

## Investigating the position of natural tourism attractions in northwest Iran in relation to the trend of changes in maximum and minimum temperature in the last three decades

Golam Hossein Jafari <sup>1</sup> | Kobra Gadime <sup>2</sup>

1 - Associate Professor in Geomorphology, Department of Geography, Faculty of Human Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran

2 - Masters Sciences Geography and Tourism Planning, University of Zanjan, Iran

### Article Info:

**Article type:**  
Research Article

**history:**  
**Received:**

**Received:**  
2024/5/2

**Received:**  
2024/5/22

**Accepted:**  
2024/7/17

**Published:**  
2024/8/5

### Keywords:

Natural Tourism, North-West, Tourist Seasons, Trend Variation Pattern

**A**bstract: The tourism industry is influenced by many sectors due to its multidimensional nature. The most important factors in effective development and stability of tourism are considered to be climate factors especially temperature. The present study aims at probing the variations in the mean temperature and two factors of minimum and maximum temperatures in the north-western highlands of Iran as well as their impacts on tourism. In this study, an approach based on applications is taken by employing a descriptive-analytical method. The statistical data were provided by the Iranian national meteorological organization (IRIMO). The obtained data were analyzed by linear regression method using MATLAB. The mean temperature and variation maps were obtained using Surfer software which exhibit the meaningful variations by color. The final results indicate mean temperature variations as well as trends in two factors of maximum and minimum temperatures all over the studied region. The highest positive variations were found during June, July and August. Moreover, an increasing trend in some areas with meaningful variations were found in January, February and March. These variations show the extended warm tourist season and shortened cold tourist season in the region. Generally, a uniform pattern of meaningful trends was not found in the area. It seems that the temperature trends in uplands and low-lying lands follow different rates and this region shows a different pattern of temperature trends due to its general temperature and environmental conditions such as topography.

**Cite this article:** Jafari, G. Gadime, K. (2024). Investigating the position of natural tourism attractions in northwest Iran in relation to the trend of changes in maximum and minimum temperature in the last three decades. *Climate Change and Climate Disasters*, 3(5), 255-289.

© The Author(s).

**Homepage:** [cccd.znu.ac.ir](http://cccd.znu.ac.ir)

**Publisher:** University of Zanjan





## بررسی موقعیت جاذبه‌های طبیعی گردشگری شمالغرب ایران در ارتباط با روند تغییرات دمای حداکثر و حداقل در سه دهه اخیر

غلامحسن جعفری | کبری قدیمی

۱. دانشیار ژئومورفولوژی، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲. کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی گردشگری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ‌ها:

دریافت: ۱۴۰۳/۲/۱۲

بازنگری: ۱۴۰۳/۳/۲

پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۲۷

انتشار: ۱۴۰۳/۵/۱۵

### واژگان کلیدی:

گردشگری طبیعی، شمال غرب، فصول گردشگری، الگوی تغییرات روند

**چکیده:** صنعت گردشگری به دلیل چند بعدی بودن از بخش های زیادی تأثیر می پذیرد. مهم ترین بخشی که نقش مؤثری در توسعه و پایداری این صنعت دارد اقلیم و بخصوص عنصر دما است. هدف پژوهش حاضر بررسی میزان تغییرات مربوط به میانگین و روند دو متغیر دمایی حداقل و حداکثر و تأثیر آن بر گردشگری در منطقه کوهستانی شمال غرب ایران می باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش به شیوه ی توصیفی - تحلیلی می باشد. آمار مورد استفاده از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردیده است. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از روش رگرسیون خطی در محیط نرم افزار مطلب انجام شده است. نقشه های مربوط به تغییرات روند و میانگین دما با استفاده از نرم افزار Surfer تهیه شده که روند تغییرات دما در مناطق رنگی معنی دار است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده ی میزان تغییرات میانگین و روندهای دو متغیر دمایی حداکثر و حداقل در همه ی بخش های منطقه مورد مطالعه است. ماه های ژوئن، ژوئیه و اوت بیشترین مقادیر مثبت مربوط به تغییرات روند را دارند همچنین در ماه های ژانویه، فوریه و مارس در برخی نواحی دارای روند معنادار، تغییرات روند افزایشی است، در واقع این تغییرات نشان دهنده ی افزایش طول فصل گردشگری گرم و کاهش فصل گردشگری سرد در این مناطق است. به طور کلی الگوی معناداری روند یکنواخت نیست. به نظر می رسد آهنگ تغییر روند دما در مناطق مرتفع و کم ارتفاع با هم متفاوت است و این منطقه به دلیل شرایط کلی دمایی و نیز شرایط محیطی متفاوت از جمله توپوگرافی، الگوی متفاوتی از روند را نشان می دهد.

**استناد:** جعفری، غلامحسن. قدیمی، کبری (۱۴۰۳). بررسی موقعیت جاذبه های طبیعی گردشگری شمالغرب ایران در ارتباط با روند تغییرات دمای حداکثر و حداقل در سه دهه اخیر. دگرگونی ها و مخاطرات آب و هوایی، ۳(۵)، ۲۵۵-۲۸۹.

© نویسندگان .

Homepage: cccd.znu.ac.ir

ناشر: دانشگاه زنجان.



## مقدمه

امروزه صنعت گردشگری به عنوان صنعتی پویا و فراگیر همه‌ی ارکان وجودی یک جامعه و دستگاه‌های جهانی را در بر گرفته است. توسعه صنعت گردشگری، بخشی از ابعاد توسعه اجتماعی و فرهنگی هر کشور در کنار توجه به درآمدزایی و اشتغال‌زایی بسیار حائز اهمیت است (محمدی و فیضی، ۱۳۸۷). گردشگری امروزه در یک کلیت انسجام یافته و به عنوان یکی از واقعیت‌های جهانی شدن بر پایه نوآوری‌های تکنولوژیکی-اطلاعاتی و قابلیت‌های انقلاب مدیریتی، تغییرات بسیاری را در سطوح تشکیل دهنده خود تجربه کرده و در مفهومی از فشردگی زمان و فضا گردشگری را به عنوان پدیده‌ای جغرافیایی جلوه دیگری بخشیده است. یکی از تغییرات ناشی از تحولات گردشگری، تغییرات محیطی و از جمله تغییر اقلیم است (مریانجی و عباسی، ۱۳۹۵). در واقع گردشگر از یک فضای جغرافیایی استفاده می‌کند که این فضا دارای یک ساختار فیزیکی و طبیعی شامل عوامل

زیست‌شناسی و طبیعی (اقلیم، زمین‌شناختی، توپوگرافی، جامعه گیاهی و جانوری)، همچنین بعضی از عواملی که به وسیله فعالیت جوامع انسانی به وجود آمده است می‌شود (گومز، ۲۰۰۵). اثرگذاری آب و هوا بر بخش گردشگری واضح است در حالی که گردشگری توجه کمتری به اقلیم و تغییرات اقلیمی دارد (ویت، ۱۹۹۵). در واقع عنصر دما یکی از مهمترین عوامل تبیین کننده فعالیت‌های گردشگری است، بنابراین اگر تاثیر دما درک نشود پیش بینی تعداد گردشگران دشوار خواهد بود (لو، ۲۱۰۶). از مهم‌ترین عواملی که سبب می‌شود برنامه ریزان صنعت گردشگری اهمیت ویژه‌ای به بررسی نوسانات عناصر اقلیمی به ویژه دما قائل باشند، اثر گذاری مستقیم تغییرات این پارامتر بر کلیه فعالیت‌های گردشگری است، به نحوی که افزایش یا کاهش شدید دما در برخی موارد می‌تواند ضمن تهدید سلامت گردشگران، ساختارهای گردشگری نظیر سیستم حمل‌ونقل و خدمات رسانی را دچار مشکل نماید

(کیخسروی، ۱۳۹۴). تغییر الگوی فضایی و زمانی گردشگری ناشی از تاثیر مستقیم تغییر اقلیم مانند افزایش دما و اثرات ثانویه شامل افزایش سطح آب دریا و کاهش پوشش برف و همچنین تاثیر بر جاذبه‌ها است (نادال<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). به طور کلی تغییرات در حال وقوع آب و هوا برای صنعت گردشگری و سایر بخش‌های اقتصادی تهدیدی واقعی محسوب می‌شود (دوبی و نهامو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). در واقع با علم به اینکه تغییر اقلیم و عناصر مهم آن از جمله دما تاثیر مختلفی بر مسائل و برنامه‌ریزی در بخش‌ها و مناطق مختلف کره‌ی زمین دارند بنابراین پژوهشگران زیادی به مطالعه و بحث در این زمینه پرداخته‌اند.

از جمله تحقیقات صورت گرفته می‌توان به کار میچکوفسکی<sup>۳</sup> (۱۹۸۵)، که به ارزیابی اقلیم و گردشگری پرداخته است اشاره کرد. برلینگ و چارامزا<sup>۴</sup> (۱۹۹۹)، در پژوهشی به تاثیر افزایش گرمایش جهانی بر گردشگری زمستانی و اسکی پرداختند و نتیجه

گرفتند که اسکی و گردشگری زمستانه به مقدار زیادی از این پدیده اثر می‌پذیرد. کوئینگ و آبگ<sup>۵</sup> (۲۰۱۰)، بعضی از عناصر آب و هوایی در کشور سوئیس را مورد مطالعه قرار داده‌اند و ضمن نتیجه‌گیری تغییرات مربوط به آن عناصر، پیشنهادهایی را برای گردشگری زمستانی در این کشور ارائه داده‌اند. همیلتون و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۵)، در یک مطالعه به بررسی تاثیر تغییر اقلیم و گردشگری بین‌المللی پرداختند و نتیجه گرفتند که کشورهای سرد، از جمله بخش‌های وسیعی از کانادا، نروژ و مناطقی از روسیه در آینده از نواحی گردشگر پذیر خواهند بود و کشورهای گرم درجه حرارت بالایی را تجربه خواهند کرد و تقاضای گردشگری در این مناطق کاهش می‌یابد. املونگ و وینر<sup>۷</sup> (۲۰۰۶)، در پژوهشی، آینده گردشگری منطقه مدیترانه را بررسی کردند، و نتیجه گرفتند با گرم‌تر شدن دریای مدیترانه این منطقه به یک قسمت لذت بخش‌تر در بهار و پاییز تبدیل می‌شود. املونگ و نیکلز<sup>۸</sup>

5 - Kouning &amp; Abegg

6 - Hamilton &amp; et al

7 - Amelung &amp; Viner

8 - Amelung &amp; Nicholls

1- Nadal

2- Dubea &amp; Nhamo

3- Micczkowski

4- Breiling &amp; Charamza

داشته است که این تغییرات اثر زیادی بر پایداری و الگوی گردشگری زمستانی این منطقه از هیمالیا خواهد داشت. بر اساس پژوهشی از ابوالنجا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، تغییرات اقلیمی در مصر تاثیر منفی بر گردشگری ساحلی خواهد داشت و افزایش درجه حرارت آسیب جدی به مرجان های دریای سرخ وارد خواهد کرد همچنین برخی از سایت های باستان شناسی در بندر اسکندریه به دلیل بالا آمدن سطح آب تهدید خواهد شد و امواج گرما جذابیت گردشگری در مصر را کاهش می دهد. داگرو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی تاثیر تغییر دما بر گردشگری و دیگر بخش های اقتصادی پرداختند که نتایج نشان داد صنعت گردشگری در کشورهای با درآمد اقتصادی پایین بیشترین آسیب پذیری را دارد و در عین حال کشورهای با درآمد بالا انعطاف پذیری بیشتری در برابر تغییرات اقلیمی دارند. نتایج پژوهش پریگو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۵)، در مورد تاثیر تغییر دما بر گردشگری داخلی اسپانیا نشان داد در صورت

(۲۰۱۴)، پیامدهای تغییرات آب و هوایی بر گردشگری استرالیا مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان داد استرالیا در آینده تغییرات قابل ملاحظه ای در الگوهای فضایی و زمانی و شرایط مناسب آب و هوایی خواهد داشت، در دهه ۲۰۸۰ شرایط نواحی جنوبی و بخش هایی از جنوب شرق مطلوب و بخش های شمالی شرایط نامساعدی را برای جذب گردشگر خواهند داشت. دو و انجی<sup>۱</sup> (۲۰۱۸)، در پژوهشی به بررسی تاثیر تغییر اقلیم بر اقتصاد گردشگری کشورهای ترکیه، یونان و اسپانیا پرداختند که نتایج نشان داد در صورت افزایش درجه حرارت در حوضه دریای مدیترانه از تعداد گردشگران این منطقه کاسته خواهد شد و این سه کشور بیشترین تاثیر منفی را از تغییرات اقلیمی خواهند پذیرفت. احمد دار و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۴)، تاثیر تغییر دما بر گردشگری زمستانی دره کشمیر در هند را مورد بررسی قرار دادند که نتایج بدست آمده نشان داد میانگین دما روند افزایشی و بارش برف روند کاهش

4- Dogru &amp; et al

5 -Priego &amp; et al

1- Du &amp; Ng

2- Ahmad Dar &amp; et al

3- Aboulnaga &amp; et al

افزایش درجه حرارت، مناطق شمالی اسپانیا شرایط مساعدی برای پذیرش گردشگران خواهد داشت در حالی که ایالت‌های جنوبی و مدیترانه‌ای با کاهش تعداد گردشگران مواجه خواهند بود. محمدی و همکاران (۱۳۸۸)، نحوه‌ی ارتباط بین آب و هوا و روند گردشگری و همچنین تأثیر تغییر آب و هوا بر توریسم جهانی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. برخی از منابع پژوهشی به بررسی و پیش بینی متغیرهای دمایی حداکثر و حداقل پرداخته‌اند. از جمله این پژوهش‌ها، مطالعات باباپور (۱۳۸۲)، است که به بررسی رفتار و پیش‌بینی دمایی حداقل، حداکثر و میانگین ماهانه در منطقه شمال غرب ایران پرداخته و نتیجه گرفت تغییرات این سه متغیر در ایستگاه‌های تبریز، ارومیه، و اردبیل روند معنی‌دار را نشان می‌دهد که این تغییرات در ایستگاه تبریز با افزایش دما و در ایستگاه‌های ارومیه و اردبیل با روند کاهش دما همراه است جهان‌بخش و ترابی (۱۳۸۳)، در پژوهش خود با عنوان بررسی و پیش بینی تغییرات دما و بارش در ایران،

نتیجه گرفتند که مقادیر حداقل‌های دما در طول یک دوره ۳۰ ساله در مناطق نیمه خشک و گرم، خشک و گرم صحرایی و خشک و گرم ساحلی تغییرات مهمی نداشته است، در صورتی که منطقه معتدل خزری و خزری بسیار مرطوب و مناطقی با آب و هوای مدیترانه‌ای و نسبتاً سرد و کوهستانی از لحاظ حداقل دما از اواخر دهه شصت تا اواسط دهه نود دچار تغییرات شدید بوده‌اند. سن روی (۲۰۱۹)، الگوی فضایی روند دمایی هند در طول سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۰ مورد بررسی قرار داد که نتایج نشان داد روند منفی دما بیشتر در شبه جزیره جنوبی و روند مثبت در شمال و بخش‌هایی از شمال غرب متمرکز بود. در ارتباط با مجتمع‌های گردشگری شمال غرب ایران دو رویکرد متفاوت از هم دیده می‌شود، ۱- مکان‌های گردشگری که وابسته به ژئوتورنژ بوده مثل چشمه‌های آب گرم، که مجتمع‌های گردشگری این نواحی کمتر دستخوش جابه‌جایی می‌شود. ۲- مکان‌های وابسته به کلیماژن که با تغییر دما یا ناهنجاری‌های دمایی چه

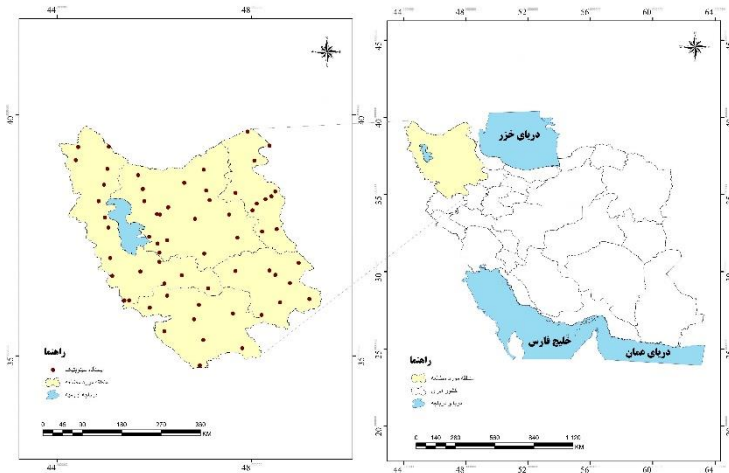
آنجا ناشی می شود که نرخ گرم شدن کره زمین و تغییر دما، سازگاری و واکنش های صحیح انسان به طبیعت به منظور تأمین آسایش و صرفه جویی در مورد هزینه ها را ایجاب می کند.

## ۱. داده ها و روش ها

### ۱.۱. منطقه مورد مطالعه و داده ها

شمال غرب از مناطق کوهستانی کشور محسوب می شود به طوری که متوسط ارتفاع این منطقه ۱۸۳۰ متر از سطح دریاهای آزاد می باشد. ارتفاع بلندترین نقطه محدوده مورد مطالعه بیش از ۴۵۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. تنوع در اشکال ناهمواری از ویژگی های پیکرشناسی ناحیه شمال غربی کشور می باشد (علایی طالقانی، ۱۳۸۸). در پژوهش مورد نظر منطقه شمالغرب ایران شامل استان های اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، زنجان و کردستان است این بخش از ایران به واسطه قرارگیری جاذبه های متنوع طبیعی و انسانی، از کانون های اصلی جاذب گردشگر به حساب می آید که این موضوع ضرورت مطالعه منطقه را نمایان می سازد.

بسا این مجتمع ها کارکرد اولیه خود را از دست بدهند (قدیمی، ۱۳۹۶). در مقاله حاضر به بررسی اثرات تغییر دمای سه دهه اخیر بر جاذبه های طبیعی گردشگری، در منطقه ی شمال غرب ایران پرداخته می شود. در این پژوهش ضمن بهره گیری از مشاهدات و داده های ایستگاه های سینوپتیک منطقه شمال غرب در طی سه دهه اخیر از روش رگرسیون استفاده گردیده است. از آنجا که در این تحقیق روند افزایشی تغییرات دما در بیشتر بخش های مورد مطالعه مشاهده می شود شایان ذکر است مدیریت و برنامه ریزی بر اساس این یافته های علمی شرایط مناسبی را به منظور سازگاری با این تغییرات پدید خواهد آورد. در واقع منطقه شمال غرب ایران به دلیل شرایط مکانی و نیز ارتفاعات مهمی چون سبلان و سهند، چشمه های آبگرم، آبشارها، تالابها و دیگر جاذبه های طبیعی این منطقه پذیرای گردشگران زیادی است. بهره مندی مناسب و پایدار از این موقعیت، نیازمند توجه به مهم ترین عنصر تأثیر گذار یعنی دما و تغییرات آن است. همچنین ضرورت این امر از



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه منبع: (نگارندگان)

در پژوهش حاضر، ابتدا با استفاده از نقشه‌های گردشگری استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، زنجان، کردستان و همچنین تصاویر گوگل ارث مهم‌ترین مراکز طبیعی گردشگری شمال غرب که به نوعی وابسته به زمین یا دما هستند شناسایی شد و طول و عرض جغرافیایی این نقاط برداشته شد. سپس لایه گردشگری آن در محیط نرم افزار Surfer ترسیم گردید. به دلیل گستردگی منطقه مورد مطالعه، سعی شد از روشی دقیق برای میانمایی داده‌ها استفاده شود بنابراین کریجینگ به عنوان روشی مطمئن که ویژگی‌های مفیدی از جمله:

## ۲-۱. روش‌ها

به منظور بررسی وجود روند در سری‌های آماری از روش‌های پارامتری و ناپارامتری استفاده می‌گردد. از روش رگرسیون خطی به عنوان یک روش پارامتریک در پژوهش‌های زیادی استفاده گردیده است (Kaas Brunetti & Frich; 1995)، (et al; 2000 Robeson)، (Zaz & et al; 2019)، (2004 Madhukar)، (Sen Roy, 2019)، (& et al; 2021) (مسعودیان، ۱۳۸۴)، (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۷)، (آذرخشی و همکاران، ۱۳۹۱).

حداقل و حداکثر در طی ۳۲ سال برای هر ماه حساب شد، همچنین تغییرات میانگین دما نیز برای هر ماه در طول دوره آماری مورد مطالعه بدست آمد. نقشه های روند تغییرات دو پارامتر دمایی برای هر ماه به صورت جداگانه در محیط نرم افزار Surfer تولید شد و در مرحله بعد از ترکیب لایه گردشگری منطقه، و همچنین لایه مربوط به روند تغییرات حداکثر و حداقل دما، نقشه های ترکیبی و واحدی برای هر ماه تشکیل شد که نقشه های نهایی نوع و میزان روند تغییرات در ارتباط با جاذبه های طبیعی گردشگری هر بخش از منطقه را نشان می دهد. مناطقی که روند معنی دار است (با آماره  $p$  یا همان P- Value بین صفر تا ۰/۰۵) به صورت رنگی و مناطق بدون روند به رنگ سفید می باشد.

## ۲. یافته ها و نتایج

میانگین دمای حداکثر در ماه ژانویه، شکل (۲)، در بخش های غربی و جنوبی استان آذربایجان غربی و همچنین شمال استان کردستان نسبت به سایر نواحی بیشتر است. در

۱. مطلق بودن تخمین در میانمایی، بدین مفهوم که مقدار تخمین کمیت در نقاط نمونه برداری با مقدار اندازه گیری شده برابر می باشد و واریانس تخمین صفر می گردد.

۲. هموارسازی یا نرم شدن تغییرات هنگام درون یابی، به این معنا که واریانس نمونه های تخمین زده شده نسبت به نقاط واقعی تغییرات کمتری دارد.

۳. خاصیت جمع پذیری، این ویژگی سبب می شود تا اگر در مورد مجموعه ای از واحدهای کوچک تخمین کریجینگ صورت گیرد، میانگین مقادیر تخمینی این واحدها برابر شود با مقدار تخمینی واحدهای بزرگتر که حاوی تمام واحدهای کوچکتر است (قهرودی تالی، ۱۳۸۱)، برای میانمایی داده ها استفاده شد، لازم به ذکر است که تعداد ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه در این پژوهش ۶۴ ایستگاه می باشد که آمار مورد استفاده این ایستگاه ها از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. در محیط نرم افزار MATLAB با استفاده از روش رگرسیون روندهای مربوط به تغییرات دو متغیر دمایی

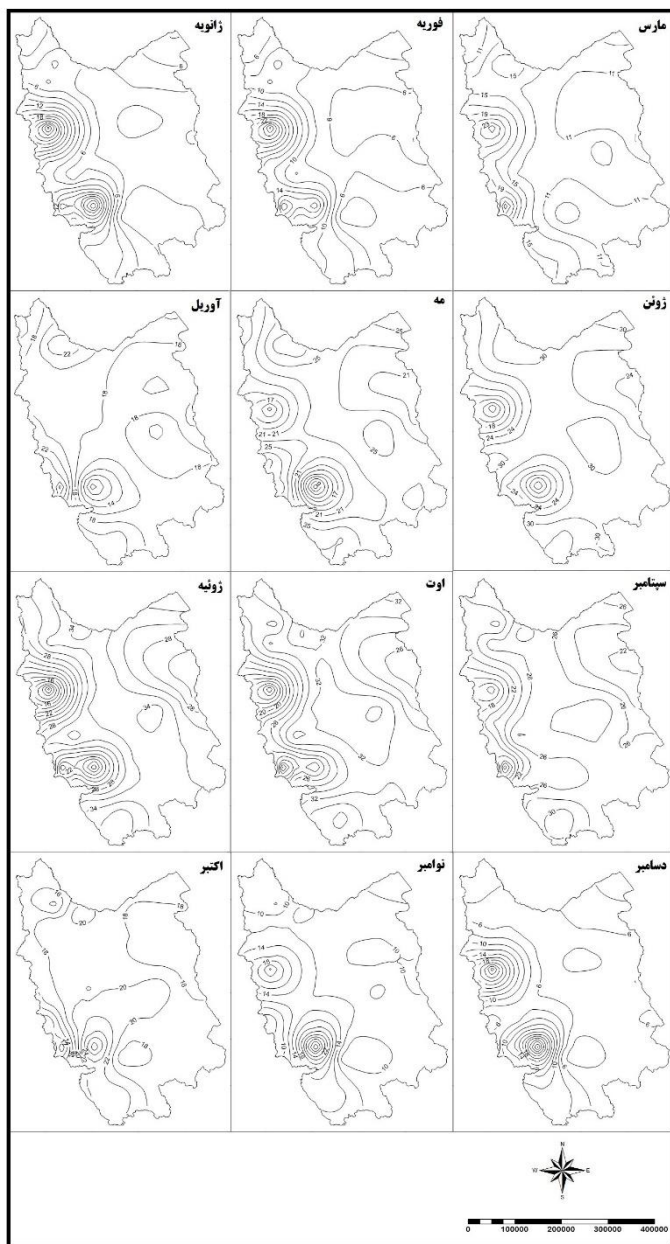
ماه فوریه نیز همانند ماه ژانویه میانگین حداکثر دما در غرب استان آذربایجان غربی بیشتر از سایر بخش‌ها می‌باشد با این تفاوت که مقادیر عددی میانگین بیشتر شده است. در سومین ماه از فصل زمستان میانگین دمای حداکثر در استان‌های اردبیل، آذربایجان شرقی، زنجان، کردستان و آذربایجان غربی به مقدار زیادی افزایش یافته است، که بخشی از نواحی غربی استان آذربایجان غربی بیشترین مقدار را دارد. سه ماه سرد سال فصل گردشگری زمستانه منطقه می‌باشد که براساس نتایج بدست آمده در این پژوهش، فقط در ماه ژانویه سطح کمتری از پهنه مورد مطالعه درگیر افزایش دمای میانگین بوده‌اند در حالی که فوریه و بیشتر در ماه مارس تقریباً در کل این محدوده میانگین دمای حداکثر افزایش یافته است، در واقع با ادامه این روند افزایشی، طول فصل گردشگری زمستانه کاهش می‌یابد. در فصل بهار، ماه‌های آوریل، مه و ژوئن مقادیر میانگین دما در بیشتر بخش‌های محدوده مورد مطالعه به مقدار قابل توجهی افزایش یافته است. در ماه آوریل بیشترین مقادیر میانگین

دما مربوط به شمال و غرب استان آذربایجان غربی می‌باشد. همچنین بخش‌های وسیعی از استان اردبیل، آذربایجان شرقی، استان زنجان و استان کردستان میانگین دمای زیادی را تجربه کرده‌اند. در ماه مه، نواحی شمالی استان‌های اردبیل، آذربایجان غربی، زنجان و همچنین بخش جنوب غربی و غرب استان کردستان بیشترین مقادیر مربوط به میانگین حداکثر دما را دارند. در ماه ژوئن نواحی شمالی استان آذربایجان شرقی و غربی، شمال استان اردبیل، جنوب، غرب و نواحی شرقی استان کردستان و همچنین بخش‌های شمالی استان زنجان بیشترین مقادیر مربوط به میانگین دما را دارند. میانگین دما در سایر بخش‌ها کمتر می‌باشد. بهار، فصل شروع گردشگری گرم در منطقه شمالغرب می‌باشد، مشاهده نقشه‌های میانگین دمای حداکثر نشان دهنده‌ی این موضوع است به عبارت دیگر از ماه مه فرایند پذیرش گردشگری گرم به صورت جدی شروع می‌شود، در دومین ماه از فصل بهار و همچنین ماه ژوئن بخش‌های شمالی و مرکزی منطقه مورد مطالعه میانگین دمای بیشتری

نسبت به سایر نواحی دارند که در صورت تداوم افزایش دما در نواحی مذکور مخصوصاً مناطق پست، پیش‌بینی عدم آسایش اقلیمی دور از ذهن نیست. ماه ژوئیه بیشترین مقادیر مربوط به میانگین حداکثر دما را در شمال غرب ایران نشان می‌دهد که بخش‌های شمالی استان آذربایجان غربی و شرقی، نواحی جنوبی و مرکزی استان اردبیل و شمال استان زنجان و همچنین بخش وسیعی از استان کردستان مقادیر میانگین بیشتری نسبت به سایر نواحی دارند. در ماه اوت نیز در بخش‌های زیادی از محدوده مورد مطالعه میانگین حداکثر دما افزایش یافته است بخش‌هایی از نواحی جنوبی و مرکزی استان آذربایجان شرقی نیز افزایش میانگین دما را تجربه کرده است. مقادیر عددی مربوط به میانگین دما در همه‌ی نواحی نسبت به ماه ژوئیه کمتر است. در ماه سپتامبر میانگین حداکثر دما در همه‌ی بخش‌ها نسبت به ماه اوت کاهش داشته است. نواحی مرکزی و جنوبی استان کردستان میانگین دمای بیشتری نسبت به سایر نواحی دارد. تابستان دومین فصل گردشگری گرم

در منطقه مورد مطالعه است در این فصل ماه ژوئیه و سپس اوت بیشترین مقادیر دمای میانگین را دارند و گرم تر هستند. ماه سپتامبر شرایط متعادل‌تری دارد. در ماه اکتبر بخش‌های شمالی و جنوبی استان آذربایجان شرقی، شمال و شرق استان کردستان بیشترین مقادیر میانگین حداکثر دما را دارند. در ماه نوامبر تغییرات میانگین حداکثر دما در بیشتر نواحی شمال غرب ایران نسبت به ماه اکتبر به طور چشمگیری کاهش یافته است، شمال غرب استان کردستان و بخشی از نواحی جنوب غربی استان آذربایجان غربی کمترین مقادیر مربوط به میانگین حداکثر دما را دارند. بخشی از نواحی غربی استان آذربایجان غربی و شمال استان کردستان در ماه دسامبر میانگین دمای بیشتری دارند، در سایر نواحی کاهش مقادیر مربوط به میانگین حداکثر مشهود می‌باشد. در فصل پاییز ماه اکتبر گرم‌تر از ماه‌های نوامبر و دسامبر است. در واقع مشاهده نقشه‌های دمای میانگین نشان‌دهنده‌ی کاهش دمای حداکثر در دو ماه آخر فصل پاییز است به عبارت

دیگر ماه دسامبر شرایطی مشابه ژانویه در فصل زمستان دارد.



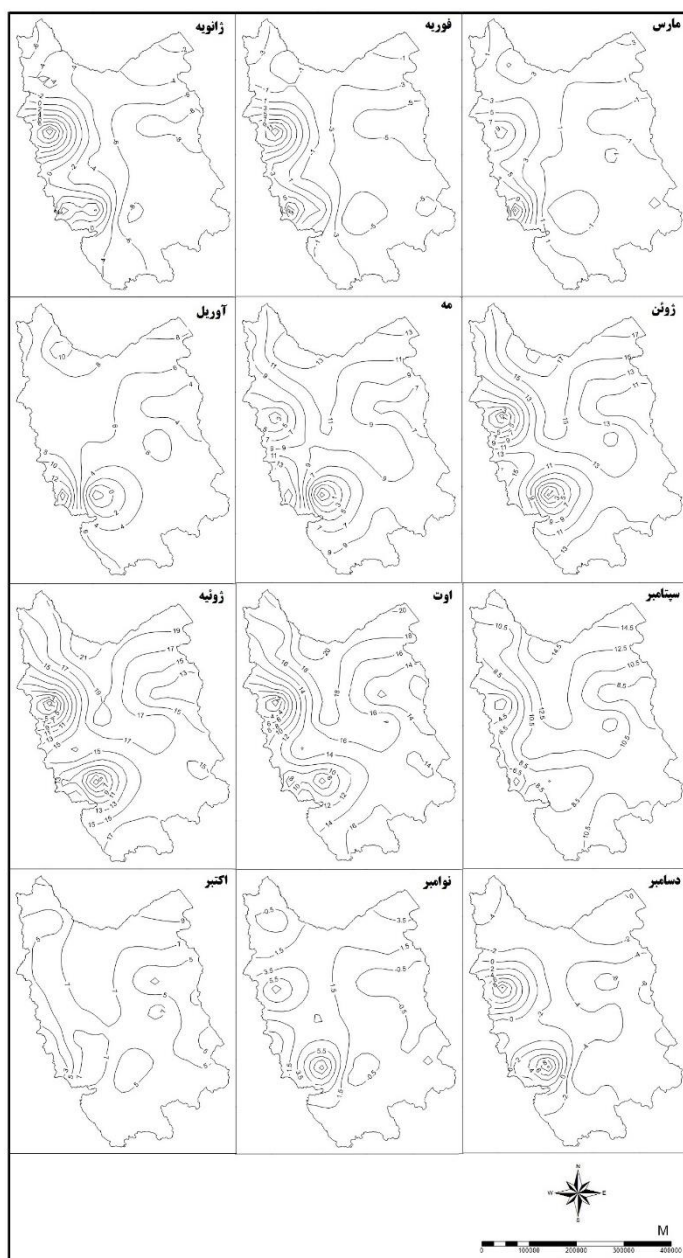
شکل ۲: نقشه‌های میانگین دمای حداکثر منبع: (نگارندگان)

عددی آنها در بخش های شرقی، غربی، شمالی و جنوبی با هم تفاوت دارد. ماه مه نیز شاهد میانگین دمایی مثبت می باشد که اعداد مربوط به میانگین در شمال و غرب استان اردبیل، نواحی شمالی، مرکزی و جنوبی استان آذربایجان شرقی و همچنین جنوب استان کردستان نسبت به سایر بخش ها بیشتر است. در ماه ژوئن استان های اردبیل، آذربایجان شرقی، شرق و بخش های شمالی استان آذربایجان غربی میانگین دمایی بیشتری نسبت به سایر بخش ها دارند. میانگین دمای حداقل در ماه ژوئیه در نواحی شرقی و شمالی استان اردبیل، آذربایجان شرقی، شرق استان آذربایجان غربی و همچنین شمال شرق استان زنجان و جنوب غربی استان کردستان نسبت به سایر نواحی بیشتر شده است. در دومین ماه از فصل تابستان، شمال و شرق استان اردبیل میانگین دمایی بیشتری نسبت به ماه ژوئیه دارد، مقادیر عددی مربوط به میانگین دمای حداقل در بخش هایی از استان آذربایجان شرقی افزایش و در برخی نواحی نیز کاهش یافته است، در شرق استان آذربایجان غربی و

میانگین حداقل دما، شکل (۳)، در ماه ژانویه در نواحی شمالی و غربی استان اردبیل منفی است که مقدار آن از سمت شمال به عرض های پایین تر کمتر می شود. استان های آذربایجان شرقی و غربی و همچنین استان کردستان و بخشی از استان زنجان نیز میانگین دمای منفی دارند. در ماه فوریه مقادیر عددی مربوط به میانگین حداقل دما در بعضی از بخش های شرقی و غربی محدوده مورد مطالعه نسبت به ماه ژانویه افزایش و در قسمت هایی نیز کاهش می یابد. در سومین ماه از فصل زمستان، شمال استان اردبیل و بخش های شمالی، غرب، مرکز و جنوب استان آذربایجان غربی، نواحی مرکزی، جنوبی، شمالی و شرقی استان آذربایجان شرقی و همچنین شمال غرب استان کردستان میانگین دمای حداقل نسبت به ماه فوریه مثبت است. فقط بخش های محدودی از شرق استان اردبیل و شمال استان کردستان میانگین منفی دما را دارند. در ماه آوریل بخش های وسیعی از پنج استان مورد مطالعه در شمال غرب ایران میانگین دمایی مثبت را تجربه کرده اند. که مقادیر

همچنین شمال شرق استان زنجان و جنوب غربی استان کردستان نسبت به سایر نواحی بیشتر شده است. در استان زنجان و کردستان نیز میانگین دمای حداقل کمتر شده است. در ماه سپتامبر همه‌ی بخش‌های شمال غرب، میانگین دمایی مثبت دارند، که مقادیر عددی آن در هر بخش نسبت به ماه قبل کمتر شده است. در ماه اکتبر مقادیر عددی میانگین دمای حداقل در بخش‌های شمالی و شرقی استان اردبیل، آذربایجان شرقی، شمال استان کردستان و شمال شرق استان زنجان نسبت به سایر نواحی بیشتر است. ماه نوامبر مقادیر منفی میانگین دمای حداقل را در بخش‌هایی از شمال استان آذربایجان غربی، نواحی شرقی و مرکزی استان اردبیل و همچنین شمال شرق استان کردستان تجربه کرده است. در ماه دسامبر بخش شرقی

شمال غرب ایران شامل استان‌های اردبیل، زنجان، بخش‌های وسیعی از استان آذربایجان شرقی و استان کردستان میانگین دمای منفی دارند. در قسمت شمالی، شرقی و مرکزی استان آذربایجان غربی نیز میانگین دما منفی است. بر اساس پژوهشی از جهانبخش اصل و همکاران (۱۳۹۶)، بیشتر مناطق شمال غرب ایران شاهد تغییراتی در میانگین حداقل دما و وجود روند در آن بوده است همچنین به لحاظ توزیع مکانی مشاهده شده که در قسمت‌های مرتفع منطقه شمال غرب، میانگین حداقل دما کمتر و برعکس در قسمت‌های پست و هموار شمال شرق میانگین حداقل دما بیشتر است بنابراین نتایج این بخش از پژوهش حاضر با مطالعات ایشان همخوانی دارد.



شکل ۳: نقشه های میانگین دمای حداقل منبع: (نگارندگان)

روند تغییرات حداکثر دما در ماه ژانویه، شکل (۴)، در بخش‌هایی از استان اردبیل شامل شهرهای پارس‌آباد، بيله سوار و گرمی، قسمت‌های شمالی مشکین شهر، نمین و بخشی از شهر توریستی سرعین، اردبیل، خلخال، نیر و کوثر معنی‌دار و مثبت است. بیشترین مقدار مثبت روند در شهرستان خلخال مشاهده می‌گردد. همچنین به جز تعدادی از مکان‌های گردشگری طبیعی در شهرستان اردبیل و سرعین، جاذبه‌های طبیعی سایر شهرستان‌ها در محدوده دارای روند قرار دارند. در استان زنجان، بخش‌های جنوبی ابهر، شهرستان آبر، نواحی شمالی شهرستان زنجان و ماهنشان روند دما معنادار است. بخشی از جاذبه‌های گردشگری استان زنجان در شهرستان آبر و شمال شهرستان زنجان قرار گرفته‌اند که این مناطق نسبت به سایر نواحی بیشترین مقادیر مثبت روند را دارند. در استان آذربایجان شرقی شهرستان کلیبر، بخش محدودی از شمال شهرستان تبریز، شبستر و جلفا روند حداکثر دما معنی‌دار و مثبت است. بیشتر جاذبه‌های گردشگری

بخش مرکزی و جنوبی آذربایجان شرقی در محدوده بدون روند قرار دارند. در استان کردستان بخش‌های شمالی و شمال غربی شامل شهرستان‌های بانه، بخش‌های وسیعی از سقز و غرب شهرستان مریوان روند دما منفی است بیشترین مقدار منفی روند دما در این استان در جنوب سقز و در مریوان مشاهده می‌گردد. بیشتر جاذبه‌های گردشگری استان کردستان در محدوده بدون روند قرار دارند. در بخش وسیعی از شهرستان ماکو، نواحی محدودی از شمال و جنوب چالدران، شهرستان خوی، سلماس، نواحی غربی و مرکزی ارومیه و بخشی از اشنویه و پیرانشهر روند دما معنادار و مثبت است. تعدادی از جاذبه‌های گردشگری جنوب شرق ماکو و شمال غرب چالدران و اطراف دریاچه ارومیه در محدوده بدون روند معنادار قرار دارند. در ماه فوریه بجز بخش‌هایی از شهرستان مشکین شهر در اردبیل، جلفا، مرند و شبستر در آذربایجان شرقی، چالدران، خوی، ارومیه، مهاباد، میاندوآب، شاهین‌دژ و بوکان در آذربایجان غربی، بانه، سقز، دیواندره، مریوان و سروآباد در استان کردستان

آذربایجان شرقی، بخشی از مرکز و جنوب شهرستان اردبیل، نیر و نمین شرایط مشابهی از نظر تغییر روند حداکثر دما دارند. غیر از جاذبه های گردشگری در شمال شهرستان اردبیل، کلیبر، سلماس و شمال شهرستان ارومیه، مرند، ورزقان و بخشی از شمال و جنوب شرق استان کردستان سایر نواحی روند معنادار دمای حداکثر را تجربه کرده اند. در ماه مه فقط جاذبه های گردشگری بخشی از شهرستان های پارس آباد، گرمی، مشگین شهر، بخش محدودی از شمال شهرستان اردبیل، کلیبر، جلفا، ورزقان، شمال مرند، جنوب شهرستان قروه در کردستان و شمال غرب چالدران در محدوده بدون روند معنادار قرار دارند و بخش قابل توجهی از منطقه مورد مطالعه و جاذبه های طبیعی گردشگری از روند دمای حداکثر تاثیر پذیرفته اند. نکته قابل توجه مشابهت مقادیر عددی مربوط به روند دما در استان های اردبیل، آذربایجان های شرقی، غربی و زنجان است. تنها بخشی از شهرستان های سردشت، مهاباد و بوکان بیشترین مقادیر روند دما را دارند. در ماه ژوئن الگوی ظاهری

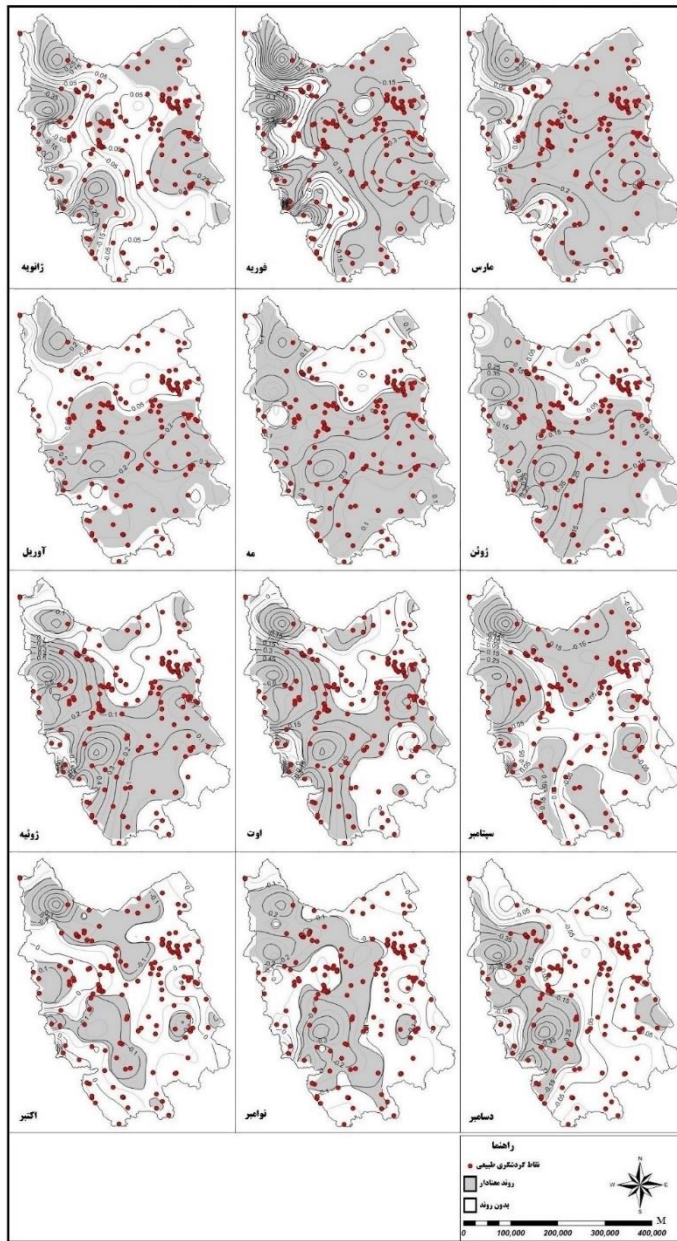
در سایر نواحی روند حداکثر دما معنی دار است. در بخش های جنوبی استان اردبیل، شمال و غرب استان آذربایجان غربی، همچنین برخی نواحی مرکزی محدوده مورد مطالعه مقادیر مربوط به روند دما نسبت به ماه ژانویه کمی افزایش یافته است. در واقع جاذبه های گردشگری استان اردبیل و زنجان و نیز شمال استان آذربایجان غربی از این شرایط تاثیر می پذیرند. در ماه مارس منطقه شمالغرب بیشترین سطح دارای روند معنادار را نشان می دهد. به جز بخش های محدودی از غرب شهرستان چالدران، نواحی مرکزی شهرستان خوی، شمال و مرکز ارومیه، غرب مریوان، جنوب سقز، بانه و همچنین بخشی از محدوده شهرستان مرند، سایر نواحی دارای روند معنادار است. در شهرستان ماکو در استان آذربایجان غربی و شمال استان زنجان بیشترین مقادیر مثبت روند دمای حداکثر به ثبت رسیده است. در ماه آوریل بخش هایی از شهرستان ماکو در استان آذربایجان غربی، جنوب ارومیه، اشنویه، نقده، میانداوب و بخش هایی محدودی از مراغه، ملکان و بناب در

تغییرات روند تقریباً همانند ماه مه است با این تفاوت که در این ماه مقادیر مربوط به روند حداکثر دما در بخش‌هایی افزایش و در مواردی نیز کاهش یافته، از جمله در شمال منطقه مورد مطالعه یعنی بخش‌هایی از شمال و غرب شهرستان کلبر کاهش یافته و مقادیر منفی را نشان می‌دهد، همچنین بخش شمال شرقی این شهرستان و نواحی محدودی از جلفا، شمال شهرستان هریس و تبریز تغییرات روند دما کاهش یافته، بخش‌های زیادی از سلماس، خوی، شهرستان‌های سردشت، مهاباد، میلندوآب، شاهین‌دژ، مراغه و ملکان بیشترین مقادیر مثبت روند را دارند. در قسمت‌هایی از جنوب و شمال استان زنجان، نواحی مرکزی کردستان، جنوب استان اردبیل و شرق استان آذربایجان غربی روند مثبت دمای حداکثر نسبت به ماه مه افزایش یافته است. در این ماه بخش زیادی از جاذبه‌های طبیعی مشگین‌شهر و شمال شهرستان اردبیل خارج از محدوده بدون روند قرار گرفته‌اند. در فصل تابستان، ماه ژوئیه بیشترین سطح دارای روند معنادار را دارد. در

این ماه به جز بخشی از مرکز و شمال استان اردبیل، نواحی شمالی، شمال غرب و جنوب غرب آذربایجان غربی، بخش‌هایی از مرکز و شمال آذربایجان شرقی، جنوب و جنوب شرق کردستان و بخشی از استان زنجان سایر نواحی دارای روند است. ناحیه‌ای از جنوب شهرستان ماکو، شمال و غرب جلفا روند منفی دارند. شهرستان‌های سلماس، خوی، ارومیه و بخش‌هایی از شهرستان‌های مهاباد، میلندوآب، بوکان، نقده و سردشت، سقز، بانه، مریوان و بخش محدودی از غرب دیواندره بیشترین مقدار مثبت روند را دارند. بخشی از جاذبه‌های گردشگری استان اردبیل و آذربایجان شرقی در محدوده بدون روند قرار دارند. در ماه اوت الگوی کلی تغییرات روند تقریباً همانند ماه ژوئیه است با این تفاوت که در استان زنجان و کردستان مناطق بدون روند افزایش یافته است. همچنین مقادیر روند در بخش‌هایی از جنوب و غرب آذربایجان غربی و شمال استان کردستان به مقدار کمی کاهش یافته است. بخش مرکزی سلماس و شمال شهرستان ارومیه بیشترین مقدار مثبت روند را نشان می‌دهد. در

قرار دارند. در ماه نوامبر سطح معناداری به عرض های پایین تر کشیده شده است و در بخش های شمالی استان کردستان و جنوب آذربایجان غربی مقادیر منفی کاهش چشمگیری داشته است. بخش محدودی از جنوب شهرستان زنجان در این ماه نسبت به ماه اکتبر تغییر نداشته است. در این ماه نیز همه جاذبه های گردشگری استان اردبیل در خارج از محدوده دارای روند قرار دارند، در واقع تغییرات روندهای حداکثر دما تاثیری بر آنها نداشته است. در ماه دسامبر بیشتر بخش های نیمه شرقی، جنوب، بخشی از شمال منطقه مورد مطالعه و مرکز آن بدون روند معنادار است. در مناطق دارای روند، شهرستان های سلماس، بخش شمالی ارومیه، جنوب استان آذربایجان غربی از جمله شهرستان های میاندوآب، بوکان و شاهین دژ بیشترین مقادیر منفی روند را دارند. به طور کلی در هر سه ماه از فصل پاییز، شرق منطقه مورد مطالعه، شامل استان های اردبیل، بخش های وسیعی از زنجان و کردستان بدون روند معنادار بوده اند.

جنوب شهرستان های چالدران، ماکو و شمال شهرستان خوی روند دما کاهش یافته است. مقادیر مربوط به تغییرات روند دمای حداکثر در ماه اوت کمتر شده و در برخی نواحی منفی است. نواحی شمالی و بخش هایی از مرکز استان اردبیل و استان آذربایجان شرقی روند معنادار دارد در صورتی که در دو ماه ژوئیه و اوت بدون روند بوده است. بخشی از جاذبه های گردشگری در شهرستان اردبیل و شهر توریستی سرعین در محدوده بدون روند قرار دارند. همچنین تعدادی از جاذبه های طبیعی شهرستان تبریز، استان آباد، هریس و سراب نیز در نواحی بدون روند معنادار قرار دارند. الگوی ظاهری روند معنادار دمای حداکثر در اولین ماه از فصل پاییز نسبت به دو ماه نوامبر و دسامبر متفاوت است. در این ماه به جز شهرستان ارومیه که روند دما مثبت است در سایر نواحی دارای روند معنادار، روند منفی و کاهش یافته است. تعداد زیادی از جاذبه های گردشگری استان اردبیل، بخشی از زنجان، کردستان، آذربایجان های غربی و شرقی در محدوده بدون روند معنادار



شکل ۴: موقعیت قرارگیری جاذبه‌های طبیعی گردشگری نسبت به روند تغییرات حداکثر دما منبع: (نگارندگان)

تغییرات روند دمای حداقل در ماه ژانویه شکل (۵)، در همه‌ی بخش‌های استان اردبیل، شهرستان کلیبر، بخش‌هایی از شرق شهرستان‌های اهر، سراب، شرق و جنوب میانه، نواحی شمالی و جنوبی استان زنجان شامل شهرستان‌های زنجان، آبیر، ماهنشان، ابهر، خرمدره، شرق و جنوب شرق خدابنده روند معنادار دارند. مناطق مذکور در این ماه نسبت به سایر نواحی دارای روند معنادار، بیشترین مقادیر مثبت را نشان می‌دهند. بخشی از جنوب ماکو، شمال شهرستان خوی و غرب شهرستان جلفا، روند دمای حداقل افزایشی است. در این ماه بیشتر جاذبه‌های گردشگری استان آذربایجان شرقی در منطقه بدون روند قرار دارند، در واقع بخش اعظم آذربایجان شرقی بدون روند معنادار است. در نیمه‌ی غربی منطقه مورد مطالعه، شهرستان‌های سلماس، ارومیه، اشنویه، میاندوآب، بخشی از شمال بوکان، مریوان و بخش‌های محدودی از شمال و جنوب شهرستان سقز روند منفی دما را تجربه کرده‌اند که مقادیر روند در سلماس و ارومیه بیشتر از سایر نواحی است. در دومین

ماه از فصل زمستان سطح بیشتری از منطقه مورد مطالعه روند معنادار دمای حداقل را تجربه کرده است علاوه بر استان اردبیل و زنجان، بخش‌های وسیعی از آذربایجان شرقی، کردستان، نواحی شمالی و غرب آذربایجان غربی دارای روند می‌باشد، مقادیر عددی روند دما در سرتاسر استان اردبیل و استان زنجان، بخش‌های زیادی از آذربایجان شرقی، کردستان و شمال آذربایجان غربی، شهرستان‌های پیرانشهر و بخش محدودی از غرب مهاباد و جنوب نقده بیشترین مقدار مثبت را نشان می‌دهند همچنین بخش وسیعی از شهرستان‌های سلماس، ارومیه و شمال اشنویه بیشترین مقدار منفی را نشان می‌دهند. در ماه مارس الگوی ظاهری روند همانند ماه فوریه است با این تفاوت که بخش‌هایی از جنوب استان آذربایجان غربی، شمال و مرکز آذربایجان شرقی نیز در این ماه به مناطق دارای روند اضافه شده‌اند، بخشی از جنوب شهرستان سقز که در ماه فوریه روند معنادار داشت، در این ماه بدون روند است، همچنین از سطح دارای روند معنادار در شرق شهرستان-

های مریوان و سروآباد نیز کاسته شده است. مقادیر عددی روند همه‌ی مناطق به جز بخش‌هایی از ماکو و آبر کمر شده است فقط در بخشی از شهرستان‌های ماکو در آذربایجان شرقی و آبر در استان زنجان مقدار مثبت روند افزایشی بوده است. در هر سه ماه از فصل بهار جاذبه‌های گردشگری بخش‌های وسیعی از نواحی شمالی، مرکزی و جنوبی استان آذربایجان شرقی از جمله بخش‌هایی از شهرستان‌های جلفا، کلیبر، ورزقان، شبستر، تبریز، هریس و اهر خارج از محدوده دارای روند معنادار قرار داشته‌اند، در این ماه از فصل بهار در همه‌ی بخش‌های دارای روند معنادار، مقادیر عددی مثبت بوده است و در بخش‌های وسیعی از استان اردبیل، نواحی شرقی، شمال، جنوب و مرکز زنجان، بخش‌هایی از نواحی جنوبی و غربی آذربایجان غربی، شمال، شرق و بخشی از جنوب کردستان مقادیر مربوط به روند یکسان است، در بخش‌هایی از شهرستان آبر، زنجان، ماکو، خوی، مهاباد، بوکان و میلندوآب مقادیر روند تغییرات دما نسبت به سایر نواحی بیشتر است، شهرستان

سلماس فقط در این ماه و ماه اکتبر خارج از سطح روند معنی‌دار قرار دارد. در بین همه‌ی ماه‌های مورد مطالعه دومین ماه از فصل بهار بیشترین سطح دارای روند معنادار حداقل دما را دارد، مقادیر مربوط به روند دمای حداقل در این ماه نسبت به ماه‌های آوریل و ژوئن افزایش یافته است، در ماه ژوئن جاذبه‌های گردشگری استان‌های اردبیل، زنجان، کردستان، قسمت‌های وسیعی از آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی به جز بخش‌هایی از شهرستان‌های جلفا، کلیبر، ورزقان، شرق مرند، غرب اهر، بخش‌های محدودی از شمال شهرستان‌های هریس، تبریز و شبستر، از تغییرات روند دمای حداقل تاثیر پذیرفته‌اند، در واقع در آخرین ماه از فصل بهار مقادیر مربوط به روند در همه‌ی نواحی مثبت است، و در بخش‌هایی از مرکز آذربایجان غربی و غرب آذربایجان شرقی نسبت به ماه مه به مقدار کمی افزایش یافته است، در این ماه شهرستان سلماس، بخشی از شمال شهرستان ارومیه و همچنین بانه و بخش کوچکی از غرب سقز بیشترین مقادیر مثبت روند را نشان می‌دهند.

در فصل تابستان و ماه های ژوئیه، اوت و سپتامبر شرایط کلی روند از نظر سطح در نیمه ی شمالی و مرکزی منطقه مورد مطالعه مشابه است. در ماه ژوئیه و اوت بخش هایی از سلماس و قسمت های شمالی شهرستان ارومیه بیشترین مقادیر مثبت روند دمای حداقل را دارند که در ماه سپتامبر این مناطق کاهش محسوسه را نشان می دهند. در ماه ژوئیه بخش هایی از شهرستان های ماکو، چالدران و خوی روند منفی دارند که در ماه اوت بخشی از استان آذربایجان شرقی از جمله جلفا و ورزقان به این مناطق اضافه شده است. در آخرین ماه از فصل تابستان مناطق دارای روند معنادار کاهش یافته و مقادیر روند نیز در همه ی بخش ها کاهش یافته است تنها بخش هایی از سلماس و ارومیه بیشترین مقادیر مثبت روند را نشان می دهند. در ماه اکتبر، مناطق دارای روند معنادار اعداد منفی را نشان می دهند، در واقع روند کاهش یافته است، به جز بخش هایی از استان اردبیل، زنجان، کردستان و ارومیه در سایر نواحی روند دمای حداقل کاهش یافته است، کاهش تغییرات روند در

شهرستان های ماکو، خوی و چالدران نسبت به سایر نواحی دارای روند منفی بیشتر بوده است. تنها در ماه نوامبر است که بخش های زیادی از جاذبه های گردشگری استان اردبیل در خارج از محدوده بدون روند قرار دارند، در این ماه همه ی بخش های دارای روند معنادار مقادیر منفی و کاهش یافته دارند فقط در بخشی از شرق شهرستان گرمی و بيله سوار روند معنادار دمای حداقل مثبت است که این منطقه نسبت به سایر نواحی کمترین ارتفاع را دارد. در آخرین ماه از فصل پاییز در نیمه ی شرقی محدوده مورد مطالعه بجز بخش هایی از استان اردبیل از جمله شهرستان های گرمی، بيله سوار، مشگین شهر، بخش محدودی از شرق کلپیر و اهر در آذربایجان شرقی، آبر در زنجان، نواحی غربی، مرکزی و بخشی از غرب استان کردستان شامل شهرستان های بانه، سقز، مریوان و دیواندره، سایر نواحی دارای روند معنادار دمای حداقل می باشند، در نواحی دارای روند، روند دما منفی است که در بخشی از سلماس، شمال ارومیه، خوی و بخشی از چالدران کمتر از سایر نواحی می باشد. همانطور که

مشاهده گردید در همه‌ی بخش‌های پنج استان مورد مطالعه در پژوهش حاضر تغییراتی رخ داده است که در برخی از نواحی مثبت و افزایشی و در مواردی نیز کاهش‌ی بوده است. یکی از مهم‌ترین عواملی که نقش زیادی در تغییرات روند و به عبارتی شرایط دمایی هر مکان دارد ویژگی‌های جغرافیایی و محیطی آن مکان است، در واقع این ویژگی‌ها در مقیاس میکرو و حتی ماکرو باعث ایجاد مناطقی با شرایط متفاوت دمایی می‌شود. همه‌ی استان‌های مورد بررسی در سطح کشور از ویژگی‌های محیطی و جغرافیایی متفاوتی برخوردارند، علاوه بر آن در داخل هر استان نیز شرایط متفاوت محیطی و جغرافیایی وجود دارد که باعث تفاوت و تغییر در عناصر اقلیمی از جمله دما می‌شود، بر این اساس در استان اردبیل اختلاف ارتفاعی در حدود ۳۷۱۱ متر از سطح دریا را داریم به طوری که پست‌ترین منطقه در شهرهای پارس‌آباد و بيله سوار با ارتفاع ۱۰۰ متر و قله سبلان با ارتفاع ۴۸۱۱ متر از سطح دریا قرار دارد بنابراین ارتفاع و اختلاف ارتفاعی به این میزان به عنوان یکی از عوامل

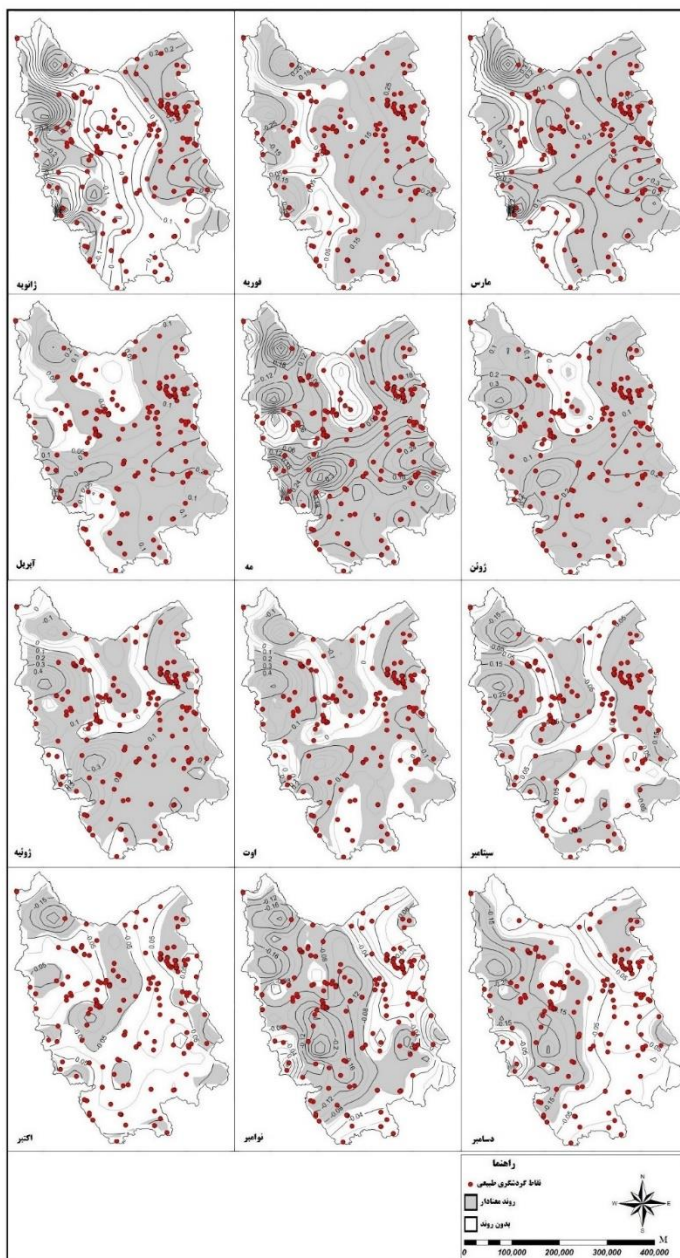
مهم جغرافیایی شرایط متفاوتی را در سطح محلی و منطقه ای ایجاد می‌کند. همانطور که در نقشه‌های مربوط به تغییرات روند نیز مشاهده گردید این تغییرات در مناطق مرتفع و پست با هم متفاوت است مناطق اطراف سهند و سبلان شرایط مساعد گردشگری زمستانه را دارند و می‌توان گفت عامل ارتفاع و عرض جغرافیایی بالا، مزیت مناسبی است که هم در تغییرات مربوط به دما و روند تاثیرگذار است و هم شرایط محیطی متفاوتی را نسبت به سایر مناطق به وجود می‌آورد. به طور کلی استان اردبیل از دو بخش کوهستانی سرد و جلگه ای معتدل و به تبع آن عوامل طبیعی و جغرافیایی متنوع تشکیل شده است و دارای تنوعات اقلیمی قابل توجه می‌باشد، بخش‌هایی از استان تحت تاثیر اقلیم خزری قرار داشته و دریای خزر در شرق استان بر شرایط دمایی و رطوبتی آن اثر می‌کند و موجب تعدیل آب و هوا در آن مناطق می‌شود. همچنین موقعیت خاص جغرافیایی استان اردبیل سبب شده که این استان در فصل‌های سرد سال تحت تاثیر توده‌های هوای مهاجر از شمال، شمال

منطقه کوهستانی غربی دارد. وجود دریاچه ارومیه در این استان نقش مهمی در تعدیل هوا دارد. تنها منطقه جنگلی آذربایجان غربی که مساحتی بین ۶۰ تا ۸۰ هزار هکتار را پوشش می‌دهد در اطراف سردشت قرار دارد که بیشترین مقدار بارش استان هم در این منطقه به ۸۰۰ میلیمتر می‌رسد. بنابراین وجود دریاچه ارومیه و ناهمواریهای استان نقش مهمی در شرایط دمایی و تغییرات مرتبط با آن در این استان دارد. در استان کردستان نواحی شرقی و مرکزی استان شرایط متفاوتی با بخش‌های غربی استان دارد. نواحی شرقی دارای پوشش استپی است و اراضی مسطح، دشت‌ها و فلات‌های نسبتاً وسیع از ویژگی‌های این ناحیه است در حالی که نواحی غربی این استان کوهستانی و پوشیده از جنگل‌های بلوط است. کردستان در نواحی شمالی دارای آب و هوای سرد و در نواحی جنوبی دارای آب و هوای معتدل و کوهستانی است. فلات‌های مرتفع و خشک و دشت‌های حاصلخیز مانند دشت مریوان، اوباتو، دهگلان، قروه و کامیاران از ویژگی‌های این استان است، نواحی اطراف رودخانه

غرب و غرب قرار گیرد. دیگر استان مورد مطالعه، آذربایجان شرقی است که در شمالی‌ترین قسمت ایران قرار دارد و این امر اختلاف زاویه‌ای در حدود ۱۳ درجه با قسمت‌های جنوبی ایران سبب می‌شود، شمال شرقی این استان به دلیل پست بودن دارای اقلیم معتدل است و وجود دریاچه ارومیه در غرب آن باعث تعدیل درجه حرارت می‌شود، و در قسمت‌های جنوبی استان دشت‌ها و جلگه‌ها و رود قزل اوزن قرار دارد، از طرفی با وجود ارتفاعات مهمی مانند سهند، بزقوش، میشو و مورو، قوشاداغ، تخت سلیمان و ارسباران شرایط متفاوت دمایی نسبت به سایر نواحی ایجاد می‌شود، در واقع علت تفاوت دما و تغییرات روند آن در بخش‌های مختلف این استان، شرایط ناهمگن محیطی و ویژگی‌های جغرافیایی است. در آذربایجان غربی مقادیر مربوط به تغییرات روند دما در بخش غربی استان نسبت به سایر نواحی متفاوت است و در برخی موارد بسیار زیاد است که از مهم‌ترین دلایل آن قرارگیری عمده ناهمواریهای استان در این قسمت است، در واقع نواحی شرقی شرایط دمایی متفاوتی نسبت به

قشلاق دارای زمستانی معتدل و تابستانی گرم و هوای کنار دریاچه زریوار و رودخانه‌ها معتدل است. در استان زنجان میانگین ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است، پست‌ترین نقطه داخل استان با ارتفاع ۳۰۰ متر در منطقه طارم و بلندترین نقطه آن با ارتفاع ۲۹۰۰ متر در کوه های تخت سلیمان از ارتفاعات شهرستان ماهنشان قرار دارد، در این استان نیز تغییرات مربوط به روند دمای حداقل و حداکثر در مناطق پست و مرتفع با هم متفاوت است. به طور کلی منطقه شمالغرب ایران از اواسط فصل بهار تا آخر فصل تابستان دارای وضعیت مطلوبی از نظر آسایش

اقلیمی برای گردشگران است. ، با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و در صورت تداوم روند افزایشی دما در بعضی از ماه‌های تابستان و بهار در بیشتر نواحی به جز برخی مناطق مرتفع شرایط دما به سمت گرم‌تر شدن پیش می‌رود. همانطور که گفته شد در همه‌ی بخش‌های مورد مطالعه در پژوهش حاضر، تغییر روند دمای حداکثر و حداقل مشاهده می‌شود، به طور کلی روند افزایشی دما در طی دوره مورد مطالعه در این منطقه از کشور رخ داده است که شدت آن با توجه به ویژگی‌های هر بخش متفاوت است.



شکل ۵: موقعیت قرارگیری جاذبه های طبیعی گردشگری نسبت به روند تغییرات حداقل دما منبع: (نگارندگان)

## نتیجه گیری

در این پژوهش داده‌های حداکثر و حداقل دمای روزانه، سه دهه اخیر منطقه شمال غرب ایران با هدف مشاهده میزان تغییرات روند دما و نیز تاثیر آن بر جاذبه‌های طبیعی گردشگری با استفاده از روش رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت، خروجی نقشه‌ها نشان داد که تقریباً در همه‌ی بخش‌های مورد مطالعه تغییراتی در روند دمای این منطقه رخ داده است، در واقع بر اساس نتایج بدست آمده در این پژوهش، به طور متوسط هر سال در بخش‌های وسیعی از محدوده مورد نظر مقادیر افزایشی روند دما مشاهده می‌گردد. ماه‌های گرم سال گرم‌تر و ماه‌های سرد نیز متعادل می‌شوند. بنابراین ماه‌هایی از سال که در حال حاضر شرایط مطلوبی برای گردشگران دارند در صورت ادامه تغییرات افزایشی روند دما، نامساعد و غیر قابل تحمل خواهند شدند که در این پژوهش شامل ماه‌های ژوئن، ژوئیه و اوت می‌باشد. همچنین ماه‌های سرد شامل نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس به تدریج متعادل و گرم خواهند شد. در منطقه شمال غرب کشور دو نوع گردشگری وجود دارد، گردشگری فصل سرد که گردشگری زمستانه نام دارد و گردشگری فصل گرم، که هر دو نوع این گردشگری

وابسته به دما هستند در حال حاضر فصل‌های بهار و تابستان فصول گردشگری گرم منطقه به شمار می‌رود، با توجه به نتایج بدست آمده و در صورت ادامه این شرایط ماه‌هایی از فصل پاییز و زمستان به فصول گردشگری (گردشگری بهاره و تابستانه)، منطقه اضافه می‌شود، در واقع طول فصل گردشگری گرم منطقه افزایش می‌یابد از طرفی در تعدادی از ماه‌های تابستان و بهار در بیشتر نواحی به جز برخی مناطق مرتفع شرایط دما به سمت گرم‌تر شدن و عدم آسایش اقلیمی پیش می‌رود و در برخی نواحی مکان‌های گردشگری نیز به سمت مناطق مرتفع کشیده خواهد شد، و گردشگری وابسته به کوهستان بیشتر نمایان خواهد شد، به عبارت دیگر گردشگری زمستانه در صورت ادامه این تغییرات کم‌رنگتر و گردشگری در فصل گرم سال نیز شاهد تغییر و به عبارتی افزایش طول دوره خواهد بود. به طور کلی الگوی معنادار روند در منطقه مورد مطالعه یکنواخت نیست و این منطقه به دلیل شرایط کلی دمایی و نیز شرایط محیطی متفاوت از جمله توپوگرافی، الگوی متفاوتی از روند را نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد آهنگ تغییر روند دما در مناطق مرتفع و کم‌ارتفاع با هم متفاوت است. یافته‌های

زیادی در این بخش خواهد داشت بنابراین لازم است مسئولان و برنامه ریزان استان های اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، زنجان و کردستان ضمن توجه و آگاهی از تبعات منفی و نیز مثبت این تغییرات، در بخش های اقتصاد گردشگری، منابع آب، منابع طبیعی، محیط زیست و سایر بخش های مرتبط راه کارهای لازم برای کاهش پیامدها و نیز سازگاری با شرایط جدید آب و هوایی اتخاذ نمایند. اهمیت این تحقیق و سایر پژوهش های این حوزه به دلیل آگاهی بخشی برنامه ریزان و نیز آینده نگری بسیار زیاد است. در واقع توجه به این نکته مهم است که ۳۲ سال از نظر علمی زمان کمی برای بررسی تغییرات نیست، زمانی اهمیت مسئله بیشتر خواهد شد که افزایش جمعیت کره ی زمین، استفاده از سوخت های فسیلی و دیگر عوامل گرم تر شدن زمین را نیز در نظر بگیریم که باعث شدت تغییرات می شوند.

پژوهش حاضر با نتایج مطالعات املونگ و نیکلز (۲۰۱۴)، پریگو و همکاران (۲۰۱۵)، محمدی و همکاران (۱۳۸۸)، رحیم زاده و عسگری (۱۳۸۳)، حلبیان (۱۳۸۶)، کریمپور و یار احمدی (۱۳۹۴)، مجرد و بساطی (۱۳۹۲)، میرموسوی و همکاران (۱۳۹۲)، باعقیده و همکاران (۱۳۹۳)، همخوانی دارد. در واقع جابه جایی و افزایش طول فصول گردشگری به این دلیل اهمیت دارد که بخش عظیمی از گردشگری منطقه شمال غرب وابسته به طبیعت و زمین و در واقع گردشگری طبیعی است و به دلیل اینکه امکان تغییر در محیط وجود ندارد پس به ناچار باید انعطاف پذیری بیشتری در ارتباط با تغییر شرایط محیطی داشت و به عبارت دیگر بهترین راهکار که تغییر در برنامه ریزی و همسو بودن با تغییر شرایط دمایی است را اتخاذ کرد. با توجه به اینکه منطقه شمال غرب ایران از نظر گردشگری طبیعی در جایگاه مهمی قرار دارد و تغییرات دما تاثیر

### ملاحظات اخلاقی

**حامی مالی:** این پژوهش هیچ کمک مالی از سازمان های تأمین مالی دریافت نکرده است.  
**تعارض منافع:** طبق اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.  
**برگرفته از پایان نامه/رساله:** این مقاله برگرفته از پایان نامه/رساله نبوده است.

## منابع

- دوره سرد سال در شمال غرب ایران، نشریه علمی - پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، شماره ۶۲.
- جهانبخش، سیما؛ ترابی، مهدی. (۱۳۸۳). بررسی و پیش بینی تغییرات دما و بارش در ایران، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳.
- حسنى پاک، علی اصغر. (۱۳۸۰). تحلیل داده‌های اکتشافی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- حلبیان؛ امیرحسین. (۱۳۹۶). واكواى روند ورودش‌هاى دماى بیشینه و کمینه در فلات ایران، مجله مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۸(۳۰): ۷۵-۶۱.
- رحیم زاده، فاطمه؛ عسگری، احمد. (۱۳۸۳). نگرشی بر تفاوت نرخ افزایش دمای حداقل و حداکثر و کاهش دامنه شبانه روزی دما در کشور، مجله تحقیقات جغرافیایی، ۹(۲): ۱۵۵-۱۷۱.
- صفری، مجید. «تعیین شبکه بهینه اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی با کمک روش‌های زمین آماری، مطالعه موردی: دشت چمچمال»، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و
- ابراهیمی، حسین؛ علیزاده، امین؛ جوانمرد، سهیلا. (۱۳۸۷). بررسی وجود تغییر دما در دشت مشهد به عنوان نمایه تغییر اقلیم در منطقه، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۹.
- آذرخشی، مریم؛ فرزادمهر، جلیل؛ اصلاح، مهدی؛ صحابی، حسین. (۱۳۹۲). بررسی روند تغییرات سالانه و فصلی بارش و پارامترهای دما در مناطق مختلف آب و هوایی ایران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۱.
- بلباپور، صابر. «مطالعه تغییرات اقلیم حرارتی شمال غرب ایران و پیش بینی اوضاع آتی»، پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه تبریز، ۱۳۸۲.
- باعقیده، محمد؛ رورده، همت اله؛ داداشی رودباری، عباسعلی. (۱۳۹۳). بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری (مطالعه موردی: استان مازندران)، مجله برنامه‌ریزی توسعه گردشگری (۱۱): ۲۰۰-۲۰۱۷.
- جهانبخش اصل، سعید؛ محمدی، غلامحسن؛ راشدی، شهناز؛ حسینی صد، عاطفه. (۱۳۹۶). بررسی روند تغییرات میانگین حداقل دمای ماهانه

- زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
- عساکره؛ حسین. (۱۳۸۷). کاربرد روش کریجینگ در میان یابی بارش (مطالعه موردی: میان یابی بارش ۱۳۷۶/۱۲/۲۶ در ایران زمین)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲.
- علایی طالقانی، محمود. (۱۳۹۲). ژئومورفولوژی ایران. نشر قومس. ۱۰۲.
- قدیمی، کبری. «تحلیل تطبیقی مناطق گردشگری شمال غرب ایران با توجه به ناهنجاری های اقلیمی سه دهه اخیر»، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه زنجان، ۱۳۹۶.
- قهرودی تالی، منیژه. (۱۳۸۱). ارزیابی درون یابی به روش کریجینگ، نشریه پژوهش های جغرافیایی، (۱۳): ۱۳۲-۱۲۱.
- کرپور، مصطفی؛ یار احمدی، الهام. (۱۳۹۴). پهنه بندی بیشینه متوسط و بیشینه مطلق دما در ایران، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۱۳(۲): ۸۸-۶۷.
- کیخسروی، قاسم؛ احمدی، محمود؛ لشکری، حسن؛ آزادی، مجید. (۱۳۹۴).
- مقایسه عملکرد مدل های LARS و RegCM4 در شبیه سازی و پس پردازش داده های سالانه دما و بارش خراسان بزرگ، نشریه اطلاعات جغرافیایی، (۹۸): ۱۷۰-۱۵۷.
- مجرد، فیروز؛ بساطی، سعید. (۱۳۹۲). واکاوی تغییرات زمانی و مکانی دماهای حداکثر در ایران، مجله برنامه ریزی و آمایش فضا(مدرس علوم انسانی)، ۱۸(۲): ۱۵۲-۱۲۹.
- محمدی، حسین؛ رنجبر، فیروز؛ محمد جانی، مرتضی؛ هاشمی، طاهره سادات. (۱۳۸۸). تحلیلی بر رابطه اقلیم گردشگری، مجله مطالعات جهانگردی، شماره ۱۰.
- محمدی، رسول؛ فیضی، وحید. (۱۳۸۷). «مطالعه شرایط اقلیمی اصفهان به منظور توسعه گردشگری با استفاده از روش TCI». اولین همایش علمی سراسری دانشجویی جغرافیا، ۲۳-۲۶.
- میلنجی، زهره؛ عباسی، حامد. (۱۳۹۵). بررسی تغییرات بارش برف به منظور برنامه ریزی گردشگری زمستانه در کوهستان الوند همدان، فصلنامه میراث و گردشگری، صفحه ۴۷.

- Australia, *Tourism Management*, 41, 228-244.
- Amelung, B; & Viner, D. (2006). *Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index*, *Journal of Sustainable Tourism*, 14, 349-366.
  - Breiling, M; & Charamza, P. (1999). *The Impact of Global Warming on Winter Tourism and Skiin: a Regionalized Model for Austrian Snow Conditions*, *Regional Environmental Change*, 1, 254-263.
  - Brunetti, M; Buffoni, L; Maugeri, M; & Nanni, T. (2000). *Trends of minimum and maximum daily temperatures in Italy from 1865 to 1996*, *Theoretical and Applied Climatology*, 66, 49-60.
  - Dogru, T; Marchio, E. A; Bulut, U; & Suess, C. (2019). *Climate change: Vulnerability and resilience of tourism and the entire economy*, *Tourism Management*, 72, 292-305.
  - Du, D; & Ng, P. (2018). *The impact of climate change on tourism economies of Greece, Spain, and Turkey*, *Masoudian; ابوالفضل*. (۱۳۸۴). *بررسی روند دمای ایران در نیم سده گذشته، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۴*.
  - میر موسوی، سید حسین؛ فروغی، معصومه؛ بختکی، ثریا. (۱۳۹۲). «*تحلیل سینوپتیکی رابطه دما با ارتفاع و طول و عرض جغرافیایی به منظور ارزیابی تأثیر آن بر صنعت گردشگری در استان آذربایجان شرقی*». *همایش ملی گردشگری، مجله جغرافیا و محیط زیست پایدار*.
  - Aboulnaga, M. M; Elwan, A. F; & Elsharouny, M. R. (2019). *Risks, Policies, Measures and Actions for Climate Change Adaptation in Developing Countries, Urban Climate Change Adaptation in Developing Countries*, 127-183.
  - Ahmad Dar, R; Rashid, I; Romshoo, A. S; & Marazi, A. (2014). *Sustainability of winter tourism in a changing climate over Kashmir Himalaya*, *Environ Monit Assess*, 186, 2549-2562.
  - Amelung, B; & Nicholls, S. (2014). *Implications of climate change for tourism in*

- on tourism demand in Taiwan national parks, *Tourism Management perspectives*, 20, 269-275.
- Madhukar, A; Dashora, K; & Kumar, V. (2021). Climate in Temperature and Water Variables during Wheat Growing Season and Impact on Yield, *Environmental Processes*.
  - Martin, M. B. G. (2005). Weather, climate and tourism a geography perspective, *Annals of Tourism research*, 32, 571-591.
  - Micczkowski, Z. (1985). The tourism climate index: a method of evaluating world climate for Tourism, *Canadian Geographer*, 220-233.
  - Nadal, J. R. (2014). How to evaluate the effects of climate change on tourism, *Tourism Management*, 42, 334-340.
  - Priego, F .J; Rossello, J; & Santana-Gallego, M. (2015). The impact of climate change on domestic tourism: a gravity model for Spain, *Reg Environ Change*, 15, 291-300.
  - Environ Econ Policy Stud, 20,431-449.
  - Dubea, K; & Nhamo, G. (2018). Climate variability, change and potential impacts on tourism: Evidence from the Zambian side of the Victoria Falls, *Environmental Science and Policy*, 84, 113-124.
  - Hamilton, J. M; Maddison, D. J; & Tol, R. S .J. (2005). Climate change and international tourism: A simulation study, *Research Unit Sustainability and Global Change Centre for Marine and Climate Research University of Hamburg Global Environmental Change*,15, 253-266.
  - Kaas, E; & Frich, P. (1995). Diurnal temperature range and cloud cover in the Nordic countries: observed trends and estimates for the future, *Atmos Res*, 37, 211-۲22.
  - Kouning, U; & Abegg, B. (2010). Impact of Climate Change on Winter Tourism in the Swiss Alps, *Journal of Sustainable Tourism*, 5.
  - Liu, T. M. (2016). The influence of climate change

- Robeson, S. M. (2004). Trends in time-varying percentiles of daily minimum and maximum temperature over North America, *Geophysical Research Letters*, 31.
- Roy, S. S. (2019). Spatial patterns of trends in seasonal extreme temperatures in India during 1980–2010, *Weather and Climate Extremes*, v 24.
- Witt, S. F; & Witt, C. A. (1995). Forecasting tourism demand: A review of empirical research, *International Journal of Forecasting*, 11, 447-475.
- Zaz, S. N; Romshoo, Sh. A; Krishnamoorthy, R. Th; & Viswanadhapalli, Y. (2019). Analyses of temperature and precipitation in the Indian Jammu and Kashmir region for the 1980–2016 period: implications for remote influence and extreme events, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19, 15-37.