

کاربرد GIS در پهنه‌بندی شاخص TCI استان اصفهان

نویسندگان:

دکتر امیر گندمکار^۱

چکیده

استان اصفهان در مرکز ایران قرار دارد. آب و هوای این استان متغیر است و شامل آب و هوای خشک در نواحی شرقی، شمالی و مرکزی و آب و هوای مدیترانه‌ای تا مرطوب در نواحی غربی و جنوبی است. به طور کلی آب و هوای این استان در تابستان گرم و خشک و در زمستان سرد است. این استان با داشتن جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی مناسب توانایی زیادی در جذب گردشگر دارد. اما تا کنون از این پتانسیل استفاده صحیح نشده و بهره کافی هم کسب نشده است. به منظور توسعه گردشگری در این منطقه می‌بایست زمان‌ها و مکان‌های مناسب جهت حضور گردشگران در منطقه مشخص شود. یکی از مهمترین نیازهای گردشگران آگاهی از وضعیت اقلیمی و زمان‌های مساعد برای گردشگری است.

در این پژوهش با استفاده از شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) و همچنین با استفاده از توانایی‌های GIS در میان‌یابی، تعمیم داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای و ترکیب نقشه‌ها، زمان‌های و مکان‌های مساعد جهت حضور گردشگران در استان اصفهان مشخص شده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که ماه اکتبر (مهرماه) در این استان بهترین شرایط را برای حضور گردشگران دارد و پس از آن ماه‌های می (اردیبهشت) و آوریل (فروردین) قرار دارند و ماه‌های ژانویه (دی)، فوریه (بهمن)، مارس (اسفند)، جولای (تیر)، آگوست (مرداد) و دسامبر (آذر) نیز بدترین شرایط را برای حضور گردشگران دارند. از نظر پراکندگی مکانی نیز نواحی مرکزی استان نسبت به دیگر نواحی شرایط مساعدتری برای جذب گردشگر دارند.

واژگان کلیدی: شاخص اقلیم آسایش گردشگری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، آسایش حرارتی، اصفهان.

مقدمه

اگرچه که آب و هوا تنها یکی از متغیرهایی است که می‌تواند در گردشگری و مسافرت مؤثر باشد، اما بیشتر گردشگران شرایط آب و هوایی را برای مسافرت خود مد نظر قرار می‌دهند. شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) می‌تواند اطلاعات لازم را برای گردشگران فراهم کند، در صورتی که یک گردشگر بخواهد مکان خاصی را در دنیا برای مسافرت انتخاب کند، سعی می‌کند زمانی اقدام به این امر نماید که آن مکان بهترین شرایط آب و هوایی را داشته باشد و اگر فقط زمان خاصی برای مسافرت داشته باشد (مانند تعطیلات)، سعی می‌کند مکانی را انتخاب کند که در آن زمان بهترین شرایط آب و هوایی را داشته باشد.

از بین عناصر اقلیمی، دمای هوا بیشترین اثر را بر روی بدن انسان و احساس آسایش او دارد. اما بسیاری از عناصر دیگر اقلیمی هستند که بر دمای هوا و در نتیجه بدن انسان اثر دارند. رطوبت هوا، تابش خورشید و جریان هوا یا باد از مهمترین این عناصر هستند. شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) شاخصی است که به طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را بر گردشگری مشخص می‌نماید. این شاخص از عناصر اقلیمی دمای هوا، بارش، رطوبت، تابش و باد استفاده می‌کند. برای استفاده از این شاخص به آمارهای ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی نیاز است. استفاده از این آمار برای تحلیل وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری در یک شهر یا منطقه محدود مناسب است اما تحلیل شاخص براساس ایستگاه‌ها به تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت واقعی این شاخص گردشگری در یک منطقه باشد. به این منظور لازم است وضعیت در نقاط بدون آمار هم بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نرم‌افزارهای GIS با توانایی میان‌یابی، تبدیل داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای و میان‌یابی این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان بر اساس داده‌های نقطه‌ای برداشت شده در ایستگاه‌ها، شاخص اقلیم آسایش گردشگری را برای یک پهنه محاسبه نمود و آن را مورد تجزیه و تحلیل صحیح قرار داد.

^۱ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد aagandomkar@yahoo.com

مبانی نظری

در سال‌های اخیر این روش جهت تعیین شاخص اقلیم گردشگری در مناطقی همچون آمریکای شمالی (اسکات و مک بویل، ۲۰۰۱: ۱۶)، سواحل شمالی اروپا (مورگانو و همکاران، ۲۰۰۰: ۵۶۰) و اروپا و شمال آفریقا (آملانگ و واینر، ۲۰۰۶: ۳۵۶) استفاده شده و مورد تأکید محققانی همچون ماتزاراکیس (۲۰۰۱)، ماترازاکیس و آلفورادو (۲۰۰۷) و فریتاس (۲۰۰۷) قرار گرفته است. در ایران نیز مطالعات چندی در زمینه اقلیم و گردشگری استان‌ها توسط سازمان هوا شناسی کشور (۱۳۸۰) در سطح ۲۸ استان و با استفاده از آمار و اطلاعات بلندمدت شبکه ایستگاه‌های سینوپتیک کشور به انجام رسیده است. در این تحقیقات از شاخص تنش جمعی جهت بررسی آسایش استفاده شده است.

شاخص اقلیم آسایش گردشگری با استفاده از ۷ پارامتر اقلیمی به بررسی شرایط آسایش گردشگری از نظر اقلیمی در یک منطقه می‌پردازد و زمان‌ها و مکان‌های مناسب برای گردشگری از نظر شرایط اقلیمی را تعیین می‌کند (Mieczkowski, 1985: 223).

فریتاس^۲ در پژوهشی با عنوان تئوری، مفاهیم و مدل‌های مطالعه اقلیم گردشگری به این نتایج دست یافت:

- ۱- در مطالعات اقلیم گردشگری فقط باید از داده‌های استاندارد استفاده کرد.
 - ۲- کمتر باید از میانگین داده‌ها استفاده نمود و بیشتر باید از مشاهدات واقعی در زمان‌های مختلف استفاده کرد.
 - ۳- باید تمامی ورودی‌های مربوط به داده‌های محیط اتمسفر را مورد استفاده قرار داد.
 - ۴- برای تشخیص مختصات گرمایی باید از چگونگی بالانس انرژی جو به صورت یکپارچه استفاده نمود (Freitas, 2001:15).
- پری^۳ در پژوهشی به بررسی وضعیت اقلیم گردشگری در مناطق گرم و خشک و به ویژه نواحی مدیترانه‌ای پرداخت و به این نتیجه رسید که: بدترین شرایط در این نواحی برای گردشگر هنگامی رخ می‌دهد که موج هوای گرم به این مناطق وزش کند و باید با پیش‌بینی وقوع چنین وضعیتی و اعلام هشدارهای لازم از خطرات آن کاست (Perry, 2001: 125).

اسکات و مک بویل^۴ در پژوهشی با عنوان کاربرد شاخص اقلیم آسایش گردشگری به منظور ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر جذب گردشگری دریافتند که با توجه به روند تغییرات اقلیمی در جهان تا سال ۲۰۵۰ میلادی وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری برای بیشتر نواحی کشور کانادا بهتر از شرایط کنونی خواهد شد (Daniel Scott & Geoff McBoyle, 2001: 142).

شایان و همکاران در پژوهش به بررسی شاخص اقلیم آسایش گردشگری در کیش پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، اکتبر، نوامبر و دسامبر بهترین شرایط را برای جذب گردشگر دارند و ماه‌های ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر بدترین شرایط محیطی را دارند و ماه‌های آوریل و می نیز شرایط متوسطی دارا هستند (شایان، ۱۳۸۸: ۸۴).

در این پژوهش سعی بر آن است تا با استفاده از شاخص اقلیم آسایش گردشگری و توسعه آن با استفاده از GIS، مکان‌ها و زمان‌های مناسب از نظر شرایط آب و هوایی در استان اصفهان برای جذب گردشگران مشخص شود.

روش تحقیق

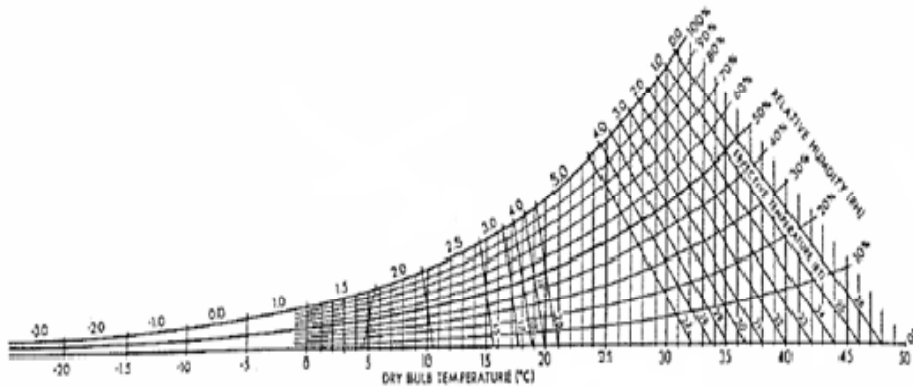
به منظور بررسی شاخص اقلیم آسایش در استان اصفهان با استفاده از GIS، ابتدا آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به صورت ماهانه در ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی داخل و اطراف استان در بازه زمانی ۳۰ ساله (۱۹۷۶ تا ۲۰۰۵ میلادی) استخراج شد و تبدیل‌های لازم بر اساس مدل TCI در داده‌ها اعمال شد، سپس نقشه پراکندگی هر پارامتر برای ۱۲ ماه سال برای استان تهیه شد. پس از آن با ترکیب نقشه‌ها در محیط GIS بر اساس رابطه شماره ۱، نقشه پراکندگی شاخص TCI برای هر ماه در استان تهیه شد. در این راستا به منظور تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری در یک منطقه مراحل زیر باید به ترتیب اجرا شوند:

² Freitas

³ Perry

⁴ Daniel Scott & Geoff McBoyle

- ۱- استخراج اطلاعات هواشناسی هر ایستگاه شامل: میانگین روزانه دمای خشک و میانگین روزانه حداکثر دمای خشک در هر ماه بر حسب درجه سلسیوس، میانگین روزانه رطوبت نسبی هوا و میانگین روزانه حداقل رطوبت نسبی در هر ماه بر حسب درصد، میانگین مقدار کل بارندگی در هر ماه بر حسب میلیمتر، میانگین روزانه تعداد ساعات آفتابی در هر ماه و میانگین روزانه سرعت باد در هر ماه بر حسب کیلومتر بر ساعت.
- ۲- محاسبه شاخص آسایش در بازه زمانی روز^۵ با استفاده از منحنی شاخص دمای مؤثر (شکل ۱)، بر اساس نرمال‌های ماهانه حداکثر دمای خشک و حداقل رطوبت نسبی هوا. (CID)



شکل شماره ۱: طبقه‌بندی آسایش حرارتی شاخص اقلیم آسایش گردشگری

محاسبه شاخص آسایش شبانه‌روزی^۶ با استفاده از منحنی شاخص دمای مؤثر (شکل ۱)، بر اساس نرمال‌های ماهانه دمای خشک و میانگین رطوبت نسبی. (CIA)

- ۳- تعیین رتبه مربوط به بارندگی بر اساس جدول شماره ۱ برای هر ایستگاه. (R)
- جدول شماره ۱: رتبه‌بندی بارندگی با توجه به میانگین ماهانه بارندگی

رتبه	میانگین ماهانه بارندگی (میلیمتر)
۲	۹۰ تا ۱۰۴/۹
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹/۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴/۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹/۹
۰	۱۵۰ به بالا

رتبه	میانگین ماهانه بارندگی (میلیمتر)
۵	۰ تا ۱۴/۹
۴/۵	۱۵ تا ۲۹/۹
۴	۳۰ تا ۴۴/۹
۳/۵	۴۵ تا ۵۹/۹
۳	۶۰ تا ۷۴/۹
۲/۵	۷۵ تا ۸۹/۹

⁵ Daytime Comfort Index

⁶ Daily Comfort Index

۴- تعیین رتبه تابش بر اساس جدول شماره ۲ برای هر ایستگاه. (S)

جدول شماره ۲: رتبه‌بندی تابش با توجه به میانگین روزانه ساعات آفتابی در هر ماه

رتبه	میانگین روزانه ساعات آفتابی در هر ماه	رتبه	میانگین روزانه ساعات آفتابی در هر ماه
۲	۴ تا ۵ ساعت	۵	بیش از ۱۰ ساعت
۱/۵	۳ تا ۴ ساعت	۴/۵	۹ تا ۱۰ ساعت
۱	۲ تا ۳ ساعت	۴	۸ تا ۹ ساعت
۰/۵	۱ تا ۲ ساعت	۳/۵	۷ تا ۸ ساعت
۰	کمتر از ۱ ساعت	۳	۶ تا ۷ ساعت
		۲/۵	۵ تا ۶ ساعت

۵- تعیین رتبه مربوط به باد بر اساس جدول ۳ و سه نوع رتبه‌بندی مختلف برای هر ایستگاه. (W)

جدول شماره ۳: مقیاس‌های رتبه‌بندی سرعت باد

رتبه در سیستم اقلیم گرم	رتبه در سیستم باد تجارتي	رتبه در سیستم نرمال	سرعت باد به کیلومتر بر ساعت
۲	۲	۵	کمتر از ۲/۸۸
۱/۵	۲/۵	۴/۵	۲/۸۸ تا ۵/۷۵
۱	۳	۴	۵/۷۶ تا ۹/۰۳
۰/۵	۴	۳/۵	۹/۰۴ تا ۱۲/۲۳
۰	۵	۳	۱۲/۲۴ تا ۱۹/۷۹
۰	۴	۲/۵	۱۹/۸ تا ۲۴/۲۹
۰	۳	۲	۲۴/۳ تا ۲۸/۷۹
۰	۲	۱	۲۸/۸ تا ۳۸/۵۲
۰	۰	۰	بالاتر از ۳۸/۵۲

۶- محاسبه شاخص اقلیم گردشگری در ماه‌های مختلف سال برای هر ایستگاه با استفاده از رابطه زیر:

$$TCI = 8CID + 2CIA + 4R + 4S + 2R \quad (1)$$

۷- تعیین مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و مشخص نمودن طبقه مربوط به آن با استفاده از جدول شماره ۴ برای هر ایستگاه.

جدول شماره ۴: مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و تشریح طبقه مربوط به آن

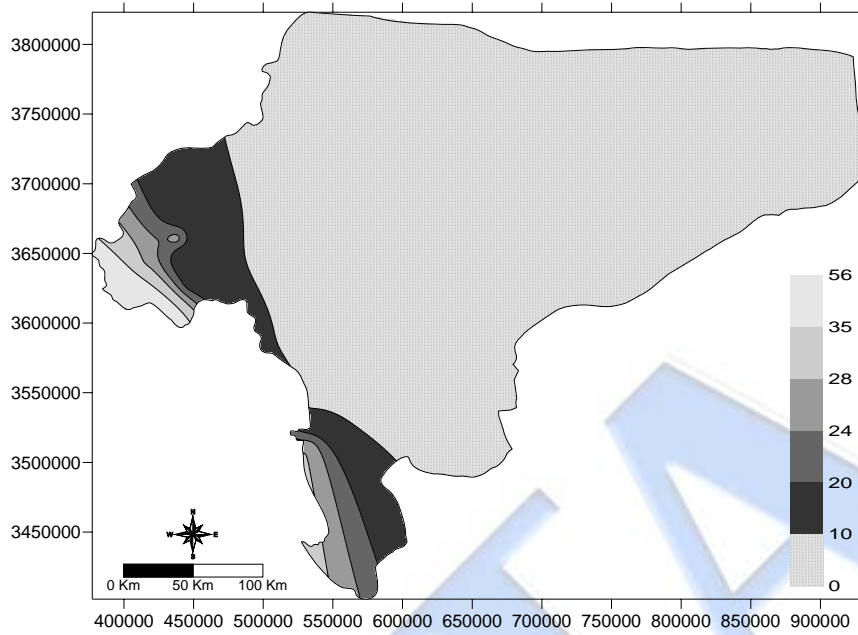
تشریح وضعیت رده	رتبه	حدود شاخص اقلیم آسایش گردشگری
ایده‌آل	۹	۹۰ تا ۱۰۰
عالی	۸	۸۰ تا ۹۰
بسیار خوب	۷	۷۰ تا ۸۰
خوب	۶	۶۰ تا ۷۰
قابل قبول	۵	۵۰ تا ۶۰
حد مرزی	۴	۴۰ تا ۵۰
نامطلوب	۳	۳۰ تا ۴۰
بسیار نامطلوب	۲	۲۰ تا ۳۰
بینهایت نامطلوب	۱	۱۰ تا ۲۰
غیرممکن	۰	۱۰ تا ۰

مأخذ: (Mieczkowski, 1985: 221)

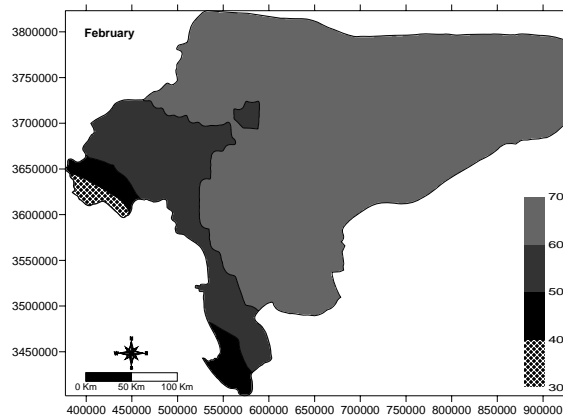
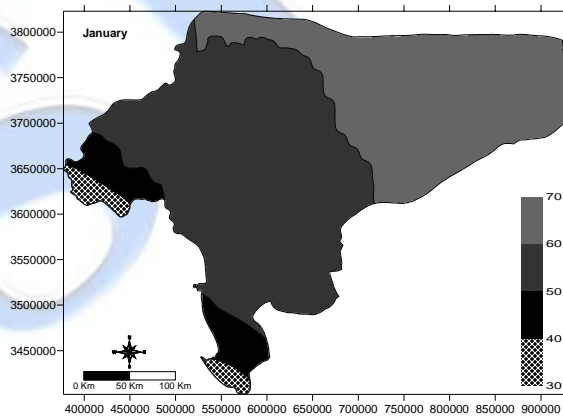
بحث

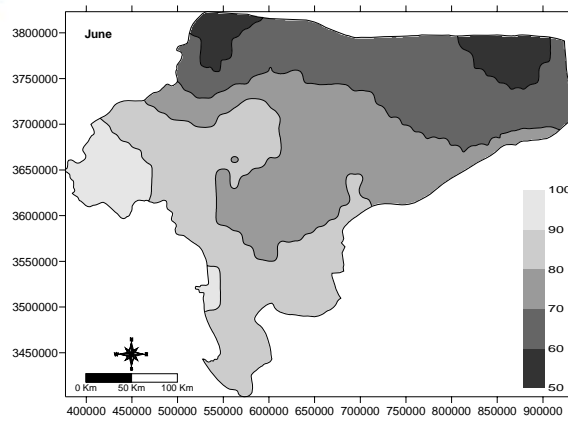
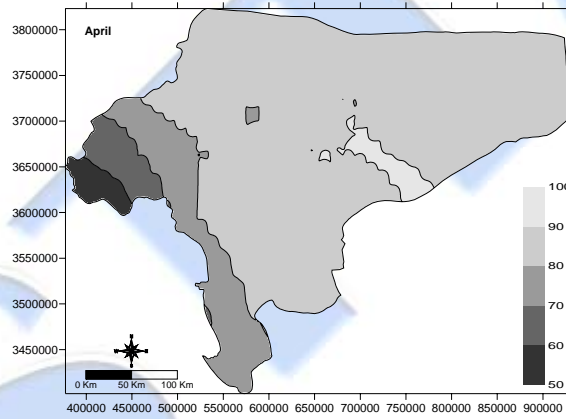
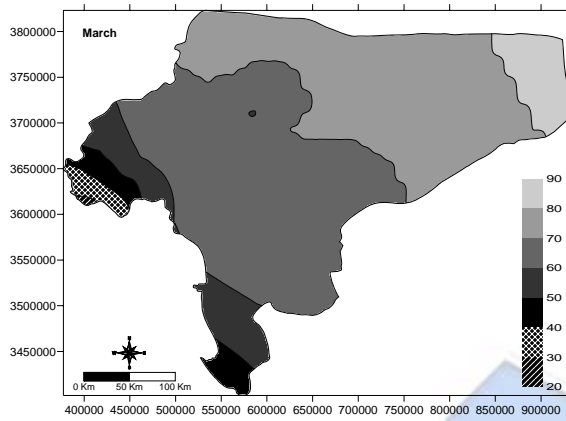
بر اساس طبقه بندی اقلیمی دمارتون (شکل شماره ۲) آب و هوای این استان متغیر است و شامل آب و هوای خشک در نواحی شمالی، شرقی و مرکزی و آب و هوای نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب تا مرطوب در نواحی جنوبی و غربی است. به طور کلی آب و هوای این شهرستان در تابستان گرم و خشک و در زمستان سرد است. استان اصفهان از مراکز اصلی جذب گردشگر کشور است و با داشتن جاذبه‌های طبیعی، تاریخی، فرهنگی و صنایع دستی توانایی زیادی در جذب گردشگر دارد.

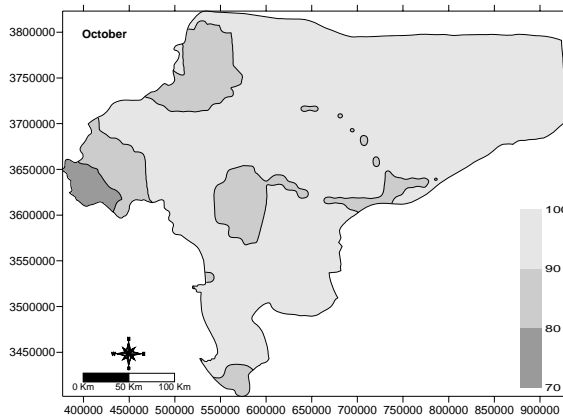
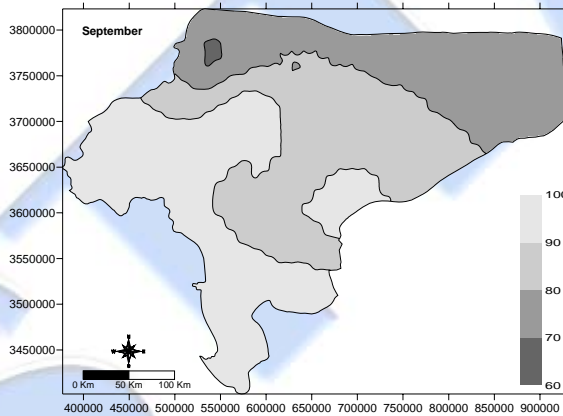
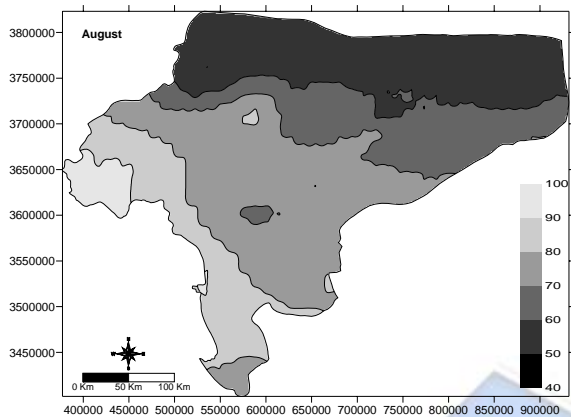
شکل شماره ۲: پهنه‌بندی اقلیمی استان اصفهان با استفاده از مدل دمارتون

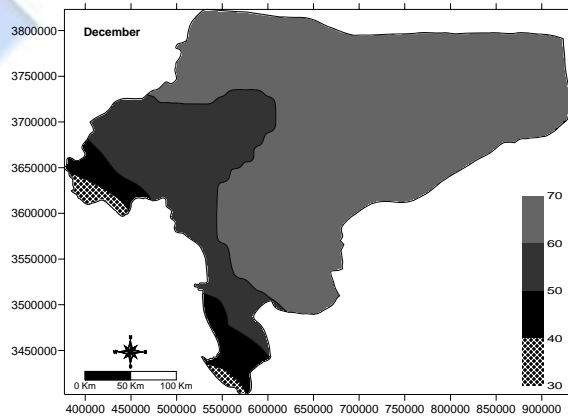
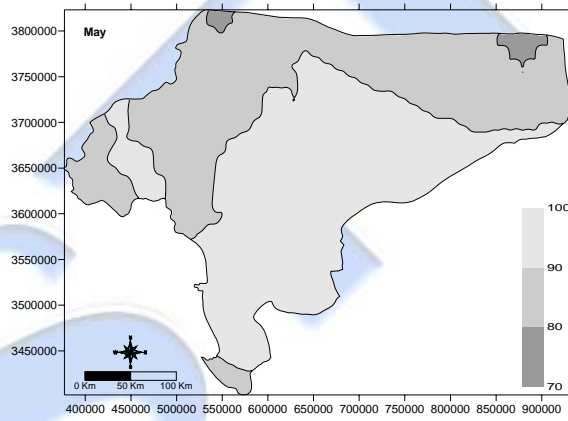
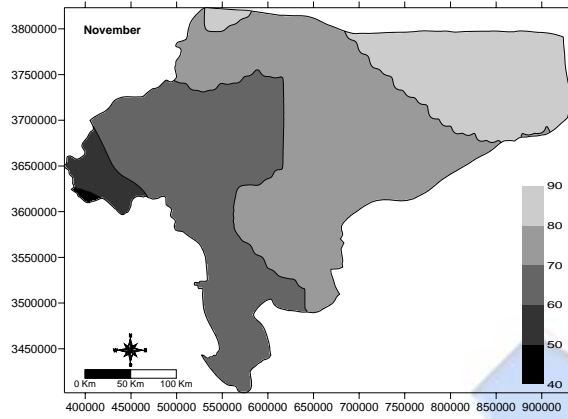


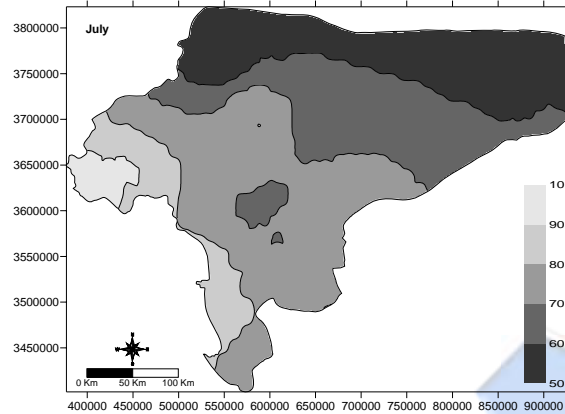
با استفاده از مدل کریکینگ و میان‌یابی بر اساس آمار ایستگاه‌های موجود، ابتدا نقشه پراکندگی هفت عامل موثر در مدل TCI در دوازده ماه سال برای استان اصفهان تهیه شد و سپس با استفاده از توانایی GIS در ترکیب نقشه‌ها و با استفاده از رابطه TCI (رابطه شماره ۱)، نقشه‌های موجود با هم ترکیب شده و نقشه‌های دوازده‌گانه شاخص TCI برای استان اصفهان تهیه شد (شکل شماره ۳).



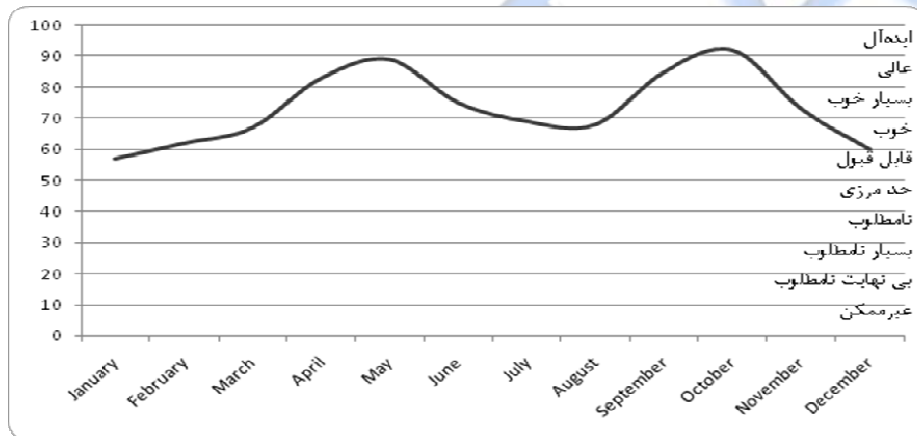








شکل شماره ۳: نقشه پراکندگی شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان اصفهان در ماه‌های سال



شکل شماره ۴: نمودار پراکندگی ماهانه شاخص اقلیم آسایش گردشگری در استان اصفهان

به طور کلی و بر اساس شکل شماره ۴، ماه‌های اکتبر (مهر)، می (اردیبهشت)، سپتامبر (شهریور) و آوریل (فروردین) بهترین ماه‌ها برای حضور گردشگر در استان اصفهان است و شرایط اقلیمی ایده‌آل تا عالی است. ماه‌های ژوئن (خرداد) و نوامبر (آبان) در رده بعدی قرار دارند و در این ماه‌ها استان در وضعیت بسیار خوب به سر می‌برد.

ماه‌های جولای (تیر) و آگوست (مرداد) به دلیل گرمای زیاد و ماه مارس (آذر) به دلیل بارش زیاد و سرما در برخی نواحی استان در وضعیت خوب به سر می‌برند. سه ماه دیگر سال یعنی ژانویه (دی)، فوریه (بهمن) و دسامبر (اسفند) به دلیل سرما و بارندگی در وضعیت قابل قبول به سر می‌برند و نامناسب‌ترین شرایط برای حضور گردشگر در استان اصفهان را دارند.

نتیجه‌گیری

با استفاده از توانایی‌های GIS در میان‌یابی، تبدیل داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای و ترکیب نقشه‌ها می‌توان شرایط آسایش اقلیمی نقاط را به پهنه تعمیم داد و به جای بحث بر روی یک یا چند ایستگاه از یک پهنه، مانند شهرستان، حوضه و یا استان صحبت نمود.

بر اساس نقشه‌های تهیه شده و با استفاده از جدول شماره ۴، مشخص شد که در ماه‌های ژانویه (دی) و فوریه (بهمن) به دلیل سردی هوا در تمام استان و بارش برف در نواحی غربی و جنوبی، کل استان وضعیت مطلوبی برای جذب گردشگر ندارد. نواحی غربی و جنوبی در این دو ماه در وضعیت نامطلوب به سر می‌برد و نواحی مرکزی در وضعیت قابل قبول و نواحی شرقی در وضعیت خوب قرار دارد و به طور کلی در این ماه‌ها استان اصفهان وضعیت اقلیمی مناسبی برای حضور گردشگر ندارد.

در ماه مارس (اسفند) به دلیل ادامه بارش‌ها در استان و به ویژه نواحی غربی و جنوبی، بازمه غرب و جنوب استان در وضعیت نامطلوب قرار دارد، اما با گرم شدن نواحی شرقی و شمال شرقی استان، شرایط آب و هوا در این ماه در شرق و شمال شرق استان به بسیار خوب تا عالی تغییر می‌کند. در این زمان کویرهای شرقی و شمالی استان اصفهان مناسب‌ترین آب و هوا را برای جذب گردشگر دارند.

در ماه آوریل (فروردین) و با گرم شدن ناگهانی دمای هوا و قطع بارش‌ها، وضعیت استان به شدت تغییر می‌کند و بیشتر نواحی استان به ویژه در شرق، شمال و مرکز دارای وضعیت اقلیمی عالی می‌شود و این ماه برای حضور گردشگر بسیار مناسب است. البته نواحی غربی در این ماه هم هنوز شرایط اقلیمی مناسبی برای حضور گردشگر ندارند.

ماه می (اردیبهشت) یکی از بهترین ماه‌ها برای حضور گردشگر در استان اصفهان است، زیرا بیشتر بخش‌های این استان در وضعیت ایده‌آل و عالی به سر می‌برد در این ماه نواحی مرکزی و به ویژه شهر اصفهان و اطراف آن، بهترین شرایط را برای حضور گردشگر دارد.

ماه‌های ژوئن (خرداد)، جولای (تیر) و آگوست (مرداد) بیشترین پراکندگی مکانی شرایط اقلیمی را در استان اصفهان دارند به طوری که از شرایط ایده‌آل در غرب تا شرایط قابل قبول در شرق و شمال استان قابل مشاهده است. شهر اصفهان و اطراف آن در این ماه‌ها دارای شرایط خوب است.

سپتامبر (شهریور)، یکی از بهترین ماه‌ها برای حضور گردشگر در استان اصفهان است و به جز نواحی شرقی و شمالی استان که در وضعیت بسیار خوب هستند، دیگر بخش‌های استان دارای وضعیت عالی تا ایده‌آل است.

ماه اکتبر (مهر) بهترین ماه برای حضور گردشگر در استان اصفهان است و بیشتر نواحی استان دارای وضعیت ایده‌آل است و فقط بخش کوچکی از نواحی غربی استان به دلیل سرمای شبانه هوا دارای وضعیت بسیار خوب است.

در ماه نوامبر (آبان) و با کاهش ناگهانی دما وضعیت اقلیمی استان دچار تغییر ناگهانی می‌شود و از وضعیت مرزی در غرب تا عالی در شمال شرق را شامل می‌شود. در این ماه بیشتر نواحی استان در وضعیت خوب و بسیار خوب به سر می‌برند. اما در ماه دسامبر (آذر) و با گسترش سرما در تمام استان و شروع بارش‌ها در نواحی غربی و جنوبی، وضعیت اقلیمی به حالت زمستانی تبدیل شده و از شرایط نامطلوب در غرب و جنوب تا شرایط خوب در شرق استان قابل مشاهده است. شهر اصفهان و نواحی اطراف آن در این ماه دارای شرایط خوب تا قابل قبول است.

از نظر پراکندگی مکانی نیز نواحی مرکزی استان بهترین شرایط را برای حضور گردشگر دارند و نواحی شرقی استان در ماه‌های سرد و نواحی غربی و جنوبی استان در ماه‌های گرم سال شرایط مناسبی برای حضور گردشگر دارند.

قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان اصفهان با استفاده از GIS است که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجفآباد توسط مؤلف صورت پذیرفته است. بر خود لازم می دانم از همکاری مسئولین محترم این دانشگاه تقدیر و تشکر نمایم.

ISIRIA

منابع و مأخذ

- آروین، عباسعلی (۱۳۸۵)، استفاده از گروه‌بندی خوشه‌ای در پهنه‌بندی زیست اقلیم انسانی (مطالعه موردی استان اصفهان)، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، شماره ۲۰.
 - شایان، سیاوش و همکاران (۱۳۸۸)، مطالعه شرایط اقلیمی جزیره کیش به منظور توسعه گردشگری با استفاده از شاخص TCI، مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی خلیج فارس.
 - ضیائی، محمود و آرشین بختیاری (۱۳۸۸)، شاخص اقلیم آسایش گردشگری جزیره کیش، مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی خلیج فارس.
 - فیضی، وحید و رسول محمدی (۱۳۸۷)، مطالعه شرایط اقلیمی اصفهان به منظور توسعه گردشگری با استفاده از مدل TCI، مجموعه مقالات اولین همایش دانشجویی دانشگاه تهران.
 - کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۲)، بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
 - Abegg, B., König, U., Bürki, R. and Elsasser, H. (1998) Climate impact assessment in tourism. In J.H. Hohnholz (ed.) Applied Geography and Development (pp. 81–93).
 - Agnew, M.D. and Viner, D. (2001) Potential impacts of climate change on international tourism. International Journal of Tourism and Hospitality Research 3 (1), 37–60.
 - Aguiló, E., Alegre, J. and Sard, M. (2005) The persistence of the sun and sand tourism model. Tourism Management 26 (2), 219–31.
 - Allen Perry (2001), More Heat and Drought, Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation.
 - Amelung, Bas (2006), Mediterranean Tourism: Exploring the Future with the Tourism Climatic Index, Journal of Sustainable Tourism 349.
 - Freitas, (2001), Theory, Concepts and Methods in Tourism Climate Research, Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation.
 - Freitas, (2003), Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector, Int J Biometeorol (2003) 48:45–54
 - Hamilton, J.M., Maddison, D.J. and Tol, R.S.J. (2003) Climate change and international tourism: A simulation study. Working Paper FNU-31, Research Unit Sustainability and Global Change, Centre for Marine and Climate Research, University of Hamburg.
 - Jacqueline M. Hamilton & Richard S. J. Tol (2007), The impact of climate change on tourism in Germany, the UK and Ireland: a simulation study, Reg Environ Change (2007) 7:161–172
 - Matzarakis, A. (2001a) Assessing climate for tourism purposes: Existing methods and tools for the thermal complex. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkidiki, Greece.
 - Matzarakis, A. (2001b) Climate and bioclimate information for tourism in Greece. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkidiki, Greece.
 - Maureen Agnew, Jean P. Palutikof (2001), Climate Impacts on the Demand for Tourism, Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation.
 - Mieczkowski, Z. (1985) The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism. Canadian Geographer 29 (3), 220–33.
 - Moreno, A . Amelung, B. 2009. Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment, Coastal Management Volume 37 pages 550 - 568
 - Scott, D. and McBoyle, G. (2001) Using a modified 'Tourism Climate Index' to examine the implications of climate change for climate as a natural resource for tourism. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkidiki, Greece.
 - Zhang, H. Huizenga, C. Arens, E and Yu, T. (2005), Modeling Thermal Comfort in Stratified Environments, Proceedings of Indoor Air 2005, Beijing, 133 – 137
- برگرفته از فصلنامه علمی- پژوهشی میراث گردشگری (شماره دوم)