشگری استان اصفهان از دو شاخص PMV, PET ستاری و رضانژاد (۱۳۹۲) از سه شاخص PMV, PET, SET برای آسایش اقلیمی استان آذربایجان شرقی، گندمکار و مرادمند (۱۳۹۲) از شاخص PMV در تعیین روند تغییرات اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال بختیاری استفاده نموده است. همچنین میرآخوری و لشگری (۱۳۹۲)، براتیان و میرزایی (۱۳۹۲)، قنبری و کریمی (۱۳۹۲)، یزدان پناه و همکاران (۱۳۹۰)، از شاخص آسایش اقلیمی TCI برای تعیین بهترین زمان گردشگری استفاده نموده اند. اهمیت پژوهش انجام شده در این است که صنعت گردشگری از جمله صنایع پردرآمد و در عین حال

سالم و پاک برای اقتصاد هر کشور محسوب می گردد، رونق این صنعت بیانگر ثبات سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، امنیتی، فرهنگی و علمی کشورهای جهان است. به بیان دیگر صنعت گردشگری با برخورداری از امتیازات منحصر به فرد همزمان چندین هدف در فضای ملی یک کشور تامین می نماید در حالیکه صنایع دیگر هر کدام به تنهایی تامین کننده بخشی از اهداف مورد نظر هستند (کاظمی و همکاران: ۱۳۸۹: ۱۱۰-۹۳). توان های اقلیمی و بیوکلیماتیک استان گیلان بعنوان استانی با دارا بودن پتانسیل های بالای طبیعی یکی از مستعدترین استان های کشور از حیث جذب گردشگر بشمار می آید که شناسایی و توان های اقلیمی و محدوده های آسایش آن را برای تمامی ماه های سال ارزیابی و تحلیل شده تا با انجام این کار گردشگر بتواند قبل از ورود به استان گیلان بهترین زمان و مکان را برای گردش خود انتخاب کند. (حسن وند و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۲۴).

#### منطقه مورد مطالعه

استان گیلان از استانهای شمالی ایران به مرکزیت شهر رشت است. این استان، از شمال به دریای خزر متصل بوده و دارای مرز آبی با کشورهای حاشیه دریا می باشد و از طریق آستارا نیز دارای مرز خاکی با جمهوری آذربایجان است، از غرب به استان اردبیل، از جنوب به استان زنجان و قزوین و از شرق به استان مازندران محدود می شود. مساحت گیلان ۱۴،۰۴۴ کیلومتر مربع و جمعیت آن طبق سرشماری ۱۳۹۵ به ۲،۵۳۰،۶۹۶ نفر است. استان گیلان به ۱۶ شهرستان تقسیم می شود که عبارتند از آستانه اشرفیه، املش، بندر انزلی، تالش، سیاهکل، شفت، رشت، رودبار، رودسر، رضوانشهر، صومعه سرا، فومن، لاهیجان، لنگرود، ماسال.



شکل (۱) منطقه مورد مطالعه

## مواد و روش ها

### شاخص TCI<sup>۱</sup>

شاخص اقليمي آسایش گردشگری TCI، از جنبه های گوناگون حائز اهمیت می باشد.

جدول (۱) - طبقه بندی شاخص TCI به همراه حدود شاخص و رتبه ها

گروه اقليمي کلی	گروه اقليمي	رتبه	حدود شاخص TCI
عالي	- ایده آل	۹	۹۰-۱۰۰
	- عالی	۸	۸۰-۸۹
خیلی خوب و خوب	- خیلی خوب	۷	۷۰-۷۹
	- خوب	۶	۶۰-۶۹
قابل قبول	- قابل قبول	۵	۵۰-۵۹
	- حد بحرانی و مرزی	۴	۴۰-۴۹
نامطلوب	- نامطلوب	۳	۳۰-۳۹
	- بسیار نامطلوب	۲	۲۰-۲۹
	- بسیار نامطلوب	۱	۱۰-۱۹
	- غیر قابل تحمل	۰	(۹) - (-۹)
	- غیر قابل تحمل	۱	(-۱۰) - (-۲۰)
	-	-	-

منبع: مهدی زاده کشتیان، عاطفه، ۱۳۹۳: ۵

<sup>1</sup> Tourism Climate index

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2R + 2S + W) \quad (1)$$

جدول شماره (۲) - مولفه های شاخص TCI و وزن هر کدام از متغیرها

وزن متغیر در معادله TCI(درصد)	تاثیر متغیر بر TCI	متغیر ماهانه	مولفه
٪۴۰	نشان دهنده آسایش حرارتی در حالتی که گردشگران بیشترین فعالیت را دارند	بیشینه روزانه و کمینه رطوبت نسبی	(CID) شاخص آسایش روزانه
٪۱۰	نشان دهنده آسایش حرارتی در ۲۴ ساعت (ساعات استراحت و فعالیت)	میانگین روزانه دما و رطوبت نسبی	(CIA) شاخص آسایش شبانه روزی
٪۲۰	موثر بر فعالیت گردشگران در محیط باز صورت می گیرد	مجموع بارندگی	(R) بارش
٪۲۰	در دمای بالا باعث سوختگی شده و اثر منفی دارد ولی بیشتر اوقات اثر مثبتی بر آسایش گردشگران دارد	میانگین تعداد ساعات آفتابی	(S) ساعات آفتابی
٪۱۰	با توجه به دما اثر مثبت و منفی بر روی فعالیت گردشگران دارد. در هوای گرم گردشگران را خنک ولی در سرما باعث خنکی افراد می شود	میانگین سرعت باد	(W) باد

TCI ترکیبی از عوامل اقلیمی موثر بر آسایش گردشگران و شاخص راحتی انسانی می باشد. بر خلاف سایر شاخص های اقلیمی، در محاسبه این شاخص، هر یک از پارامترهای بارندگی، ساعات آفتابی، سرعت باد و دو پارامتر CID (شاخص آسایش روزانه) و CIA (شاخص آسایش شبانه روزی) می باشند که مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای

محاسبه اين شاخص، متغير هاي فوق با توجه به ارزش نسبي در آسايش اقليم گردشگري وزن دهی می شوند و در رابطه (۱) قرار می گیرند تا مقدار TCI به دست آيد.

### شاخص PMV<sup>۱</sup>

شاخص PMV از جمله مهم ترين شاخص هاي فيزيولوژيک دما محسوب می شود که علاوه بر مطالعات مربوط به برنامه ريزی شهري و منطقه ای در مطالعات مربوط به هواشناسی گردشگري نیز کاربرد وسيعی پيدا کرده است. شاخص PMV از طريق معادله زیر قابل محاسبه است:

$$PMV = (0.33e^{-0.036M} + 0.71) [(M - W) - H - E_c - C_{r_{ec}} - E_{r_{ec}}]$$

$$E = 3.05 \times 10^{-3} (256 T_{SK} - 3373 - P_a) + E_{sw}$$

$$E_c = 3.05 \times 10^{-3} [5733 - 6.99 \times (M - W) - P_a] + 0.42 (M - W - 58.15)$$

$$C_{r_{ec}} = 0.0014 M (34 - T_a)$$

$$E_{r_{ec}} = 1.72 \times (10)^{-5} M (5867 - P_a)$$

"H" مستقيماً قابل اندازه گيري بوده و از طريق معادله زیر نیز قابل محاسبه است :

$$H = K_{cl} = T_{ck} - T_a / I_{cl}$$

$$C_{r_{ec}} = \text{تبادل حرارت همرفتي تعرق} (W/m^2)$$

$$E_{r_{ec}} = \text{تبادل حرارت تبخيري تعرق} (W/m^2)$$

$$E_{sw} = \text{تلفات حرارت تبخيري تعرق} (W/m^2)$$

$$E_c = \text{تبادل حرارت تبخيري در سطح پوست موقعی که در حالت حرارتي خنثی قرار دارد} (W/m^2)$$

$$I_{cl} = \text{تابش لباس به طور متوسط برای تمام بدن} (W/m^2)$$

$$M = \text{نرخ سوخت و ساز بدن} (W/m^2)$$

$$T_{cl} = \text{دمای سطح لباس (درجه سانتی گراد)}$$

$$T_{ck} = \text{دمای متوسط پوست (درجه سانتی گراد)}$$

$$W = \text{نیروی میکائیکی موثر } (W/m^2)$$

$$e = \text{تبادل حرارت تبخیری در سطح پوست } (W/m^2)$$

$$H = \text{تبادل حرارت خشک بصورت همرفت، هدایت و تابش } (W/m^2)$$

$$P_a = \text{رطوبت، فشار بخار جزئی هوا (پاسکال)}$$

$$T_a = \text{دمای هوا (درجه سانتی گراد)}$$

مقیاس PMV نوعی تقسیم بندی حرارتی ۷ درجه ای است که دامنه آن از (-۳,۵) تا +۳,۵ (گرم) تغییر می کند. صفر در این مقیاس نشان گر احساس حرارتی خنثی است (جدول ۶).

جدول (۶) - مقادیر آستانه شاخص PMV در درجات مختلف حساسیت انسان

PMV	حساسیت حرارتی	درجه تنش فیزیولوژیک
کوچک تر از -۳,۵	خیلی سرد	تنش سرمای بسیار شدید
-۳,۵	سرد	تنش سرمای شدید
-۲,۵	خنک	تنش سرمای متوسط
-۱,۵	کمی خنک	تنش سرمای اندک
-۰,۵	راحت	بدون تنش سرمای
۰,۵	کمی گرم	تنش گرمای اندک
۱,۵	گرم	تنش گرمای متوسط
۲,۵	خیلی گرم	تنش گرمای شدید
۳,۵	داغ	تنش گرمایی بسیار شدید

برای محاسبه راحت تر و سریع تر این شاخص، نرم افزارهایی هم طراحی شده است که نرم افزار RAYMAN یکی از آنهاست (ذولفقاری، حسن، ۱۳۸۶:۱۳۱).

### شاخص<sup>۱</sup> PET

شاخص دمای معادل فیزیولوژیک یا PET نیز یکی دیگر از های شاخص معروف دما - فیزیولوژیک است که از معادله بیلان انرژی بدن انسان مشتق شده است. در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می

<sup>۱</sup> Physiologically Equivalent Temperature



توان گفت دمایی است که طی آن در یک اتاق نمونه بیلان حرارتی بدن انسان ( نرخ سوخت و ساز با کار سبک 80 وات بر نرخ سوخت و ساز پایه اضافه می شود، ارزش نارسانایی لباس در حد 0.9 کلو ) با دمای پوست و دمای مرکزی بدن انسان در شرایط بیرون از منزل، در تعادل می باشد. واحد نارسانایی لباس را کلو می گویند. مقاومت گرمایی یک کلو معادل 0.155 وات بر درجه سانتی گراد در مترمربع است. برای یک شخص درحالت ایستاده و لباس معمولی منزل، آسایش حرارتی مطلوب در یک دمای معادل درجه فیزیولوژیک حدود ۲۰ درجه سانتی گراد حاصل می شود. در مقادیر بالای این شاخص، تنش گرما و در مقادیر پایین آن تنش سرما وجود خواهد داشت. برای فعالیت‌های مختلف و پوشش‌های لباس متفاوت، مقادیر دمای معادل فیزیولوژی نیز تغییر خواهد کرد. در شرایط کار سبک تر و پوشش لباس نازک تر مقادیر PET افزایش یافته و در شرایط کار سنگین تر و پوشش لباس ضخیم تر، مقادیر این شاخص کاهش می یابد. در تبادل حرارت بدن انسان با محیط اطراف، لباس عامل موثری بشمار می رود چرا که لباس مثل لفافی نارسانا قسمتی از بدن را می پوشاند و از تماس سطح بدن با محیط اطراف می‌کاهد. برای محاسبه PET، تمام عناصر هواشناسی موثر در بیلان انرژی انسان در یک ارتفاع مناسب زیست اقلیم شناسی مثل ارتفاع ۱,۵ متری از سطح زمین اندازه گیری می شود. پارامترهای موثر مثل دمای هوا، فشار، بخار، سرعت باد، دمای تابش متوسط محیط اطراف، بسته به موضوع مورد مطالعه اندازه گیری و یا از طریق مدل های رقومی محاسبه می‌شوند. دو مدل کاربردی معروف که برای بررسی دمای معادل فیزیولوژیک و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده

مورد استفاده قرار می گیرد که در زیر توضیح داده شده است  
(ذولفقاری، حسن، ۱۳۸۶:۱۳۱ و ۱۳۲).

$$H + C + R + E_p + E_{sr} + E_{LR} + E_{sw} + Ef = S$$

$$H = M(1-\eta) \quad \text{شارژ همرفتی}$$

$$C = Ask fcl(T_a - T_{sk}) \quad \text{شارژ تابستانی حرارتی}$$

$$R = Ask fcl fcf f\epsilon\delta (tr^* - T_{sk}^*)$$

$$ED = m r (Pa - P_{vsk}) \quad \text{اتلاف تعرق بوسیله حرارت}$$

$$E_{sr} = rtm C_p (Ta - Tr) \quad \text{اتلاف تعرق بوسیله حرارت پنهانی}$$

$$E_{lr} = rtm r (Pa - P_{vr})/Pa \quad \text{اتلاف حرارت تبخیر}$$

$$E_{sw} = S_w r$$

$$E_{sw} = A_{SK} r hc 0/622/Pa (Pa - P_{vsk}) \quad \text{حالت افزوده یا تلف شده}$$

$$Ef = mf cf (Tf - Tc) \quad \text{حرارت منتقل شده از مرکز پوست}$$

$$Qb = \rho b C_b (T_{SK} - T_{cl}) = (T_{SK} - T_{cl})/Icl \quad \text{(حرارت وارد شده از پوست به )}$$

در معادله فوق:

$$M = \text{نرخ سوخت و ساز (وات بر متر مربع)}$$

$$S = \text{حرارت خالص ذخیره شده درهسته}$$

$$\eta = \text{کارایی میکائیکی}$$

$$A_{SK} = \text{سطح پوست بر حسب متر مربع}$$

$$fcl fcf f\epsilon\delta = \text{نسبت مساحت شخص پوشیده به مساحت بدون پوشش}$$

$$T_r = \text{دمای تابش متوسط به درجه سانتیگراد}$$

$$T_a = \text{دمای سطح لباس به درجه سانتی گراد}$$

$$P_a = \text{فشار بخار جزئی به پاسکال}$$

$$P_{vr} = \text{فشار بخار اشباع در دمای پوست}$$

$$hc = \text{ضریب انتقال حرارت همرفتی W/k}$$

$$C_p, C_f, C_b = \text{گرمای ویژه هوا، غذا، خون به ترتیب جرم هوای تعریقی در هر ثانیه}$$

$$r_{tm} = \text{معادل غذا در واحد وات}$$

$$m_p = \text{معادل غذا در واحد وات}$$

$$\delta = \text{ضریب ثابت استفان بولتز}$$

$$T = \text{حرارت نهایی تبخیر}$$

$$P^b = \text{چگالی خون}$$

$$C_b = \text{حرارت ویژه خون}$$

$$I_{cl} = \text{مقاومت لباس در برابر انتقال حرارت}$$

$$T_{ck} = \text{دمای پوست منبع: (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۴۰).}$$

جدول (۷) - آستانه های شاخص PET در جدول زیر نشان داده می شود.

PET	حساسیت حرارتی	درجه تنش فیزیولوژیک
کوچک تراز ۴	خیلی سرد	تنش سرمای بسیار شدید
۴	سرد	تنش سرمای شدید
۸	خنک	تنش سرمای متوسط
۱۳	کمی خنک	تنش سرمای اندک
۱۸	راحت	بدون تنش سرمای
۲۳	کمی گرم	تنش گرمای اندک
۲۹	گرم	تنش گرمای متوسط
۳۵	خیلی گرم	تنش گرمای شدید
۴۱	داغ	تنش گرمایی بسیار شدید

منبع: (علیجانی، بهلول و زابی، سعیده ۱۳۹۱: ۶)

## شاخص<sup>۱</sup> SET

دمای موثر (SET) جامع ترین شاخص آسایش است و در واقع معادل دما در محیط استاندارد می باشد و عبارت از دمای محیطی است که دارای رطوبت نسبی ۵۰ درصد و هوای آرام باشد، به گونه ای که این دما معادل میانگین دمای تابشی از بدن یک فرد سالم در آن محیط و آن فرد با سطح استاندارد لباس در تبادل حرارت با محیط همان حرارتی را دریافت نماید از دست می دهد. دمای موثر کاربرد های فراوانی دارد: از جمله در برنامه ریزی های توسعه به منظور در دست داشتن معیاری از دمای نواحی مختلف، برای انجام ملاحظات دمایی در ساختن تاسیسات مسکونی، اداری، صنعتی، ورزشی، تفریحی، گردشگری و همچنین اهداف آموزشی و نظامی مورد استفاده قرار می گیرد (گاژ، ۱۹۸۶ به نقل از پاینده و زکی ۷۵:۱۳۸۵). فرمول آستانه های آسایش دمای موثر (SET) در زیر نشان داده می شود.

$$SET = T - 0.6(T - 10)(1 - RH/100)$$

جدول (۸) - مقادیر آستانه شاخص SET در درجات مختلف حساسیت انسان

ضریب	ضریب آسایش
بیشتر از ۳۰	فوق العاده گرم
۲۷,۵-۳۰	شرجی
۲۵,۶-۲۷,۵	خیلی گرم
۲۲,۲-۲۵,۶	گرم
۱۷,۸-۲۲,۲	آسایش
۱۵,۵-۱۷,۸	خنک
۱,۶-۱۵,۵	خیلی خنک
۱0,1 - (-)7	سرد
(۱۰-) - (۲۰-)	خیلی سرد
کم تر از ۲۰-	فوق العاده سرد

منبع: مهدی نصب و ناصر زاده، ۱۰۰:۱۳۹۲

<sup>۱</sup> Standard Effective Temperature

## تجزیه و تحلیل

### شاخص SET

با توجه به نتایج که از این شاخص در استان گیلان به دست آمد این شاخص در استان کارایی لازم را ندارد، چون نتیجه پایانی آن با شرایط اقلیمی استان اصلا سازگاری لازم را ندارد.

### شاخص های PMV, PET

نتایج حاصله از این دو شاخص اینقد به هم نزدیک بود که تحلیل هر دو شاخص تشخیص داده نشد و ما به تجزیه و تحلیل شاخص PMV می پردازیم. نتایج نشان می دهد که با شروع فصل بهار و ماه فروردین در اکثر نقاط استان باتنش سرمایی شدید و یا خیلی شدید روبرو می باشیم ولی در اردیبهشت شرایط کمی بهبود یافته حتی دو شهر انزلی و رودسر بدون تنش ترین شهرها از نظر اقلیمی در استان می باشند. با آغاز خرداد وضعیت کاملاً متغیر می شود این تغییر هم در جلگه و هم در ارتفاعات و حتی در مناطق کوهستانی خودنمایی می کند، اگر اغراق نباشد ماه خرداد به همراه شهریور با یک اختلاف جزئی می توانیم بهار گردشگری استان بدانیم. شهرهای رشت، منجیل، کاشهر، لاهیجان و ماسوله بدون تنش ترین شهرها از نظر ورود گردشگر می باشند. با وارد شدن به تابستان و تشدید در ورود جریانات گرم در اکثر مناطق استان ما یک سیر نزولی در نقاط جلگه ای و یک سیر صعودی در ارتفاعات استان مثل جیرنده، دیلمان و ماسوله طی می کنیم. در تیر ماه بدون تنش ترین شهرها ماسوله و آستارا و می باشند و دیلمان و جیرنده نیز در یک رتبه پایین تر یعنی تنش سرمایی اندک قرار دارند که با توجه به گرما در مناطق جلگه نتیجه قابل قبولی برای انتخاب گردشگر می باشد. در مرداد که گرما به اوج خود می رسد و باتوجه به نتایج ده ساله گرم ترین ماه استان می باشد و در این ماه بهترین مکان



با آغاز آبان توده های سرد در اکثر نقاط استان گسترده شده که همین مسئله عاملی در کم شدن تعداد گردشگر می باشد. در این ماه به جز انزلی و رودسر که دارای تنش سرمایی اندکی می باشد بقیه دارای تنش سرمایی متوسط و شدیدی می باشند. در آذر ماه سرما کمی شدت گرفته و تنها رودسر شرایط اقلیمی بهتری نسبت به بقیه به مناطق دارا می باشد. با اوج گرفتن سرما و شروع زمستان پدیده غالب در کل مناطق استان سرمای شدید و خیلی شدید می باشد به طوری که اگر هم گردشگر بخواهد در این فصل در استان سفر کند باید تجهیزات گرمایشی را به همراه داشته باشد.

### شاخص TCI

نتایجی که از شاخص TCI به دست آمد نشان می دهد که با شروع فصل بهار (فروردین) زیاد شرایط برای حضور گردشگر به جز برخی از مناطق استان یعنی آستارا (خوب) منجیل (خیلی خوب) و دیلمان (خوب) می باشد و بقیه شهرهای استان نیز در شرایط قابل قبول و یا حتی حد مرزی به سر می برند. با داخل شدن به اردیبهشت و خرداد وضعیت کاملا تغییر کرده و دگرگون می شود. ما در این دو ماه نسبت به به فروردین یک سیر صعودی قابل توجهی را در وضعیت گردشگری طی می کنیم. در اردیبهشت و خرداد بهترین مکانهایی که می توانند مقصد یک گردشگر باشد عبارت است از منجیل (عالی) - فروردین)، جیرنده (ایده آل خرداد)، انزلی (عالی - خرداد)، بقیه نقاط نیز برای گردشگر خوب و خیلی خوب می باشند. با وارد شدن به فصل تابستان وضعیت در جلگه و ارتفاعات کاملا متغیر می شود به طوری که به دلیل گرما در جلگه وضعیت رتبه ای کاهش ولی در

ارتفاعات افزایش می یابد. در فصل تابستان ارتفاعات دیلمان و جیرنده با رتبه های عالی می تواند بهترین انتخاب برای یک گردشگر باشد. اگر بخواهیم پایین ترین رتبه را بخواهیم برای اطلاع گردشگر معرفی کنیم می توانیم رودسر را نام ببریم.

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
رشت												
انزلی												
منجیل												
کیا شهر												
آستارا												
دیلمان												
جیرنده												
رودسر												
لاهیجان												
ماسوله												
تالش												

آل	ایده	عالی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	حد مرزی	نامطلوب	بسیار نامطلوب	بسیار نامطلوب	غیر قابل تحمل
90-100	80-89	70-79	60-69	50-59	40-49	30-39	20-29	10-19	(9)-(9)	(-10)-(-20)

شکل (۴) - پراکندگی شاخص TCI استان گیلان (ترسیم نگارندگان)

با شروع فصل پاییز و مستقر شدن توده های سرد در استان بار دیگر شرایط گردشگری استان کاملاً دگرگون می شود. در سه ماه پاییز (مهر، آبان و آذر) شهر منجیل، رودبار، با دارا بودن رتبه عالی (مهر) و خیلی خوب (آبان) شرایط بهتری نسبت به بقیه نقاط استان دارا می باشد. رشت نیز در آذر با یدک کشیدن رتبه ۳۸ از ۱۰۰ شرایط نامطلوب برای گردشگران در خود ایجاد کرده است. با پشت سر گذاشتن فصل پاییز و داخل شدن به فصل سرد زمستان توده های سرد در استان تشدید شده و



یا حتی به حدی می رسد که گردشگری در برخی از شهرهای استان را با مشکل مواجه می کند. در فصل زمستان تنها جایی که کمی شرایط بهتری نسبت به سایر مناطق استان دارا بوده شهر جنوبی منجیل می باشد.

### نتیجه گیری

استان گیلان به دلیل وجود جاذبه های زیادی که دارد هر ساله گردشگران زیادی را از اکثر مناطق کشور و حتی خارج کشور جذب می کند ولی باید خاطر نشان کرد که در کنار این عامل آب هوا و طبیعت فوقالعاده گیلان نیز برای جذب گردشگر نقش مهمی را ایفا می کند. بعد از انجام چهار شاخص آسایش گردشگری از قبیل PMV, PET, SET, TCI در ۱۱ ایستگاه سینوبتیک و کلیماتولوژی استان گیلان نتایج نشان داد که چه شهرها و مناطقی در چه ماه هایی برای ورود گردشگر مناسب هستند. نتایج دو شاخص PMV, PET نشان از آن دارد که فصل بهار فروردین ماه یک وضعیت نسبتا مناسب در استان برقرار می باشد ولی با وارد شدن به اردیبهشت و خرداد شرایط به طور کامل متمایز می شود این حالت آنقدر مناسب می باشد که حتی خرداد را بهار گردشگری استان نامگذاری نمودیم. شهرهای مناسب گردشگری در بهار شهرهای انزلی و رودسر در (اردیبهشت) رشت، منجیل، کیاشهر، لاهیجان، و ماسوله (خرداد) می باشند. تابستان به دلیل گرما و گسترش توده های گرم گردشگری با توجه به آب و هوا در جلگه کاهش و در مقابل در ارتفاعات با گسترش چشم گیری مواجه است. در تیر ماسوله و آستارا مرداد دیلمان، جیرنده و ماسوله و در شهریور تقریبا به جز انزلی، دیلمان، جیرنده و ماسوله بقیه نقاط می تواند مقصد یک گردشگر باشند. با آغاز پاییز ما یک سیر نزولی را در استان طی می کنیم و نزول به حدی است که در مهر تنها لاهیجان و انزلی در وضعیت

بدون تنش‌های سر می‌برند. در آبان نیز کلیه شهرها با تنش‌های سرمای‌متوسط، شدید و خیلی شدیدی دست و پنجه نرم می‌کنند. شروع اوج سرمای‌استان در زمستان می‌باشد که در این فصل در هر سه ماه آن (دی، بهمن و اسفند) پدیده غالب تنش سرمای‌شدید در جلگه و خیلی شدید در ارتفاعات استان می‌باشد. شاخص TCI نیز یکی دیگر از شاخص‌های اقلیم‌گردشگری می‌باشد که در استان گیلان بررسی گردید و نتایج آن به این گونه است که با شروع فصل بهار (فروردین) زیاد شرایط حضور گردشگر به جز برخی از مناطق استان یعنی آستارا (خوب) منجیل (خیلی خوب) و دیلمان (خوب) می‌باشد و بقیه شهرهای استان نیز در شرایط قابل قبول و یا حتی حد مرزی به سر می‌برند. با داخل شدن به اردیبهشت و خرداد وضعیت کاملاً تغییر کرده و دگرگون می‌شود. ما در این دو ماه نسبت به فروردین یک سیر صعودی قابل توجهی را در وضعیت گردشگری طی می‌کنیم. در اردیبهشت و خرداد بهترین مکانهایی که می‌توانند مقصد یک گردشگر باشد عبارت است از منجیل (عالی- فروردین)، جیرنده (ایده آل خرداد)، انزلی (عالی- خرداد). بقیه نقاط نیز برای گردشگر خوب و خیلی می‌باشند. با وارد شدن به فصل تابستان وضعیت در جلگه و ارتفاعات کاملاً متغیر می‌شود به طوری که به دلیل گرما در جلگه وضعیت رتبه‌ای کاهش ولی در ارتفاعات افزایش می‌یابد. در فصل تابستان ارتفاعات دیلمان و جیرنده با رتبه‌های عالی می‌تواند بهترین انتخاب برای یک گردشگر باشد. اگر بخواهیم پایین‌ترین رتبه را بخواهیم برای اطلاع گردشگر معرفی کنیم می‌توانیم رودسر را نام ببریم. با شروع فصل پاییز و مستقر شدن توده‌های سرد در استان بار دیگر شرایط گردشگری استان کاملاً دگرگون می‌شود. در سه ماه

پاییز (مهر، آبان و آذر) شهر منجیل، رودبار، با دارا بودن رتبه عالی (مهر) و خیلی خوب (آبان) شرایط بهتری نسبت به بقیه نقاط استان دارا می باشد. رشت نیز شرایط نامطلوب برای گردشگران در خود ایجاد کرده است. با پشت سر گذاشتن فصل پاییز و داخل شدن به فصل سرد زمستان توده های سرد در استان تشدید شده و یا حتی به حدی می رسد که گردشگری در برخی از شهرهای استان را با مشکل مواجه می کند. در فصل زمستان تنها جایی که می تواند تا حدی گردشگر پذیر باشد شهر منجیل می باشد.

#### منابع و مآخذ

- ۱- بابازاده، مینا و نرگس زار، فاطمه، (۱۳۹۰). مطالعه شرایط اقلیمی شهر شیراز به منظور توسعه توریسم با استفاده از روش TCI، دوره بیستم، شماره هفتاد و هشتم، تهران
- ۲- باعقیده، محمد، عسگری، الهه، شجاع، فائزه، جمال آبادی، جواد، (۱۳۹۳). بررسی و مقایسه ی عملکرد پارامترهای مدل ریمن در تعیین تقویم مناسب گردشگری مطالعه موردی: اصفهان، جغرافیا توسعه، سال دوازدهم، شماره ۳۶، زاهدان
- ۳- براتیان، علی و میرزایی، مریم، (۱۳۹۲). تحلیل فضایی شاخص اقلیم گردشگری در استان ایلام با استفاده از مدل (TCI)، مجله علمی - پژوهشی برنامه ریزی فضایی (جغرافیا)، سال سوم، شماره دوم، (پیاپی ۹)، اصفهان
- ۴- پاینده، نصراله و زکی، غلامرضا، (۱۳۸۴). محاسبه دمای موثر استاندارد با طراحی نرم افزار سلامت (مطالعه موردی محاسبه دمای موثر در ۱۳۰ ایستگاه سینوتیک کشور)، پژوهش های جغرافیایی - شماره ۵۷، اصفهان
- ۵- ترکاشوند، محمدقاسم، (۱۳۹۴). ارزیابی زمانی و مکانی آسایش آب و هوایی استان همدان با استفاده از شاخص های دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و فشار عصبی، فصلنامه آسایش محیط، شماره ۳۱، ملایر

- ۶- ذولفقاری، حسن، (۱۳۸۶). تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص های دمای فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV)، پژوهش های جغرافیایی - شماره ۶۲، اصفهان
- ۷- ذولفقاری، حسن، (۱۳۸۹). تحلیلی بر اقلیم گردشگری در منطقه آزاد ارس، فصلنامه علمی - پژوهشی فضای جغرافیا، سال دوازدهم، شماره ۳۷، اصفهان
- ۸- رمضانی، بهمن (۱۳۸۵). شناخت پتانسیل های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی (بیوکلیماتیک) تالاب کیا کلاهی لنگرود با روش اوانز، شماره ۷، مشهد
- ۹- ستاری، ساربانقلی و رضانژاد اصل بناب، هادی، (۱۳۹۲)، معماری همساز با اقلیم دهستان صور منطقه آذربایجان شرقی با تعیین مناسب ترین شاخص RAYMAN، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال دهم، شماره ۳۸، تهران
- ۱۰- سعیدی، علی، عطایی، هوشمند، علوی نیا، فواد، (۱۳۹۱). ارزیابی اقلیم اسایش خوزستان با استفاده از مدل TCI، فصلنامه علمی-پژوهشی جنوب ایران، سال دهم شماره ۳۴، خوزستان
- ۱۱- شمسی پور، غلی اکبر، سلمانی، محمد، بشیریان، فاطمه، (۱۳۹۳). تحلیل زمانی - فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین، مجله برنامه ریزی و توسعه گردشگری، سال سوم، شماره ۸، مازندران
- ۱۲- علیجانی، بهلول و زابلی، سعیده، (۱۳۹۱). ارزیابی پتانسیل های اقلیمی گردشگری در استان کرمان، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال هفتم، شماره ۲۵، تهران
- ۱۳- قنبری، سیروس و کریمی، جعفر، (۱۳۹۲). بررسی تغییرات شاخص اقلیم گردشگری (TCI) در استان اصفهان دوره زمانی (۱۹۷۶-۲۰۰۵)، فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، سال سوم، شماره ۱۲، مرودشت
- ۱۴- کاظمی، علی، صنایعی، علی، رنجبریان، بهرام، آذربایجانی، کریم، (۱۳۸۹). شناسایی مزیت های رقابت های در صنعت گردشگری به منظور جذب گردشگران خارجی مطالعه استان اصفهان، مطالعه و پژوهش های شهری و منطقه ای، سال دوم، شماره پنجم، صص ۹۳-۱۱۰

- ۱۵- گندم کار، امیر و مرادمند، سعیده، (۱۳۹۲). بررسی روند تغییرات اقلیم آسایش گردشگری چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص (PMV)، فصلنامه فضای گردشگری، سال دوم، شماره ۸، ملایر
- ۱۶- مهدی زاده کشتیان، عاطفه، (۱۳۹۳). بررسی آسایش گردشگری روستایی با استفاده از شاخص TCI (مطالعه موردی: شهرستان ارومیه)، اولین کنگره تخصصی مدیریت شهری و شوراهای شهر، ساری
- ۱۷- مهدی نسب، مهدی و ناصر زاده محمد حسین، (۱۳۹۲). تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر بر اساس مدل MEMI، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره 30، تهران
- ۱۸- میرآخورلی، زهرا و لشکری، حسین، (۱۳۹۲). تحلیل شرایط اقلیمی آسایش استان سمنان جهت امکان سنجی توسعه ی توریسم با تأکید بر شاخص (TCI)، فصلنامه فضای گردشگری، سال سوم، شماره ۱۱، ملایر
- ۱۹- یزدان پناه، حجت اله، عبدالله زاده، مهدی، پورعیدی وند، لاله، (۱۳۹۲). مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص TCI (نمونه موردی استان آذربایجان شرقی)، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۴، پیاپی ۴۹، شماره ۱، اصفهان

۲۰- Gunn, Clare. A (2002); Tourism planning, Routledge.