

مدیریت شهری

شماره ۳۹ تابستان ۹۴

No.39 Summer 2015

۲۰۱-۲۲۰

زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۴/۱/۱۸

زمان دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۷/۱۷

تحلیل فضایی فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران با استفاده از تکنیک های خودهمبستگی فضایی با تأکید بر مراکز و کانون های جمعیتی

یونس خسروی* - دانشجوی دکتری اقلیم شناسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

حسن لشکری - دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

علی اکبر متکان - دانشیار گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

حسین عساکر - دانشیار گروه جغرافیا دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

Spatial analysis of water vapor pressure in south and southwest of Iran using by spatial autocorrelation techniques emphasizing on population centers

Abstract

As the most important greenhouse gas, water vapor plays a significant role in global warming. Therefore understanding this important climate parameter in populated area can play an important role in survey the climatic comfort. So in this research, first the spatial autocorrelation and identify behavioral patterns of water vapor pressure in South and Southwest of Iran with exploratory spatial data analysis (ESDA) and Anselin Local Moran statistic is investigated and then the effects of this important climatic parameter on population centers is discussed. In this context, the WVP data from 46 synoptic stations in South and Southwest of Iran with appropriate length and highest resolution were used. To analyze the spatial autocorrelation, study area due to the optimal spatial resolution were divided to pixels with the dimension of 9×9 km (3,338 pixels). By programming in MATLAB software, the monthly, annual and decadal WVP were extracted for each pixel. Spatial autocorrelation analysis suggested strengthening and weakening the high-high WVP clusters and Low-Low WVP clusters, respectively. So that high-high WVP clusters have extended near the Persian Gulf (Especially in the Bushehr provinces) and Low-Low WVP clusters have disappeared in southern parts of Zagros; Survey and comparison of the spatial distribution of WVP clusters with temperature clusters, as one of the most important influential parameters, showed a significant positive autocorrelation in the study area. Thus, according to the direct and indirect effects of WVP on human activities and natural environment as the basis of human activity, the establishment of population in population centers of studies area will be affected by fluctuations of WVP and this trend will be more pronounced in the future.

Keywords: Spatial Statistics, Spatial Autocorrelation, Temperature, Water Vapor Pressure, Anselin Local Moran's, Population.

چکیده
بخار آب به عنوان مهم ترین گاز گلخانه‌ای نقش مؤثری در گرمایش زمین ایفاء می‌کند. از این رو شناخت وضعیت این عنصر اقلیمی در مناطق جمعیتی می‌تواند نقش مهمی در بررسی آسایش اقلیمی یک منطقه داشته باشد. لذا در این پژوهش ابتدا به بررسی خودهمبستگی فضایی و شناسایی الگوی رفتاری مقادیر فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران با استفاده از تکنیک تحلیل اکتشافی داده‌های فضایی (ESDA) و آماره موران محلی پرداخته شده است و سپس تأثیرات این عصر مهمنا اقلیمی در کانون های جمعیتی مورد بحث قرار گرفته است. در این راستا از داده‌های فشار بخار آب ۷۸ ایستگاه سینوپتیک موجود در پهنه جغرافیایی جنوب و جنوب غرب ایران با طول دوره آماری مناسب و بالاترین درجه تغییک زمانی بهره گرفته شد. برای انجام تحلیل های خودهمبستگی ابتدا محدوده مطالعاتی با توجه به بهینه ترین تغییک مکانی، به یاخته‌های ۹×۹ کیلومتر (۳۳۳۸ یاخته) تقسیم گردید. سپس مقادیر فشار بخار آب به صورت میانگین ماهانه، سالانه و دهه‌ای برای هر یاخته و با استفاده از نرم افزار MATLAB استخراج شد. نتایج تحلیل خودهمبستگی فضایی طی سه دهه گذشته (۱۹۸۱-۲۰۱۰) حاکی از تقویت خوشه‌های فشار بخار آب (بالا-بالا) و تضعیف خوشه‌هایی با مقادیر پایین (پایین-پایین) است. ایجاد خوشه‌های بالا-بالا فشار بخار آب در حاشیه خلیج فارس (به خصوص در استان بوشهر) و از بین رفتن مقادیر پایین-پایین در بخش های جنوبی زاگرس قابل مشاهده است. بررسی و مقایسه پراکندگی فضایی خوشه‌های بخار آب با خوشه‌های دمایی به عنوان یکی از مهم ترین پارامترهای تأثیرگذار بر روزی فشار بخار آب، حاکی از خودهمبستگی مثبت و معنی دار در دوره مورد مطالعه بود. بنابراین، با توجه به اثر گذاری مستقیم و غیر مستقیم فشار بخار آب بر فعالیت‌های انسان و همچنین محیط طبیعی به عنوان بستر فعالیت‌های انسانی، استقرار جمعیت در کانون ها و مراکز جمعیتی مناطق مورد مشهودتر خواهد بود.

واژگان کلیدی: آمار مکانی، خودهمبستگی فضایی، دما، فشار بخار آب، موران محلی، جمعیت.

این مقاله مستخرج از رساله دکتری با موضوع «تحلیل فضایی فشار بخار آب و بررسی سینوپتیکی ناهنجاری های آن در جنوب و جنوب غرب ایران» می باشد که توسط

یونس خسروی و به راهنمایی آقایان دکتر حسن لشکری و دکتر علی اکبر متکان در دانشگاه شهید بهشتی تهران به انجام رسیده است.

* نویسنده مسؤول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۹۶۷۶۷۹۰۷، رایانمه: younes_kh15@yahoo.com

مقدمه و بیان مسئله

برای رسیدن به این مهم جلب نموده است، مدل‌ها و شبیه‌سازی‌های آماری است (کرسی، ۱۹۹۳، ۲۰۱۰ و جتیس، ۲۰۱۰).

تجزیه و تحلیل آماری متغیرهای محیطی به دو صورت عمده از شاخه‌های علم آمار، یعنی آمار کلاسیک و آمار مکانی امکان پذیر است. در آمار کلاسیک فرض بر استقلال داده‌هاست. بدین معنی که نمونه‌های به دست آمده از جامعه، عمدتاً به صورت تصادفی در نظر گرفته می‌شوند و مقدار اندازه گیری شده‌ی یک کمیت معین در یک نمونه خاص، هیچ‌گونه اطلاعاتی درباره‌ی مقدار همان کمیت در نمونه‌ی دیگر و به فاصله معلوم نخواهد داشت (حسنی پاک، ۱۳۸۰، ص ۵۱). اما در آمار مکانی مشاهدات مستقل از یکدیگر نبوده و برحسب موقعیت قرار گرفتنشان در فضای مورد مطالعه به یکدیگر وابسته هستند (محمدزاده، ۱۳۸۵، ص ۲). بنابراین با قاطعیت می‌توان بین مقادیر یک کمیت در جامعه نمونه‌ها و فاصله و جهت قرارگیری نمونه‌ها نسبت به هم ارتباط برقرار کرد. به طور کل می‌توان هدف از تحلیل مکانی داده‌های فضایی را، شناخت و توصیف چگونگی توزیع، ترتیب قرارگیری، تبیین تشابهات و تمایزات، تعیین الگوی رفتاری متغیرها و ارتباط بین آن‌ها، حجم شدت و سرعت تغییرات در مکان و زمان دانست. آن‌چه که در تحلیل مکانی داده‌های محیطی به خوبی نمود پیدا می‌کند، مفهوم خودهمبستگی فضایی است.

«خودهمبستگی فضایی» به این مفهوم است که ارزش صفت‌های مطالعه شده، خودهمبسته (دارای همبستگی) هستند و همبستگی آن‌ها قابل استناد به نظام جغرافیایی پدیده هاست (کلارک و هوسکینگ، ۱۹۸۶، ص ۳۷۹). در طبقه‌بندی الگوهای فضایی خواه خوش‌های، پراکنده و یا تصادفی، می‌توان بر چگونگی نظم و ترتیب قرارگیری واحدهای ناحیه‌ای متوجه شد. به طوری که مشابهت و عدم شباهت هر جفت از واحدهای ناحیه‌ای مجاور را اندازه گرفت. وقتی که این شباهت و عدم مشابهت‌ها برای

вшار بخار آب به عنوان یکی از مهم‌ترین گازهای هواپیه به شمار می‌آید (ساتیش، ۲۰۱۲، ص ۲۲) که از تنوع بسیار بالایی در جو برخوردار است. اهمیت فشار بخار آب تا بدان جا است که به عنوان منبع اصلی بارش تمامی سیستم‌های آب و هوایی، تأمین کننده گرمای نهان در این فرآیند و کنترل کننده ساختار گرما در تروپوسفر (سرانو و همکاران، ۱۹۹۹، ص ۸۸؛ ونتز و همکاران، ۲۰۰۷، ص ۲۰۳؛ تربیز و استفانیک، ۲۰۰۳، ص ۲۴۳ و علیجانی، ۱۳۸۲، ص ۲۰۶) و همچنین تشدید کننده سرعت توفان‌ها می‌باشد (آلن و سودن، ۲۰۰۸، ۱۴۸۲:۲۰۰۸). تعیین و تفسیر رفتار این پارامتر مهم اقلیمی و شناسایی دلایل محتمل تغییرات مکانی آن در مطالعات محیطی جهت برنامه‌ریزی‌های صحیح و اصولی، چه در سطح ملی و چه در سطح منطقه‌ای بسیار مؤثر بوده که می‌تواند نقش حیاتی در زندگی انسان و همچنین موجودات زنده ایفاء کند (تونکاز و همکاران، ۲۰۰۷، ص ۱۹۵). به طور کل دو رویکرد اساسی در مطالعات تغییرپذیری داده‌های محیطی به ویژه عناصر اقلیمی در نظر گرفته می‌شود. نخست رویکردی که تغییرات زمانی را مورد توجه قرار می‌دهد و دیگری رویکردی که به بررسی تغییرات فضایی عنصر مورد نظر می‌پردازد. بررسی‌های صورت گرفته در ارتباط با تغییرات زمانی، عمدتاً مبتنی بر مطالعات روند و نوسانات داده‌های محیطی بوده است (اسپانگربرگ و بردمیر، ۱۹۹۹؛ یو و هاشیمو، ۲۰۰۳؛ بگرت و همکاران، ۲۰۰۵؛ پریدا و مولفی، ۲۰۰۸؛ هارتمن و همکاران، ۲۰۰۸؛ برونوتی و همکاران، ۲۰۱۰؛ کامپیات)، در رویکرد دوم، تغییرپذیری و خودهمبستگی‌های فضایی که به عنوان نگرشی نو در ارتباط با متغیرهای محیطی به شمار می‌آید، مورد توجه قرار می‌گیرد (ونگ و همکاران، ۲۰۰۵؛ مک‌کابی و همکاران، ۲۰۰۵؛ سوگوماران و همکاران، ۲۰۰۹؛ فو و همکاران، ۲۰۱۴). آن‌چه که در سال‌های اخیر توجه اقلیم‌شناسان را

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

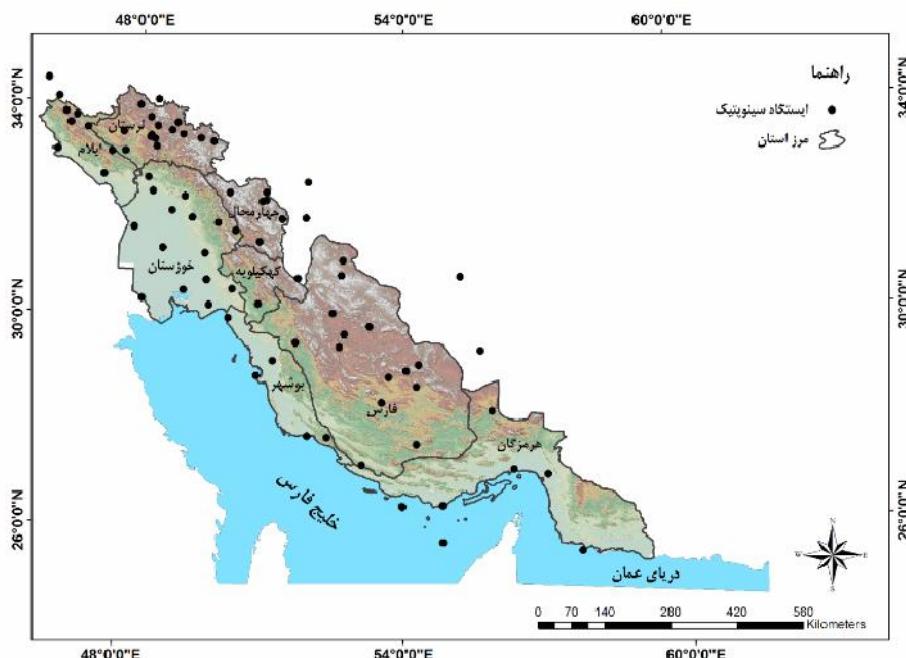
۲۰۳

این نوسانات و تغییرات می‌تواند راهنمای خوبی در راستای پیش‌بینی توسعه آتی مراکز استقرار جمعیت و فعالیت باشد.

با بررسی‌های صورت گرفته در ارتباط با پیشینه تحقیق مشخص گردید که تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با تحلیل خودهمبستگی فضایی فشار بخار آب و یا دیگر اشکال رطوبت جو نظیر رطوبت نسبی، رطوبت مطلق و یا نسبت اختلاط صورت نگرفته است. در این رابطه آنچه که بیشتر مورد توجه اقلیم‌شناسان بوده است بررسی خودهمبستگی فضایی عناصری مانند درجه حرارت (صادقی نیا و همکاران، ۱۳۹۲، کوهن، ۲۰۰۷؛ لی و همکاران، ۲۰۱۲؛ بالینگ و گودریچ، ۲۰۱۱) و بارش (خلیلی و همکاران، ۲۰۰۷؛ وو و چاولا، ۲۰۰۷؛ کان و کوون، ۲۰۰۷؛ چو، ۲۰۱۲؛ علیجانی و همکاران، ۲۰۱۳) می‌باشد. با مرور مطالعاتی که تاکنون در مورد تحلیل خودهمبستگی فضایی عناصر اقلیمی انجام گرفته است مشخص گردید؛ علاوه بر اینکه از این تحلیل در بررسی عناصر اقلیمی کمتر بهره گرفته شده و به عنصر مهم اقلیمی یعنی فشار بخار آب

الگوهای فضایی خلاصه شوند، خودهمبستگی فضایی شکل می‌گیرد (رهنما و ذیحی، ۱۳۹۰، ص ۱۷). یکی از مزیت‌های خودهمبستگی فضایی، تشخیص چگونگی تغییر الگوی فضایی پدیده‌ها در طول زمان می‌باشد. بنابراین در تحلیل خودهمبستگی فضایی همواره به دنبال یافتن پاسخ به این سؤال هستیم که آیا مقادیری که در یک سلول قرار گرفته‌اند ارتباطی با مقادیر پیرامون خود دارند یا خیر؟ زمانی که همبستگی فضایی رخ می‌دهد، مقادیر بالا و یا پایین تمایل دارند تا از نظر فضایی خوش‌ایجاد کنند. از طرف دیگر همبستگی منفی زمانی رخ می‌دهد که مقادیر واحدهای فضایی مجاور شباهتی به هم نداشته باشند (سایزن، ۶۴۳:۲۰۱۰، پرموده، ۲۰۰۴، ص ۸۷۵).

بررسی این موضوع، از این منظر حائز اهمیت است که نوسانات فشار بخار آب تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر شاخص آسایش اقلیمی دارد و از آنجا که توسعه کانون‌ها و مراکز جمعیتی و استقرار فعالیت‌های انسانی در پهنه سرزمین تاحد زیادی متأثر از شرایط محیطی و بویژه آسایش اقلیمی است، اطلاع از



شکل ۱. توزیع فضایی ۷۸ ایستگاه سینوپتیک بررسی شده در جنوب و جنوب غرب ایران؛ مأخذ: ترسیم نگارندگان.

فشار بخار آب، از میان یابی مشاهدات ۷۸ ایستگاه همیدید واقع در جنوب و جنوب غرب و با بازه زمانی ۱۹۸۱/۱/۱ تا ۲۰۱۰/۱۲/۳۱ استفاده گردید (شکل ۱). برای انجام میان یابی، روش‌های مختلف زمین آمار نظیر کریجینگ (Kriging)، وزن دهنده فاصله معکوس (IDW)، و توابع پایه شعاعی (RBF) مورده آزمون قرار گرفته‌ند و پس از ارزیابی خطأ، روش بهینه برای انجام عملیات میان یابی انتخاب گردید. نتایج آنالیز روش‌های میان یابی، نشان دهنده برتری روش کریجینگ معمولی با تکنیک گوسی نسبت به سایر روش‌ها بود (جدول ۱). بنابراین با انتخاب روش کریجینگ به عنوان روش برتر، میان یابی داده‌های فشار بخار آب با برنامه نویسی در محیط Surfer ۱۰ انجام و پایگاه داده با تفکیک مکانی ۹×۹ کیلومتر در سیستم تصویر لامبرت مخروطی هم شکل تهیه گردید. انتخاب تفکیک مکانی مذکور با توجه به نتایج آزمون ارزیابی متقابل صورت گرفت (جدول ۲). جدول ارزیابی خطأ کمترین خطأ را برای تفکیک مکانی ۹×۹ کیلومتر در نظر گرفته است. بر اساس این تفکیک مکانی، کمترین و بیشترین طول و عرض جغرافیایی در سیستم مختصات لامبرت مخروطی به ترتیب ۴۲۰۰۰۰ و ۵۵۵۰۰۰ و ۳۰۰۰۰۰ و ۳۱۱۷۰۰۰ در نظر گرفته شد؛ به طوری که سراسر منطقه مورد مطالعه

توجهی نشده است، میزان اثرگذاری آن بر انسان و فعالیت‌های انسانی نیز مورد غفلت واقع شده است. لذا در این مطالعه تلاش است تا با استفاده از تکنیک آمار فضایی و تحلیل‌های خودهمبستگی فضایی، ضمن شناخت و توصیف الگوی رفتاری مقادیر فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران طی دوره آماری ۳۰ ساله (۱۹۸۱-۲۰۱۰) به بررسی یکی از مهم‌ترین دلایل تغییرات فشار بخار آب یعنی دما نیز پرداخته شود. تا این برایند نیز بتوان الگویی در راستای مدیریت بهتر مراکز و کانونهای جمعیتی و توسعه فعالیت‌های انسانی بدست داد.

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه پهنه جغرافیایی جنوب و جنوب غرب ایران با مساحت ۳۶۰۲۱ کیلومتر مربع می‌باشد که استانهای هرمزگان، بوشهر، فارس، کهگلويه و بويراحمد، چهارمحال و بختياری، خوزستان، لرستان و ايلام را در بر می‌گيرد. شکل (۱) موقعیت و نحوه پراکنش ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش، مقادیر فشار بخار آب ۷۸ ایستگاه سینوپتیک موجود در پهنه مورد مطالعه با طول دوره آماری مناسب و بالاترین درجه تفکیک زمانی می‌باشد. به منظور تهیه پایگاه داده

جدول ۱. نتایج ارزیابی روش‌های درون یابی برآورد مقادیر فشار بخار آب؛ مأخذ: نگارندگان

| نتایج ارزیابی متقابل | | | | الگو - تابع | روش | نتایج ارزیابی متقابل | | | | الگو - تابع | روش | | |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-----------------------------|-----|----------------------|-------|-------------------------|--------|---------------|-----|--|--|
| R ² | RMSE | MAE | MBE | | | R ² | RMSE | MAE | MBE | | | | |
| ۰/۷۴ | ۰/۲۹۲ | ۰/۲۱۶ | -۰/۰۳۳ | دایره‌ای | SK | ۰/۸ | ۰/۲۴ | ۰/۱۸۳ | -۰/۰۱۱ | دایره‌ای | OK | | |
| ۰/۷۳ | ۰/۲۹۴ | ۰/۲۱۷ | -۰/۰۳۶ | | | | | | | کروی | | | |
| ۰/۷ | ۰/۳۱ | ۰/۲۳۰ | -۰/۰۴۲ | | | ۰/۸ | ۲۴۰۶ | ۰/۱۸۳ | -۰/۰۱۲ | نمایی | | | |
| ۰/۷۳ | ۰/۲۹۲ | ۰/۲۱۴ | -۰/۰۳۱ | | | ۰/۷۸ | ۰/۲۵۱ | ۰/۱۹۶ | -۰/۰۱۶ | گوسی | | | |
| ۰/۷۱ | ۰/۳۰۴ | ۰/۲۲۴ | -۰/۰۴ | | | ۰/۸۱ | ۰/۲۳۴ | ۰/۱۷۶ | -۰/۰۱۱ | درجه ۵۰ منطقی | | | |
| ۰/۷۸ | ۴/۳۶ | ۳/۰۷ | -۰/۱۶ | | RBF | ۰/۷۱ | ۴/۹۷ | ۳/۴۵ | -۰/۶۳ | ۲ توان | IDW | | |
| ۰/۷۷ | ۴/۵۴ | ۳/۲۱ | -۰/۰۸۶ | ST | | ۰/۸۳ | ۴/۹۹ | ۳/۴ | -۰/۴۱ | ۳ توان | | | |
| OK: Ordinary Kriging | | | | RBF: Radial Basic Functions | | | | ST: Spline with Tension | | | | | |
| SK: Simple Kriging | | | | TPSS: Thin Plate Spline | | | | | | | | | |
| IDW=Inverse Distance Weighting | | | | | | | | | | | | | |

جدول ۲. مقادیر آماره انتخاب بهترین شبکه‌بندی (باخته‌های اقلیمی فشار بخار آب) بر اساس محدوده مورد مطالعه؛ مأخذ: نگارندگان.

| قدرت تفکیک | ۹×۹ کیلومتر | ۱۰×۱۰ کیلومتر | ۱۱×۱۱ کیلومتر |
|------------|--------------|---------------|---------------|
| میزان خطا | ۱۰۸۴۰۴۰۱۸۷/۱ | ۱۰۸۷۱۲۱۷۵۴/۸ | ۱۰۹۲۲۶۲۴۴۴/۳ |

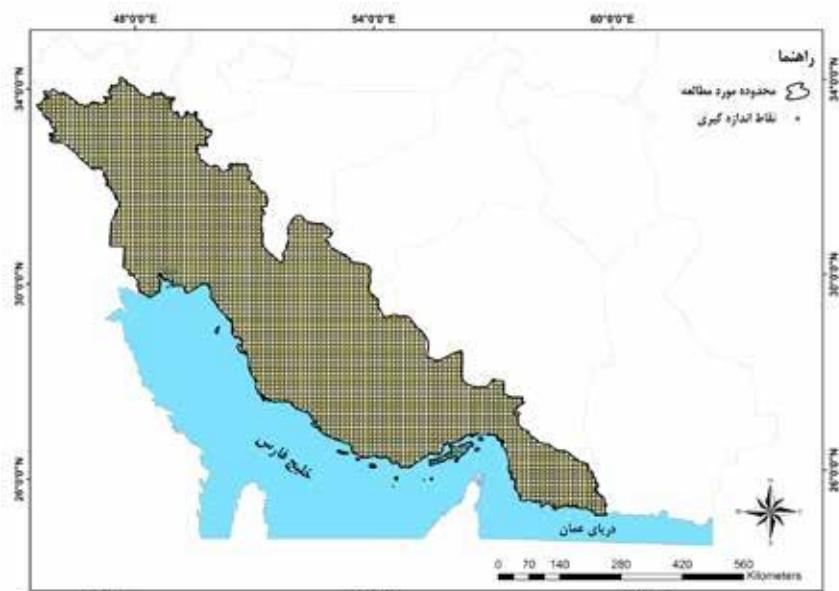
گردید؛ لذا به عنوان مجموعه روش‌هایی که برای پریزی کردن نمایش تصویری داده‌های فضایی، مشاهده اندازه‌ها، وابستگی فضایی یا ناهمگونی فضایی به کار می‌روند، شناخته می‌شوند (برتاو و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۹).

به زعم انسلین و همکاران (۲۰۰۷، ص ۲۹۸)، ESDA زیر مجموعه تحلیل اکتشافی داده‌ها است که بر تمايز خصوصیات داده‌های فضایی، به ویژه بر خودهمبستگی فضایی و ناهمگونی فضایی تأکید می‌کند. آماره‌های فضایی متعددی برای نمایش توزیع آماری پدیده‌ها در فضا وجود دارد که یکی از معتبرترین آن‌ها آماره انسلین موران محلی است. با در اختیار داشتن عوارض مکانی وزن دهی شده و به کمک این آماره می‌توان نقاط با مقادیر کم یا زیاد که بطور خوش‌های توزیع شده‌اند و یا مقادیر با تفاوت ارزشی بالا را نمایش داد. آماره انسلین موران محلی به تبیین الگوی ارتباط فضایی یک پارامتر

با ۳۳۳۸ یاخته پوشیده می‌شود که هر یاخته برای هر روز دارای یک ارزش کمی از فشار بخار آب می‌باشد (شکل ۲). پس از ترسیم نقشه‌های روزانه ۱۰۹۵۷ (نقشه)، تمامی نقشه‌ها به ماتریس داده تبدیل شدند. بدین ترتیب در هر نقشه ارزش درایه nij برابر با ارزش یاخته nij از نقشه معادل است. از اتصال ماتریس هر روز به روزهای دیگر، ماتریس نهایی داده‌ها به ابعاد 10957×3338 حاصل شد. در نهایت با استفاده از برنامه نویسی در نرم افزار متلب، مقادیر فشار بخار آب به صورت میانگین ماهانه، سالانه و دهه‌ای برای هر یاخته استخراج شد که پایه محاسبات در مراحل بعدی قرار گرفت.

تحلیل اکتشافی فضایی- زمانی فشار بخار آب

به منظور شناسایی تغییرات فضایی- زمانی مقادیر فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران از روشن تحلیل اکتشافی داده‌های فضایی (ESDA) استفاده



شکل ۲. داده‌های شبکه‌بندی شده فشار بخار آب با استفاده از روش کریجینگ و به ابعاد ۹ کیلومتر مربع.

بیانگر این است که سلول های موجود توسط سلول های مشابه خود محاصره شده اند. در پژوهش حاضر مقادیر مثبت I_i نشان دهنده این است که سلول های فشار بخار آب با مقادیر مشخص توسط سلول هایی با مقادیر مشابه همان سلول ها احاطه شده اند. اگر I_i یک عدد مثبت بزرگ باشد، ممکن وجود محدوده ای با خوش بندی قوی است. بطوری که مقادیر مشابه در کنار یکدیگر تشکیل خوش بندی داده اند. از طرف دیگر مقادیر منفی و معنی دار I_i بیانگر آن است که عارضه مورد نظر توسط عوارضی که از لحاظ ارزشی اصلاً مشابه تی با یکدیگر ندارند احاطه شده است. به این نوع عوارض، ناخوش گفته می شود. وجود چنین عوارضی حاکی از همبستگی فضایی منفی است. یکی از مزایای آماره انسلین موران محلی، شناسایی نوع خوده همبستگی فضایی بین داده ها و در یک محدوده جغرافیایی می باشد. با کمک این آماره I_i گروه خوده همبستگی وجود دارد:

• خوش بندی مقادیر زیاد (HH): این گروه به گروه مقادیر بالا-بالا مشهورند. در این گروه نقاط با ارزش های بالا توسط نقاطی با ارزش های بالا احاطه شده اند. با کمک این تحلیل می توان خوش بندی که دارای بالاترین ارزش ها بوده و توسط ارزش های بالا احاطه شده اند را شناسایی کرد. این فاکتور در شناسایی عناصر اقلیمی با خوش بندی با مقادیر بالا بسیار مفید است.

• خوش بندی مقادیر کم (LL): این گروه، گروه مقادیر پایین-پایین هستند که نقاط با مقادیر کم توسط نقاط دیگر که آن ها هم دارای مقادیر کم هستند احاطه شده اند. با این فاکتور می توان مناطق و یا خوش بندی که دارای مقادیر کم فشار بخار آب هستند را شناسایی کرد.

• نقاط بالا-پایین (HL): در این گروه مقادیر بالا توسط مقادیر کم احاطه شده اند. بطور مثال نقاطی که دارای رخداد بالای فشار بخار آب هستند توسط نقاطی که دارای حداقل فشار بخار آب می باشند

مکانی در محدوده همسایگی می پردازد. به عبارت دیگر این آماره میزان خوده همبستگی و یا تمایزات فضایی بین مقادیر سلول های مجاور در یک محدوده جغرافیایی را تعیین نموده و معنی داری آن را مورد آزمون قرار می دهد. آماره موران محلی طبق رابطه زیر قابل محاسبه است (کلیف و ارد، ۱۹۸۱):

(رابطه ۱)

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S_i} \sum_{j=1, j \neq i}^n W_{i,j} (x_i - \bar{x})$$

در این رابطه x_i خصیصه عارضه i میانگین خصیصه مربوطه $W_{i,j}$ وزن فضایی بین عارضه i و j می باشد که جمع وزن ها برابر ۱ است. در این رابطه S_i^2 برابر است با:

(رابطه ۲)

$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n W_{i,j}}{n-1} - \bar{x}^2$$

در این رابطه n برابر با تعداد کل عوارض می باشد. در این آماره امتیاز استاندار Z محاسبه شده و در یک سطح اطمینان مورد آزمون قرار می دهد. امتیاز استاندار ZL به صورت زیر محاسبه می شود (کلیف و ارد، ۱۹۸۱؛ گودچیلد، ۱۹۸۶):

(رابطه ۳)

$$ZI_i = \frac{I_i - E[I_i]}{\sqrt{V[I_i]}}$$

در اینجا خواهیم داشت:

(رابطه ۴)

$$E[I_i] = -\frac{\sum_{j=1, j \neq i}^n W_{i,j}}{n-1}$$

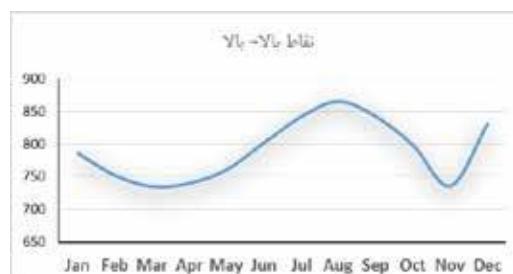
(رابطه ۵)

$$V[I_i] = E[I_i^2] - E[I_i]^2$$

در این تحلیل اگر مقدار I_i مثبت و معنی دار باشد



شکل ۴. تغییرات زمانی نقاط پایین-پایین فشار بخار آب ماهانه در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰



شکل ۳. تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا فشار بخار آب ماهانه در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰

بالا-بالا در ماه‌های نوامبر (۷۳۶) و مارس (۷۳۵) و بیشترین تعداد در ماه آگوست (۸۶۵) رخ داده است. بنابراین می‌توان گفت که بیشترین فراوانی خوش‌های بالا-بالا در ماه‌های گرم سال و کم‌ترین تعداد آن در ماه‌های سرد رخداده است (شکل ۳). با بررسی تغییرات زمانی نقاط پایین-پایین مشخص گردید که فراوانی این نقاط در ماه ژانویه (۱۰۳۷) و جولای (۱۲۰۰) به ترتیب از کمترین و بیشترین مقدار برخوردار است (شکل ۴). همانند نحوه توزیع نقاط بالا-بالا، تعداد زیاد نقاط پایین-پایین نیز منطبق بر ماه‌های گرم و تعداد کم آن در ماه‌های سرد سال می‌باشد.

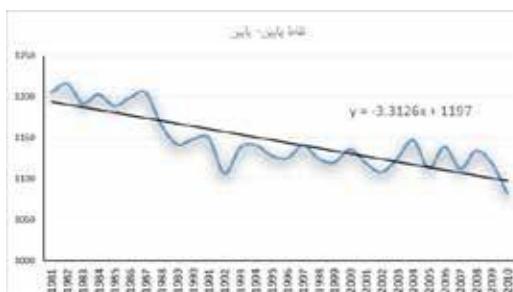
در بررسی دیگر، مقیاس سالانه و دهه‌ای تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین در نظر گرفته شدند و مقادیر هر کدام از نقاط استخراج و روند تغییرات زمانی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت (شکل‌های ۵ تا ۸). بررسی تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا در مقیاس‌های فوق، نشان‌دهنده وجود روند افزایشی در این نقاط است. به طوری که تعداد این نقاط در دهه اول (۱۹۹۰-۱۹۸۱) از ۶۹۲ مورد به ۷۸۶ مورد در دهه سوم رسیده است. روند تغییرات نقاط بالا-بالا در نمودار تغییرات زمانی آن (شکل ۵) دیده می‌شود. با توجه به این شکل کاملاً واضح است که در دوره زمانی (۱۹۸۱-۲۰۱۰)، خوش‌های با رطوبت بالا تقویت شده و از نظر فضایی گسترشده تر شده‌اند. به عبارت دیگر روند فشار بخار آب طی دوره مورد بررسی، به صورت افزایشی بوده است و بخار آب در

احاطه شده است.

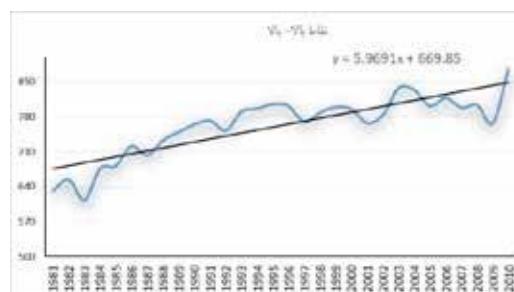
• نقاط پایین-بالا (LH): در این گروه نقاطی که دارای مقادیر پایین هستند توسط عوارض دارای مقادیر زیاد احاطه شده‌اند. برای محاسبه و ترسیم نقشه‌ها و نمودارهای مربوطه از نرم افزارهای ArcGIS، GeoDa، و GS+ استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

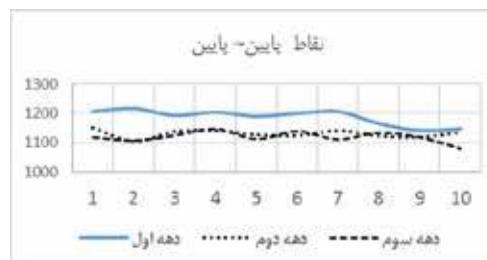
انجام آماره موران محلی بر روی مقادیر فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران بدین گونه است که ابتدا نقاط بالا-بالا و بالا-پایین، پایین-پایین و پایین-بالا برای مقیاس‌های زمانی ماهانه، سالانه و دهه‌ای شمارش گردید و روند تغییرات این نقاط مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به بررسی‌های انجام گرفته مشخص گردید که در تمامی مقیاس‌های مورد مطالعه، آماره موران فقط حاوی ارزش‌های بالا-بالا و پایین-پایین است. این بدان معنی است که در منطقه مورد مطالعه گاه ارزش‌های بالا توسط نقاطی با ارزش‌های بالا محاصره شده‌اند (بالا-بالا) و گاه ارزش‌های پایین توسط دیگر ارزش‌های پایین احاطه شده‌اند (پایین-پایین). حالت سوم هم که نشان‌دهنده عدم معنی داری است نیز در آماره موران محلی قابل مشاهده است. شکل‌های ۳ تا ۸ تعداد نقاط بالا-بالا و پایین-پایین را برای فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران به ترتیب در سه مقیاس ماهانه، سالانه و دهه‌ای نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر ماهانه ارزش‌های بالا-بالا و پایین-پایین مشخص می‌گردد که کمترین تعداد نقاط



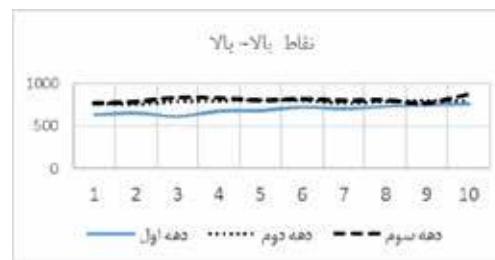
شکل ۶. تغییرات زمانی نقاط پایین-پایین فشار بخار آب دهه‌ای در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰



شکل ۵. تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا فشار بخار آب دهه‌ای در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰



شکل ۸. تغییرات زمانی نقاط پایین-پایین فشار بخار آب دهه‌ای در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰



شکل ۷. تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا فشار بخار آب دهه‌ای در جنوب و جنوب غرب ایران طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰

آنچه که در تحلیل‌های فوق مهم می‌باشد این است که خوشه‌های بالا-بالا و پایین-پایین در کجای منطقه افزایش و یا کاهش یافته‌اند. برای رسیدن به این هدف از آماره موران محلی (انسلین) برای ترسیم نقشه‌های پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب استفاده گردید. به دلیل تعداد زیاد نقشه‌ها و بررسی دقیق تر تغییرات زمانی خوشه‌ها، فقط به بررسی نقشه‌های دو مقیاس زمانی فصلی و دهه‌ای پرداخته می‌شود. در نقشه‌های ترسیم شده، محدوده‌های تحت تصرف نقاط بالا-بالا نشان دهنده نواحی با بخار آب بالا و به عبارتی دیگر نواحی مرطوب از نظر موجودی بخار آب در نظر گرفته شده‌اند. از طرف دیگر محدوده‌های تحت تصرف نقاط پایین-پایین به عنوان نواحی با بخار آب پایین و به عبارتی دیگر خوشه‌های با رطوبت حداقل از نظر موجودی بخار آب نام‌گذاری شده‌اند. با مشاهده نقشه‌های فصلی (شکل‌های ۹ تا ۱۲) مشخص می‌شود که بیشترین

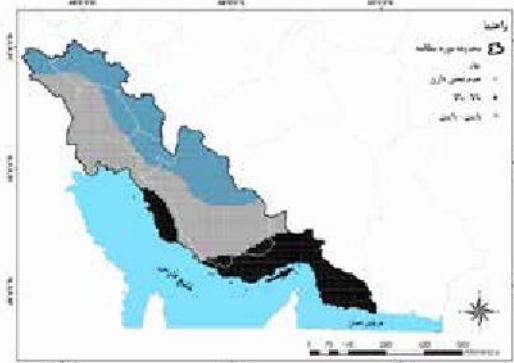
منطقه طی دوره زمانی ۳۰ ساله، افزایش یافته است. برخلاف نقاط بالا-بالا، تعداد نقاط پایین-پایین در طول دوره مورد مطالعه روند کاهشی داشته است (شکل ۶). بر اساس این شکل تعداد نقاط پایین-پایین از تعداد ۱۲۰۵ مورد در دهه اول، به ۱۰۸۱ مورد در دهه سوم رسیده است. شکل‌های ۷ و ۸ تغییرات را به صورت دهه‌های نمایش می‌دهد. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت در دوره زمانی ۱۹۸۱-۲۰۱۰، خوشه‌های با رطوبت پایین تضعیف شده و خوشه‌های با رطوبت بالا گسترش و تقویت یافته‌اند.

با توجه به بررسی‌های فوق مشخص گردید که تغییرات نقاط بالا-بالا و پایین-پایین در منطقه به چه صورت بوده است و طی دوره مورد بررسی تعداد این نقاط افزایش یافته است یا کاهش؟ بنابراین با اطمینان می‌توان در مورد تقویت، تضعیف، گسترش یا کاهش مقادیر فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران اظهار نظر کرد. اما

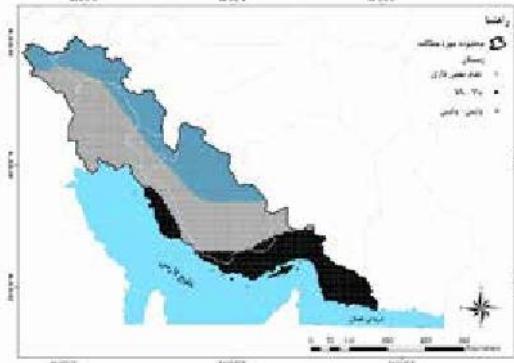
مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

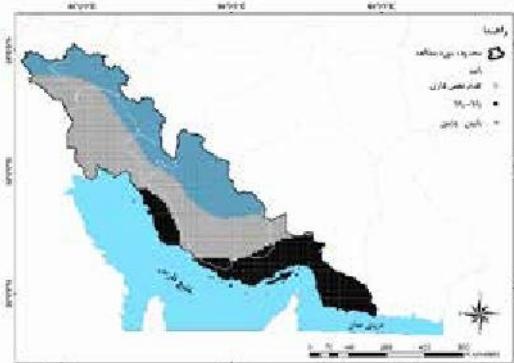
۲۰۹



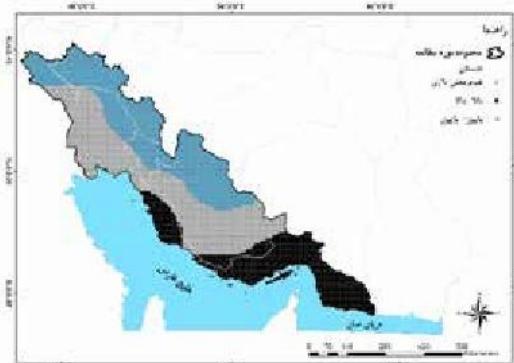
شکل ۱۰. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در فصل بهار در جنوب و جنوب غرب ایران



شکل ۹. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در فصل زمستان در جنوب و جنوب غرب ایران



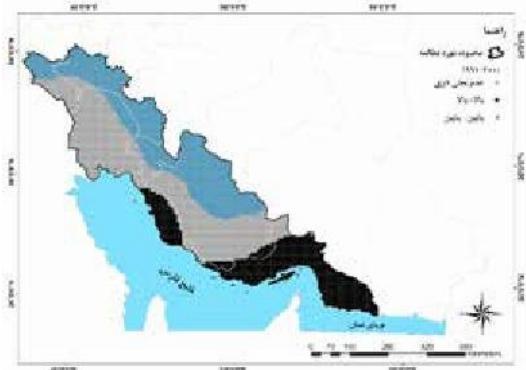
شکل ۱۲. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در فصل پاییز در جنوب و جنوب غرب ایران



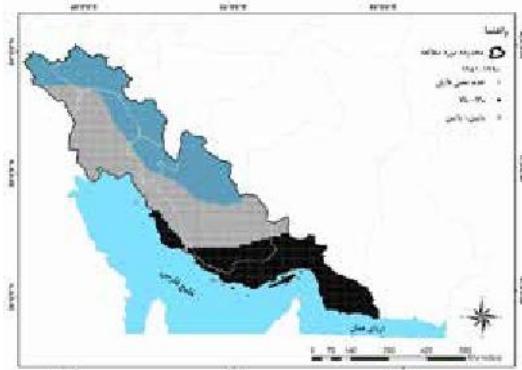
شکل ۱۱. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در فصل تابستان در جنوب و جنوب غرب ایران

به دلیل بخار آب ناچیز مناطق مرکزی کشور در فصل تابستان، قاعده‌تاً می‌باشد در این منطقه هم نقاط پایین-پایین بیشتری وجود داشته باشد. لذا می‌توان گفت که نقاط پایین-پایین در این منطقه، خوش‌های پایین-پایین واقع در بخش‌های شمالی منطقه مورد مطالعه را تحت تأثیر قرار داده و آن‌ها را به طرف عرض‌های پایین‌تر می‌راند. بنابراین به دلیل شباهتی که بین این دو منطقه وجود دارد، خوش‌های با ارزش‌های پایین بیشتری شکل گرفته است و در نتیجه بر وسعت آن‌ها افزوده می‌شود. در فصل بهار نسبت به فصل پاییز تعدد نقاط بالا-بالا هم بیشتر به چشم می‌خورد. همین روند در نقاط پایین-پایین هم قابل مشاهده است. در این فصل، روند تغییرات مکانی با تغییراتی در تعداد نقاط همانند فصل تابستان می‌باشد. با مشاهده

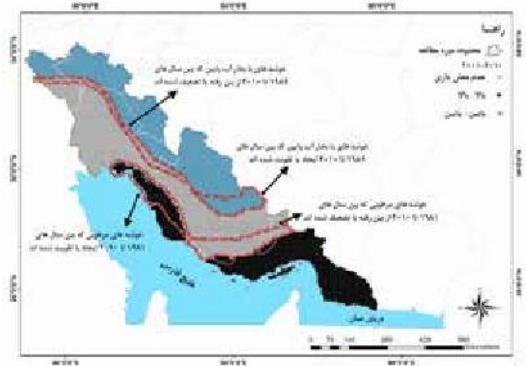
تعداد نقاط بالا-بالا در فصل تابستان و در حاشیه دریای عمان و حدود ۶۰ درصد از مساحت خلیج فارس قابل روئیت است. می‌توان گفت که در فصل گرم سال به دلیل بالا بودن دمای بخش‌های جنوبی و همچنین دمای سطحی آب دریای عمان و خلیج فارس از یک طرف و وجود سیستم‌های فشاری بمنشاء جنوبی از طرف دیگر، بخار آب در خشکی‌های هم‌جاور نسبت به دیگر فصول افزایش محسوسی را از خود نشان داده است. بنابراین قابل انتظار است که در فصل تابستان تعداد نقاط بالا-بالا نسبت به فصول دیگر بیشتر شود و مساحت بیشتری را از لحاظ طولی (توسعه به طرف عرض‌های بالاتر) به خود اختصاص دهدند. همین عامل باعث شده است تا مساحت پهنه‌های غیرمعنی دار کاهش یافته و به طرف عرض‌های بالاتر رانده شوند. از طرف دیگر



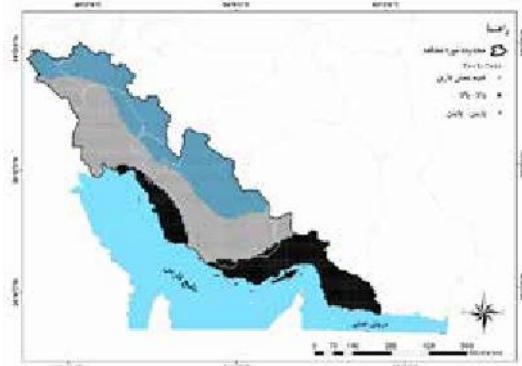
شکل ۱۴. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در دهه ۱۹۹۱-۲۰۰۰ در جنوب و جنوب غرب ایران



شکل ۱۳. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در دهه ۱۹۸۱-۱۹۹۰ در جنوب و جنوب غرب ایران



شکل ۱۶. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین میانگین فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران و روند تغییرات آن طی سه دهه ۱۹۸۱-۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰-۲۰۰۱



شکل ۱۵. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین فشار بخار آب در دهه ۲۰۰۱-۲۰۱۰ در جنوب و جنوب غرب ایران

مدیریت شهری

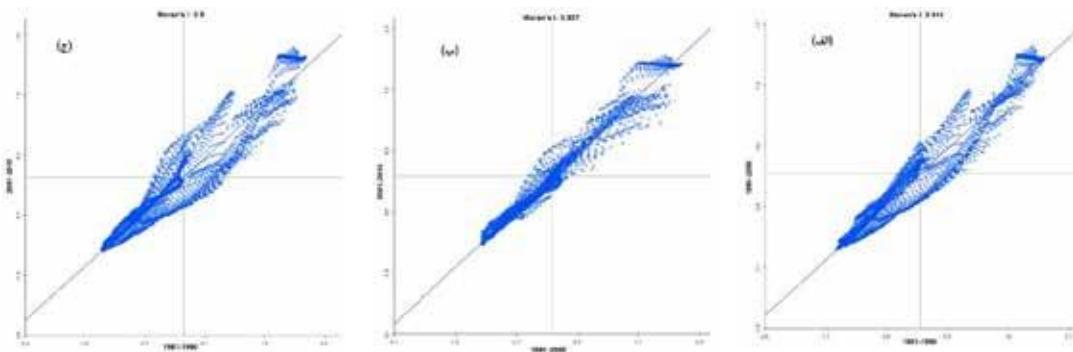
فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

۲۱۰

بالا و پایین-پایین و مکان دقیق خوشه های تشکیل شده و یا از بین رفته بر روی نقشه مربوط به دهه ۲۰۰۱-۲۰۱۰ (شکل ۱۶) مشخص شده است. قابل ذکر است که محدوده های مشخص شده بر روی این نقشه، حاصل اختلاف تغییرات کاهشی نقاط بالا-بالا و تغییرات افزایشی نقاط پایین-پایین بین دو دهه ۱۹۹۰-۱۹۸۱ و ۲۰۱۰-۲۰۰۱ است. با بررسی این نقشه مشخص می شود که تعداد خوشه های فضایی حاصل از نقاط بالا-بالا طی دهه اول تا دهه سوم روندی کاهشی داشته است. از طرف دیگر نقاط پایین-پایین درست عکس توزیع نقاط بالا-بالا می باشد. به گونه ای که در دهه های مورد بررسی، روندی صعودی داشته است. این بررسی همچنین نشان می دهد که ضمن کاهش و یا افزایش تعداد

نقشه های دو فصل دیگر مشخص می شود که روند تغییرات مکانی تقریباً مشابه بوده و فقط تفاوت در تعداد نقاط بالا-بالا و پایین-پایین است که این تعداد در فصل زمستان به پایین ترین حد خود می رسد.

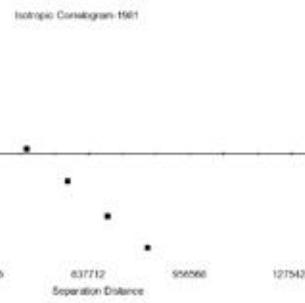
با بررسی نقشه های سه دهه ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ (شکل های ۱۳ تا ۱۵) مشخص می شود که در هر سه دهه نواحی با مقادیر بالا-بالا در امتداد پهنه های آبی جنوب کشور یعنی دریای عمان و خلیج فارس شکل گرفته اند. از طرف دیگر نواحی شمالی منطقه مورد مطالعه که گستره های ارتفاعی زاگرس را تشکیل می دهند محلی برای وقوع مقادیر پایین-پایین بخار آب شده است. برای درک بهتر این موضوع، روند تغییرات فضایی خوشه های بالا-



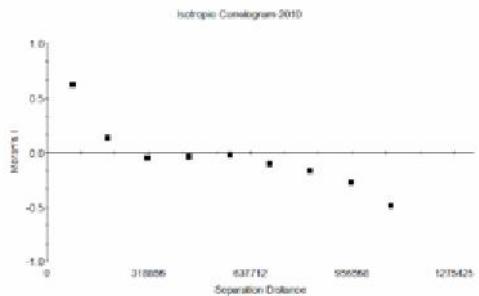
شکل ۱۷. ماتریس خودهمبستگی فضایی تغییرات زمانی مقادیر فشار بخار آب در دهه های مختلف در جنوب و جنوب غرب ایران

ارزشی فشار بخار آب در سه دهه اخیر، از تحلیل ماتریس خودهمبستگی فضایی موران دو متغیره بهره گرفته شد. بدین منظور مقادیر فشار بخار آب در هر دهه با دهه بعد از آن مقایسه گردید. مقادیر بالای شاخص موران نشان از وجود خودهمبستگی بالا و حاکی از تفاوت بسیار ناچیز مقادیر فشار بخار آب در دو دهه، و مقادیر پایین حاکی از وجود تغییرات بالا در دو دهه است. خودهمبستگی فضایی بین دو دهه ۱۹۸۱-۱۹۹۰ و ۲۰۰۰-۲۰۱۰ (شکل ۱۷-الف)، عدد ۹۱۴ را نشان می دهد که نشان دهنده تغییرات ناچیز مقادیر فشار بخار آب در این دو دهه بوده است. از طرف دیگر آماره خودهمبستگی فضایی به مقدار ۹۳۷ (شکل ۱۷-ب) برای دو دهه ۱۹۹۱-۲۰۰۱ و ۲۰۱۰-۲۰۲۰ نشان دهنده تغییرات کمتر مقادیر فشار بخار آب نسبت به دهه قبل بوده است. با این بررسی، وجود تغییرات ملایم را در مقادیر فشار بخار آب در هر دهه نسبت به دهه بعد می توان مشاهده کرد. اما برای بررسی دقیق تر تغییرات فشار بخار آب در کل دوره مورد مطالعه، می توان آماره خودهمبستگی فضایی موران را برای کل دوره مورد مطالعه محاسبه کرد. بدین منظور آماره دو متغیره موران محلی برای دو دهه ۱۹۹۰-۱۹۸۱ و ۲۰۱۰-۲۰۰۱ ترسیم گردید (شکل ۱۷-ج). مقدار کمتر آماره موران محلی در این بررسی (۹۰) حاکی از وجود تغییرات مقادیر فشار بخار آب از ابتدا

نقاط بالا-بالا و یا پایین-پایین، تغییراتی از لحاظ مکانی هم ایجاد شده است. همان طور که در شکل ۱۶ مشاهده می شود، نقاط بالا-بالا به مساحت ۲۱۲۸۱ کیلومتر مربع که در حاشیه خلیج فارس (بخش های جنوبی استان بوشهر) و همچنین قسمت های جنوبی استان فارس وجود داشته اند، طی گذشت دو دهه یعنی رسیدن به دهه ۲۰۱۰-۲۰۰۱، از بین رفته و یا تضعیف شده اند. از طرف دیگر خوش هایی با بخار آب بالا (نقاط بالا-بالا) در بخش های شمالی خلیج فارس واقع در استان بوشهر و قسمت های جنوبی استان خوزستان به مساحت ۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع ایجاد شده است. به موازات تغییرات کاهشی نقاط بالا-بالا، نقاط پایین-پایین روند افزایشی داشته اند. این روند افزایشی با تغییرات شمال غربی-جنوب شرقی همراه بوده است. به عبارت دیگر نقاط پایین-پایین به بخش های شرقی و جنوب شرقی حرکت نموده اند. مقادیر پایین-پایین واقع در بخش های جنوبی زاگرس دارای روندی صعودی داشته اند. مساحت این پهنه برابر ۱۴۹۳۰ کیلومتر مربع می باشد. تغییرات کاهشی نه چندان زیاد در نقاط پایین-پایین واقع در امتداد زاگرس که مساحتی بالغ بر ۱۳۵۰۰ کیلومتر مربع دارند، رخ داده است. به طوری که این خوش ها در دهه سوم از بین رفته و یا تضعیف شده اند. برای مشخص نمودن وضعیت تغییرات مقادیر



شکل ۱۸. خودهمبستگی نگار فضایی همسانگرد فشار بخار آب در سال ۱۹۸۱



شکل ۱۹. خودهمبستگی نگار فضایی همسانگرد فشار بخار آب در سال ۱۹۸۱

تا انتهای دوره مورد مطالعه بوده است. در این نمودار مشخص می شود که بیشتر تغییرات در مقادیر بالا- بالا رخ داده است و همچنین تغییرات کمتری نیز در مقادیر پایین- پایین مشاهده می شود. گواه این مطلب شکل ۱۶ می باشد.

یکی دیگر از مفاهیم تحلیل فضایی داده های محیطی، تشخیص وجود یا عدم وجود خودهمبستگی فضایی در فاصله های مختلف است. در این مفهوم مشخص می شود که مقادیر فشار بخار آب تا چه فاصله ای قادرند خوشها را تشکیل و یا الگوی خوشها را بوجود آورند. در بررسی الگوهای پراکنش فضایی در فاصله های مختلف به این نتیجه خواهیم رسید که الگوها عumoً از فاصله ای به فاصله دیگر تغییر می کنند که در واقع منعکس کننده وجود فرآیندهای فضایی خاص در فواصل مختلف است.

منفی از فاصله ۵۷۲ شروع شده و تا فاصله ۱۰۷۷ کیلومتری قابل مشاهده است. خودهمبستگی نگار سال ۲۰۱۰ حاکی از کاهش فاصله خودهمبستگی فضایی بین داده ها نسبت به سال ۱۹۸۱ می باشد. براساس خودهمبستگی نگار این دو سال، مشخص می گردد که مقادیر خودهمبستگی فضایی مثبت در گام های جستجو ۱، ۲، ۳ و ۴ که به ترتیب در فواصل مکانی ۱۹۲، ۸۱ و ۳۱۶ کیلومتر قرار گرفته اند از ۰/۷۳۱، ۰/۷۳۱ و ۰/۲۲۸ و ۰/۴۰۹ و ۰/۴۰۹ در سال ۱۹۸۱ به ۰/۶۴۲، ۰/۶۴۲ و ۰/۰۸۳ و ۰/۰۸۳ در سال ۲۰۱۰ رسیده است (جدول ۳). این بررسی مشخص می کند که مقادیر خودهمبستگی فضایی مثبت در این سال با سرعت بیشتری نسبت به سال ۱۹۸۱ کاهش یافته است و تقریباً در فاصله ۳۱۶ کیلومتری به مقدار بحرانی خود می رسد.

از آن جا که بخار آب در یک منطقه به شرایط دمایی وابسته است و در ارتباط مستقیم با یکدیگرند، لذا دور از انتظار نیست که یکی از دلایل مهم تغییرات مقادیر فشار بخار آب، تغییرات دما بوده باشد. برای بررسی دقیق تر این موضوع، خودهمبستگی فضایی موران محلی دمای منطقه مورد مطالعه در سه دهه ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۰ بررسی شد تا مشخص گردد که افزایش و یا تضعیف مقادیر فشار بخار آب (نقاط بالا- بالا یا پایین- پایین) با تغییرات مکانی دمای سه دهه حاضر به چه صورت بوده است. بر اساس شکل ۲۰، روند تغییرات مکانی دما

جهت روشن تر شدن این موضوع، مقدار آماره موران عمومی برای فواصل مختلف محاسبه و نمودار خودهمبستگی نگار فضایی همسانگرد آن برای دوره مطالعاتی ۱۹۸۱-۲۰۱۰ ترسیم گردید. شکل های ۱۸ و ۱۹ خودهمبستگی نگار فضایی فشار بخار آب را در دو سال ابتدایی و انتهایی دوره ۱۹۸۱-۲۰۱۰ نمایش می دهد. همان طور که در این شکل مشاهده می شود مقدار خودهمبستگی فضایی فشار بخار آب در سال ۱۹۸۱ تقریباً در فاصله ۵۷۲ کیلومتر به مقدار بحرانی (همبستگی صفر و شروع همبستگی منفی) خود رسیده است. در این نمودار همبستگی

جدول ۳. مقادیر خودهمبستگی فضایی موران عمومی فشار بخار آب دهه‌ای در گام‌های مختلف طی سه دهه
۱۹۸۱-۲۰۱۰

| گام‌های فضایی | میانگین فاصله | دهه ۱۹۸۱-۱۹۹۰ | دهه ۱۹۹۱-۲۰۰۰ | دهه ۲۰۰۱-۲۰۱۰ |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ۱ | ۸۱۶۴۳/۷۱ | ۰/۷۳۱ | ۰/۶۵ | ۰/۶۴۲ |
| ۲ | ۱۹۲۳۵۲/۷۹ | ۰/۴۰۹ | ۰/۲۵۴ | ۰/۲۴۱ |
| ۳ | ۳۱۶۱۶۲/۰۵ | ۰/۲۲۸ | ۰/۱۰۳ | ۰/۰۸۳ |
| ۴ | ۴۴۴۳۹۷/۸۶ | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۰۱ | -۰/۰۱۵ |
| ۵ | ۵۷۲۲۴۳۱/۹۱ | -۰/۱۶۴ | -۰/۱۴۲ | -۰/۱۰۴ |
| ۶ | ۶۹۸۸۳۷/۰۵ | -۰/۳۸۵ | -۰/۲۰۳ | -۰/۱۶۳ |
| ۷ | ۸۲۵۰۴۱/۵۹ | -۰/۶۰۹ | -۰/۳۰۴ | -۰/۲۵۸ |
| ۸ | ۹۵۲۲۷۸/۵۷ | -۰/۹۲۶ | -۰/۵۹۷ | -۰/۵۶۲ |
| ۹ | ۱۰۷۷۸۵۵/۴۱ | -۱/۰۹۵ | -۰/۸۱۱ | -۰/۸۶۳ |

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

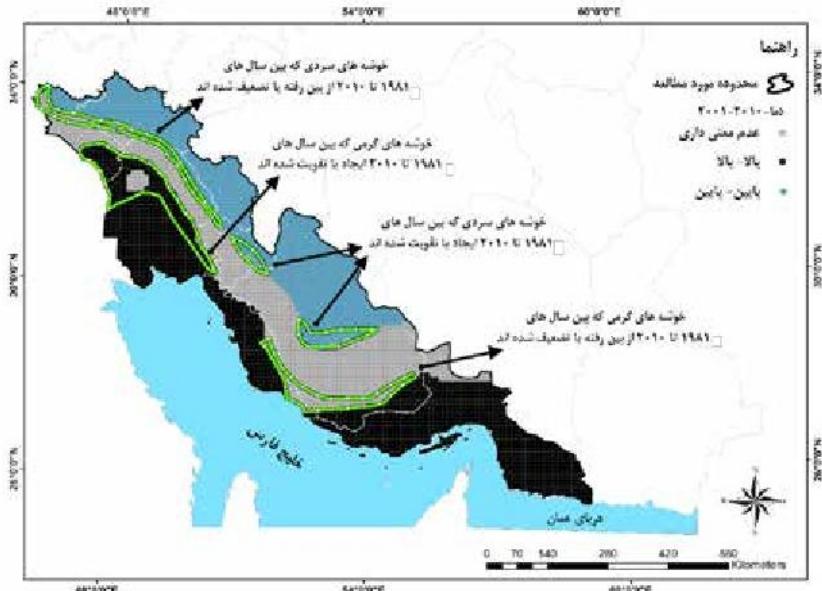
۲۱۳

مقادیر موران دومتغیره فشار بخار آب و دما برای دهه‌های ۱۹۸۱-۱۹۹۰، ۱۹۹۱-۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ به ترتیب .۰۸۴۹۸، .۰۸۵۱۱ و .۰۸۲۰۶ را نشان می‌دهد که حاکی از یک رابطه مثبت معنی‌دار است. البته لازم به ذکر است که با گذشت زمان از شدت این رابطه کاسته شده است. بنابراین در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که دما در این منطقه نقش تعیین کننده در توزیع مکانی فشار بخار آب دارد. البته ناگفته نماند که پارامترهای دیگری هم نظیر عوامل مکانی (مانند طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع، شیب و جهات شیب)، سمت و سرعت باد، دوری و نزدیکی به منابع رطوبتی، نحوه تأثیرگذاری سیستم‌های حامل رطوبت و ... در توزیع مکانی فشار بخار آب تأثیرگذار هستند که خود جای بحث دارد.

نتیجه‌گیری و جمعبندی

تحلیل خودهمبستگی داده‌های محیطی به عنوان یکی از مهم‌ترین رویکردهای تحلیل اکتشافی داده‌های فضایی (ESDA) به شمار می‌آید. آنچه که در این تحلیل مهم تلقی می‌شود، تأکید بر تمایز خصوصیات داده‌های فضایی، به ویژه بر خودهمبستگی

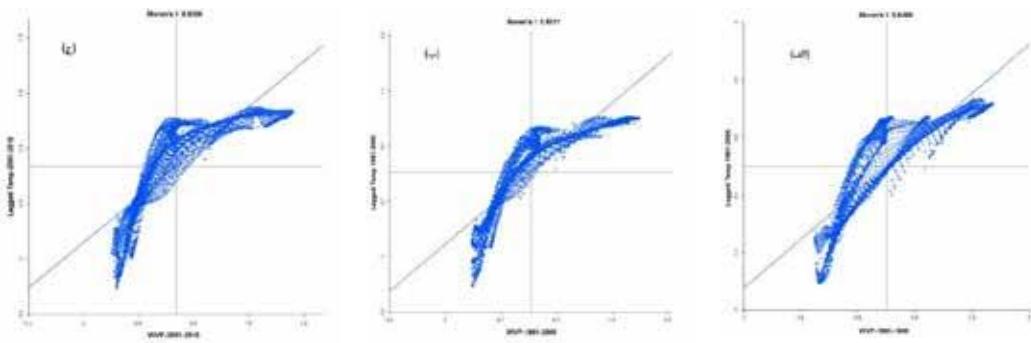
در جهت جنوب‌شرق- شمال‌غرب است. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته انتظار می‌رود که به موازات افزایش دما در دهه‌های حاضر، فشار بخار آب هم در همان امتداد افزایش یابد. برای تعیین نوع رابطه فشار بخار آب و دما در منطقه آماره خودهمبستگی موران محلی محاسبه گردید. نتایج حاکی از وجود خودهمبستگی مثبت و معنی‌دار بین مقادیر فشار بخار آب و دما است. با مقایسه تغییرات فشار بخار آب (شکل ۱۸) و تغییرات دما (شکل ۲۰) طی سه دهه ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ مشخص می‌شود که به موازات ایجاد خوش‌های دمایی در بخش‌های شمالی خلیج فارس، خوش‌های بالا-بالای فشار بخار آب هم در این منطقه شکل گرفته‌اند. از طرف دیگر خوش‌های سرد شکل گرفته در بخش مرکزی منطقه، منجر به ایجاد نقاط پایین-پایین فشار بخار آب شده است. از بین رفتن خوش‌های سرد به موازات اتفاقات زاگرس، رابطه‌ای مستقیم با حذف نقاط پایین-پایین فشار بخار آب دارد. وضعیت مقادیر باقی مانده فشار بخار آب و دما در پراکنش نگار موران این موضوع را به خوبی نشان می‌دهد (شکل ۲۱). طبق نمودارهای ترسیم شده،



شکل ۲۰. پراکندگی فضایی نقاط بالا-بالا و پایین-پایین دما در جنوب و جنوب غرب ایران و روند تغییرات آن طی سه دهه ۱۹۸۱-۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰-۲۰۱۱

فصل گرم سال به دلیل بالابودن دمای بخش‌های جنوبی و همچنین دمای سطحی آب دریای عمان و خلیج فارس از یک طرف وجود سیستم‌های فشاری نظیر ITCZ که در دوره گرم سال به منطقه نزدیک شده و باعث تشدید شدن جریانات جنوبی واقع در روی خلیج فارس و تنگه هرمز به سمت شرق می‌شود، بخار آب در خشکی‌های همجوار نسبت به دیگر فصول افزایش محسوسی را از خود نشان می‌دهد. بنابراین قابل انتظار است که در فصل تابستان تعداد نقاط بالا-بالا نسبت به فصول دیگر بیشتر شود و مساحت بیشتری را از لحظه طولی (توسعه به طرف عرض‌های بالاتر) به خود اختصاص دهد. از طرف دیگر در فصل سرد سال از تعداد نقاط بالا-بالا کاسته می‌شود؛ به طوری که در این فصل نقاط بالا-بالا جای خود را به نقاط پایین-پایین و یا بدون معنی داری داده‌اند. بررسی تغییرات زمانی نقاط بالا-بالا در مقیاس سالانه، نشان دهنده وجود روند افزایشی در این نقاط است. به طوری که تعداد این نقاط در دهه اول (۱۹۹۰-۱۹۸۱) از ۶۹۲ مورد به ۷۸۶ مورد در دهه سوم

فضایی و ناهمگونی فضایی است. به طور حتم رخداد خودهمبستگی بالا و در نتیجه تشکیل خوشه در یک منطقه بازگو کننده دلیلی است که منجر به چنین توزیع فضایی شده است. به عبارتی دیگر چنین خودهمبستگی به صورت تصادفی بوجود نیامده است؛ بلکه از یک دلیل خاص تعییت می‌کند. بنابراین در این پژوهش در ابتدا به شناسایی الگوی فضایی رفتار فشار بخار آب در طی دوره زمانی ۳۰ ساله پرداخته شد و سپس یکی از مهم‌ترین دلایل محتمل رخداد خودهمبستگی فضایی در داده‌های فشار بخار آب یعنی دما مورد بحث قرار گرفت. نتایج نشان داد که کم ترین تعداد نقاط بالا-بالا فشار بخار آب در ماه مارس و نوامبر و بیش ترین تعداد آن در ماه آگوست رخ داده است. لذا می‌توان گفت که بیش ترین تعداد پیکسل‌های با ارزش بالا-بالا در ماه‌های گرم سال و کم ترین تعداد آن در ماه‌های سرد سال رخ داده است. خودهمبستگی بوجود آمده ناشی از خوشه‌های بالا-بالا عمده‌اند در فصل تابستان رخ داده است و دقیقاً هم راستا با مقادیر بالای فشار بخار آب در این فصل است. می‌توان گفت که در



شکل ۲۱. نمودارهای پراکنش نگار موران محلی میانگین فشار بخار آب و دماد جنوب و جنوب غرب ایران

سرزمین های هموار در این منطقه عاملی بر نفوذ بیشتر مقادیر بالای فشار بخار آب در بخش های جنوبی شده است. توزیع فضایی نقاط بالا-بالا تا جایی ادامه می یابد که قابلیت انتقال بخار آب وجود داشته باشد. به عبارت دیگر می توان دلایلی نظری تأثیر منابع عمده رطوبتی خلیج فارس و دریای عمان، نقش باد در انتقال بخار آب به نواحی داخلی، توپوگرافی منطقه از جمله وجود سد عظیم کوهستانی زاگرس، موقعیت مکانی سامانه ها و شرایط سینوپتیکی در فصول مختلف در منطقه و مواردی از این قبیل را به عنوان عواملی ذکر کرد که

منجر به بالا رفتن تعداد نقاط بالا-بالا در مناطق نزدیک به ساحل شده است. با عبور از این منطقه و فاصله گرفتن از منابع عمده رطوبتی، ارتفاعات دستخوش تغییرات شده و دیگر آن همگنی موجود در حواشی سواحل جنوبی را ندارند. همین عامل باعث می شود که مقادیر فشار بخار آب نتوانند خوش های مشابه را در فواصل دورتر تشکیل دهند. رسیدن به سد عظیم کوهستانی زاگرس که نتیجه آن همگنی بیشتر ارتفاعات و همچنین دمای پایین تر می باشد، باعث شده است که خوش های مشابه مقادیر پایین فشار بخار آب در این بخش شکل بگیرد. با بررسی نقشه تغییرات مکانی مقادیر فشار بخار آب طی سه دهه ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ مشخص می شود که نقاط بالا-بالا واقع در حاشیه ساحلی خلیج فارس (بخش های جنوبی استان فارس و

رسیده است. بدین معنی که خوش های با فشار بخار آب بالا تقویت شده و از نظر فضایی گسترشده تر شده اند. به عبارت دیگر روند فشار بخار آب طی دوره مورد بررسی، به صورت افزایشی بوده است و بخار آب در منطقه مورد مطالعه طی دوره زمانی ۳۰ ساله، افزایش یافته است. برخلاف نقاط بالا-بالا، تعداد نقاط پایین-پایین در طول دوره مورد مطالعه روند کاهشی داشته است. به طوری که تعداد نقاط پایین-پایین از تعداد ۱۱۸۶ در دهه اول، به ۱۱۱۹ مورد در دهه سوم رسیده است. بنابراین می توان گفت که در دوره زمانی (۱۹۸۱-۲۰۱۰)، خوش های با رطوبت پایین تضعیف شده و خوش های با رطوبت بالا گسترش و تقویت یافته اند. با بررسی نقشه های سه دهه ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ مشخص شد که در هر سه دهه نواحی با مقادیر بالا-بالا در امتداد پهنه های آبی جنوب کشور یعنی دریای عمان و خلیج فارس شکل گرفته اند. از طرف دیگر نواحی شمالی منطقه مورد مطالعه که گستره های ارتفاعی زاگرس را تشکیل می دهند محلی برای وقوع مقادیر پایین-پایین بخار آب شده است. بنابراین همان طور که قابل انتظار بود، به دلیل تأثیرپذیری مستقیم فشار بخار آب از درجه حرارت، نواحی همگن مشخصی در ارتباط با مقادیر بالا-بالا فشار بخار آب در بخش های جنوبی که دارای مقادیر بالاتر دمایی نسبت به دیگر محدوده های منطقه مورد مطالعه هستند تشکیل شده است. وجود

نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های انسانی ایفاء می‌کند. در شرایط شکل‌گیری آسایش انسان از دیدگاه آب و هوایی، چهار عنصر دما، رطوبت، باد و تابش نقش مؤثری داردند. در بین این عناصر دما و رطوبت (و اشکال آن نظیر فشار بخار آب، رطوبت نسبی و رطوب مطلق) اثر بیشتری در آسایش بشر در مراکز جمعیتی دارند. مساعد بودن یا نبودن آب و هوا به طور قابل توجهی در توسعه و گسترش سکونتگاه‌های جمعیتی (شهری و روستایی) و کانون‌های فعالیت (کشاورزی، صنعت و خدمات) مؤثر می‌باشد. شرایط آب و هوایی و تغییرات عناصر اقلیمی، انسان‌ها را در جهت ساختن و بوجود آوردن انواع فضای زیستی با در نظر گرفتن ملاحظات اقلیمی، ملزم ساخته است. طول و عرض در و پنجره‌ها، ضخامت دیوارها، شکل و فرم ساختمان، نوع سقف، جنس مصالح و ارتفاع ساختمان، همه و همه، متأثر از شرایط محیط طبیعی و بویژه اقلیم است. در زمینه سایر فعالیت‌های انسان اعم از کشاورزی، صنعت و خدمات نیز اثر گذاری به همین منوال است. نتایج نشان داد که در طول دوره مطالعه، فشار بخار آب در جنوب و جنوب غرب ایران روندی افزایشی داشته است. از طرفی به دلیل رابطه معنی دار فشار بخار آب و دما، مشخص گردید که متعاقباً دما نیز روندی صعودی داشته است. لذا با توجه به روند افزایشی بخار آب و دما که به عنوان دو پارامتر مهم اقلیمی در تعیین آسایش اقلیمی یک منطقه به شمار می‌آیند، برنامه‌ریزی صحیح و اصولی در کانون‌های جمعیتی اهمیتی بیش از پیش پیدا می‌کند. بنابراین توجه به اهداف عمده طراحی اقلیمی در هر منطقه آب و هوایی و پیش‌بینی مواردی در جهت تحقیق بخشیدن به این اهداف موجب سازگاری و هماهنگی کانون‌های جمعیتی با شرایط اقلیمی از یک طرف و صرفه جویی در مصرف انرژی و هویت یافتن معماری در هر اقلیم از طرف دیگر خواهد شد. طراحی معماری در کانون‌های جمعیتی همواره مورد توجه معماران بوده است؛ این بوشهر) که مساحتی بالغ بر ۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع داشتند از بین رفته‌اند. سیر صعودی این نقاط را در مساحتی حدود ۲۱۲۸۱ کیلومتر مربع می‌توان در بخش‌های شمالی خلیج فارس واقع در استان بوشهر و قسمت‌های جنوبی استان خوزستان مشاهده کرد. از طرفی دیگر از تعداد نقاط پایین-پایین کاسته شده است. تغییرات کاهشی در نقاط پایین-پایین واقع در امتداد زاگرس که مساحتی بالغ بر ۱۴۹۳۰ کیلومتر مربع دارند، قابل مشاهده است. با بررسی سالانه خودهمبستگی نگار فشار بخار آب مشخص گردید که طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ خودهمبستگی فضایی بین داده‌ها کاهش یافته است که خود حاکی از کاهش شbahat بین مقادیر فشار بخار آب با گذشت زمان است. دلیل رخداد چنین حالتی کاملاً مکشف نیست؛ اما شاید بتوان به دلایلی نظیر تأثیرات توپوگرافی، تغییرات موقعیت قرارگیری سامانه‌ها، تغییرات کاربری اراضی و مواردی از این قبیل نسبت داد. بنابراین برای کشف دلایل مربوطه، نیاز به مطالعه جامع تر و گستردۀ تری می‌باشد. نتایج تحلیل فضایی رابطه فشار بخار آب و دما حاکی از وجود خودهمبستگی مثبت و معنی دار بین مقادیر فشار بخار آب و دما بود. به طوری که به موازات ایجاد خوش‌های دمایی بالا در بخش‌های شمالی خلیج فارس، خوش‌های بالا-بالای فشار بخار آب هم در این منطقه شکل گرفته است. از طرف دیگر خوش‌های سرد شکل گرفته در بخش مرکزی منطقه، منجر به ایجاد نقاط پایین-پایین فشار بخار آب شده است. بنابراین در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که دما در این منطقه نقش تعیین کننده در توزیع مکانی فشار بخار آب دارد. البته ناگفته نماند که پارامترهای دیگری هم وجود دارد که می‌تواند مؤثر واقع شود. بررسی عوامل مؤثر دیگر در مقادیر فشار بخار آب در بخش تحلیل ارتباط فضایی فشار بخار آب با عوامل مکانی توضیح داده شده است. در میان عوامل طبیعی، آب و هوا به عنوان تشکیل دهنده بخش مهمی از مفهوم محیط،

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

۲۱۷

است؛ آینده‌ای که زودتر از آنچه فکر کنیم خواهد رسید. با توجه به این نتایج مهم، مفهوم توسعه پایدار و همچنین پیش‌بینی تمدیداتی برای کاهش آثار منفی تغییرات عناصر اقلیمی در کانون‌های جمعیتی اهمیتی دو چندان پیدا می‌کنند. لذا برای رسیدن به این مهم، مشارکت همه جانبی متخصصان، معماران، شهرسازان و مردم طلب شده تا آیندگان نیز از داشته‌های ما بهره‌مند شوند. این همان مفهوم توسعه پایدار است که شامل آینده‌نگری، محیط‌گرایی و عدالت‌گرایی می‌شود.

منابع و مأخذ

برتاو، عیسی؛ حاجی نژاد، علی؛ عسگری، علی و گلی، علی (۱۳۹۲) بررسی الگوهای سرقت مسکونی با به کارگیری رویکرد تحلیل اکتشافی داده‌های فضایی، مطالعه موردی: شهر زاهدان، پژوهش‌های راهبردی امنیت و نظم اجتماعی، سال دوم، شماره پیاپی ۶، شماره دوم، صص ۱-۲۳.

حسنی پاک، علی‌اکبر (۱۳۸۰) زمین‌آمار، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

رهنما، محمد رحیم و ذبیحی، جواد (۱۳۹۰) تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچه دسترسی در مشهد، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صص ۵-۲۶.

صادقی نیا، علیرضا؛ علیجانی، بهلول؛ ضیائیان، پرویز و خالدی، شهریار (۱۳۹۲) کاربرد تکنیکهای خودهمبستگی فضایی در تحلیل جزیره حرارتی شهر تهران، مجله تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۱۳، شماره ۲۰، صص ۹۰-۶۷.

علیجانی، بهلول (۱۳۷۳) نگرش نو در کاربرد آب و هواشناسی در مدیریت منابع توسعه کشور، نقش آب و هوا در طراحی مسکن، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵.

محمدزاده، مهدی (۱۳۸۵) آشنایی با آمار فضایی، نشریه ندا، سال چهارم، شماره ۲، صص ۱۲-۱.

Alijani, B., Bayat, A., Y., Balyani, Doostkamian ., M and Javanmard, A., (2013), Spatial Analysis of

مهم به ویژه در شرایطی که منطقه با افزایش بخار آب جوی و متعاقب آن افزایش دما روبرو باشد، به مهم ترین چالش ذهنی معمار تبدیل می‌شود. با توجه به اینکه تغییرات در یک عنصر اقلیمی سبب می‌شود تا همواره معماری کانون‌های جمعیتی خود را با شرایط موجود وفق دهد، با افزایش بخار آب طی دوره آماری سی ساله که خود از یک طرف متاثر از دما بوده و از طرفی دیگر با توجه به اثر گلخانه‌ایش بر روی دمای محیط تأثیر گذاشته است، لازم است آسایش اقلیمی و نوع معماری محیط موردنی بازنگری قرار گیرد. از طرفی دیگر به دلیل تغییر شرایط رطوبتی، رخداد پدیده‌های مرتبط نظیر پدیده شرجی که در تماس مستقیم با مقادیر بخار آب می‌باشد چهار دستخوش تغییرات شده است و می‌تواند نقش مهمی در تغییر وضعیت آسایش اقلیمی یک منطقه داشته باشد.

بخار آب جویکی از مهم ترین عناصر اقلیمی بوده که به علت نقش بسزایی که در ترازمندی انرژی سیاره زمین دارد

می‌تواند در تبیین تغییرات اقلیمی مؤثر باشد. البته ذکر این نکته ضروری است که اثبات وجود روند معنی دار در سری زمانی بخار آب به تنها یی نمی‌تواند دلیل قاطعی بر وقوع تغییر اقلیم در یک منطقه باشد بلکه فرض رخداد آن را تقویت می‌کند. با بررسی منابع مختلف مشخص گردیده که پدیده تغییر اقلیم وجود داشته و دارد و ادامه نیز خواهد داشت. لذا افزایش در مقادیری نظیر بخار آب جو و دما به عنوانی عناصر تأثیرگذار در پدیده تغییر اقلیم همواره هر روز شدیدتر و مخرب تر می‌شود و این در حالی است که ما هر روز آگاه تر می‌شویم که اگر پدیده تغییر اقلیم با همین روند ادامه پیدا کند، مهم ترین دستاورده انسان یعنی تمدن و شهرنشینی را از بین خواهد برداشت. افزایش دمای جهانی که عمده‌تا ناشی از افزایش گازهای گلخانه‌ای نظیر بخار آب است و در این پژوهش به این مهم دست یافتنیم، به عنوان چالشی عظیم در پیش روی آیندگان ما

Methods for geographers, John Wiley and sons, New York.

Cliff, A. D. , & Ord, J. K, (1981), Spatial processes: models & applications, No 44, London.

Hassani Pak, A. A. , (2001), Geostatistics, University of Tehran Pub, Tehran.

Fu, W. J. , Jiang, P. K. , Zhou, G. M. , & Zhao, K. L. , (2014), Using Moran's I and GIS to study the spatial pattern of forest litter carbon density in a subtropical region of southeastern China, Biogeosciences, Vol. 11, No 8, PP. 2401-2409.

Goodchild, M. F. , (1986), Spatial Autocorrelation, CATMOG 47; Norwich, UK, PP. 6–25.

Hartmann, S. Becker, and L. King , (2008), Quasi-Periodicities in Chinese Precipitation Time Series, Theoretical and Applied Climatology, No 92, PP. 155–163.

Kampata, J. M. , Parida, B. P. , & Moalafhi, D. B. , (2008), Trend analysis of rainfall in the headstreams of the Zambezi River Basin in Zambia, Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, Vol. 33, No 8, PP. 621-625.

Khalili, M. , Leconte, R. , & Brissette, F. , (2007), Stochastic multisite generation of daily precipitation data using spatial autocorrelation, Journal of hydrometeorology, Vol. 8, No 3, PP. 396-412.

Kühn, I. , (2007), Incorporating spatial autocorrelation may invert observed patterns, Diversity and Distributions, Vol. 13, No 1, PP. 66-69.

Li, X. , Zhou, W. , Ouyang, Z. , Xu, W. , & Zheng, H. , (2012), Spatial pattern of greenspace affects land surface temperature: evidence from the heavily urbanized Beijing metropolitan area, China. Landscape ecology, Vol. 27, No 6, PP. 887-898.

McCabe, M. F. , Kalma, J. D. , & Franks, S. W. , (2005), Spatial and temporal patterns of land sur-

Annual Precipitation of Iran;Second International Conference On Envirenental Hazard. ,kharazmi University – Tehran, Oct 29 & 30.

Allen, R. P. , and Soden, B. J. , (2008), Atmospheric warming and the amplification of precipitation extremes, Science, No 321, PP. 1481–1484.

Anselin, L. , Sridharan, S. , & Gholston, S. , (2007), Using exploratory spatial data analysis to leverage social indicator databases: the discovery of interesting patterns. Social Indicators Research, Vol. 82, No 2, PP. 287-309.

Balling Jr, R. C. , & Goodrich, G. B. , (2011), Interannual variations in the local spatial autocorrelation of tropospheric temperatures, Theoretical and applied climatology, Vol. 103, No 3-4, PP. 451-457.

Begert, M. , Schlegel, T. , & Kirchhofer, W. , (2005), Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000, International Journal of Climatology, Vol. 25, No 1, PP. 65-80.

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, Vol. 66, No 1-2, PP. 49-60.

Chang, H. , & Kwon, W. T. , (2007), Spatial variations of summer precipitation trends in South Korea, 1973–2005, Environmental Research Letters, Vol. 2, No 4, PP. 12-45.

Chu, H. J. , (2012), Assessing the relationships between elevation and extreme precipitation with various durations in southern Taiwan using spatial regression models, Hydrological Processes, Vol. 26, No 21, PP. 3174-3181.

Clark, W. A. V. , Hosking, P. L. , (1986), Statistical

- face fluxes from remotely sensed surface temperatures within an uncertainty modelling framework, *Hydrology and Earth System Sciences*, Vol. 9, No 5, PP. 467-480.
- Serrano, A. , Mateos, V. L and Garcia, J. A. , (1999), Trends analysis of monthly precipitation over the Iberian Peninsula for the period 1921-1995, *phys. Chem. Earth (B)*, No 24, PP. 84-90.
- Spangenberg, A. , & Bredemeier, M. , (1999), Application of spectral analysis to meteorological and soil solution chemistry data, *Chemosphere*, Vol. 39, No 10, PP. 1651-1665.
- Sugumaran, R. , Larson, S. R. , & DeGroote, J. P. , (2009), Spatio-temporal cluster analysis of county-based human West Nile virus incidence in the continental United States, *International journal of health geographics*, Vol. 8, No 1, PP. 43.
- Tonkaz, T. , Çetin, M. , & Tülcü, K. , (2007), The impact of water resources development projects on water vapor pressure trends in a semi-arid region, Turkey, *Climatic change*, Vol. 82, No 1-2, PP. 195-209.
- Trenberth KE, Stepniak DP. , (2003), Seamless poleward atmospheric energy transports and implications for the Hadley circulation, *J Climate*, No 16, PP. 3705–3721.
- Wang, Q. , Ni, J. , & Tenhunen, J. , (2005), Application of a geographically weighted regression analysis to estimate net primary production of Chinese forest ecosystems, *Global Ecology and Biogeography*, Vol. 14, No 4, PP. 379-393.
- Wentz, F. , L. Ricciardulli, K. Hilburn, and C. Mears. , (2007), How much more rain will global warming bring?, *Science Express*, No 317, PP. 233–235.
- Wu, E. , & Chawla, S. , (2007), Spatio-tempo-
ral analysis of the relationship between south american precipitation extremes and the el niño southern oscillation, In *Data Mining Workshops. ICDM Workshops, Seventh IEEE International Conference on IEEE*, PP. 685-692.
- Wu, P. C. , Lay, J. G. , Guo, H. R. , Lin, C. Y. , Lung, S. C. , & Su, H. J. , (2009), Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan, *Science of the total environment*, Vol. 407, No 7, PP. 2224-2233.
- Yue, S. , Hashino, M. , (2003), Long term trends of annual and monthly precipitation in Japan, *Journal of the American Water Resources Association*, No 39, PP. 587-596.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۹ تابستان ۹۴
No.39 Summer 2015

۲۲۰