Archive of SID

تحلیل آماری دمای سالانه ایستگاه سینوپتیک کرمانشاه و رابطه آن با بارندگی و رطوبت(۲۰۰۵-۱۹۵۱)

دکتر رضا خوش رفتار
استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان
E-mail:khoshraftar@znu.ac.ir

حمید اکبری
کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی- اقلیم شناسی

چکیده
دما یکی از عناصر اقلیمی است که نقش بسزایی بر دیگر عناصر اقلیمی دارد. بررسی روند تغییرات آن می تواند در برنامه ریزی محیطی، راهگشای بسیاری از مسائل محیط زیست باشد. در این تحقیق به منظور بررسی روند و شرایط دمایی شهر کرمانشاه، ازمیانگین دمای سالانه و ماهانه طی دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۵۱) استفاده شده است. در ابتدا، با استفاده از روش های آماری و به کمک نرم افزار SPSS ،انواع نمودارها ترسیم و سپس تجزیه و تحلیل گردید. نتایج تحلیلهای آماری نشان داد، دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه بین ١٤/٤٦ و ١٤/٥٣ درجه سانتیگراد تغییرمی یابد. براساس آزمون کای دو (χ^2) ،اگرچه دمای ایستگاه کرمانشاه در بعضی از سالها دارای نوساناتی نسبت به میانگین بود،اما در کل، روند نرمال را نشان می دهد. تحلیل احتمال وقوع دما در سطح مقادیر مختلف احتمال بر اساس فرمول تجربی ویبول و روش جدول موسوم به تبدیل z نشان داد که به احتمال ۹۰-۸۰ درصد دمای سالانه شهرکرمانشاه بین۱۵-۱۵/۵ درجه سانتیگراد خواهد بود.

واژگان کلیدی: دما- بارندگی- ایستگاه سینوپتیک کرمانشاه- توزیع نرمال

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

دما به عنوان نمایه ای از شدت گرما، یکی از عناصر شناخت هوا است. با توجه به دریافت انرژی خورشیدی توسط زمین، دمای هوا در سطح زمین دارای تغییرات زیادی است که به نوبه خود باعث تغییراتی در سایر عناصر جوی شده و وضعیت کلی اقلیم یک منطقه می شود. بررسی ها نشان می دهد، آب و هوای مناطق مختلف، در طول سالیان متمادی تغییر یافته که پیامدهای آن به اشکال متفاوت مانند سیل، خشکسالی و وقوع طوفان ها و هاریکان ها دیده می شود. بنابراین مطالعه دما و فهم چگونگی تغییرات آن در طول زمان از اهمیت بسزایی برخوردار است.

پرزی بیلاک در کشورکانادا با استفاده از پارامترهای حرارتی ، فراوانی وقوع میانگین درجه حرارت روزانه، سالانه و دامنه تغییرات آن ، فراوانی وقوع انواع مختلف مشخصه های روزانه دما (خیلی گرم، گرم ، خیلی سرد، سرد) را مورد تحلیل قرار داده اند و سپس جنبه تاریخی درجه حرارت دوره ۱۸۱۹ تا ۱۸۵۹ با وضعیت دمایی دوره ۱۹۶۱ تا ۱۹۵۵ مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد، طی قرن نوزدهم، هوای خیلی سردی در کانادا حاکم بود و میانگین درجه حرارت سالانه در حدود ۳ درحه سانتیگراد پایین تر از دمای مورد مقایسه می باشد. به طور کلی در دوره مورد مطالعه ماههای زمستان (دسامبر تا فوریه) خیلی سرد، ۱/۵ تا ۲/۵ درجه سانتیگراد پایین تر از حد نرمال و گرمای بهاره (مارس تا می)۲/۶-۰/۲ درجه سانتیگراد پایین تر از حد نرمال امروزی بوده است. به طور کلی میانگین ماهانه و روزانه درجه حرارت یک انحراف معیاراز میانگین درجه حرارت (ماهانه- روزانه) زمان مورد مقایسه فاصله دارد(Przybylac and Vizi،2005،1149).

کاستی با استفاده از شاخص نوسان آتلانتیک شمالی (NAOI) رابطه بین این شاخص و دمای اروپا و تغییر اقلیم زمستان در قرنهای گذشته پرداخته اند و به این نتیجه رسیده اند که در زمستان شاخص (NAOI) رابطه مثبتی با دما و رابطه منفی با بارش اروپا دارد. هر چند که این روابط موقتی و ناپایدار است، در نهایت نتیجه گیری کرده اند که ارتفاعات اروپا در کمربند اثرات شاخص نوسان آتلانتیک شمالی قرار گرفته است و الگوهای گردشی اتمسفر در تغییرات دمای آلپ و تغییرات بارندگی اثرات بسزایی دارد (Cacty،2005،1855).

کاویانی و عساکره با استفاده از روشهای آماری به تحلیل دمای ایستگاه جاسک، مقایسه این عناصر با تغییرات سه عامل نوسانات اطلس شمالی، نوسانات جنوبی و کلف های خورشیدی پرداختند. نتایج نشان داد،بیش از ۲۰ درصد تغییرات بلند مدت میانگین دمای سالانه جاسک با

www.SID.ir

Archive of SID

تغییرات دراز مدت سه عامل مزبور قابل توجیه بوده است و نوسانات جنوبی با تأخیر یکساله و تبدیل سینوس و کلف های خورشیدی با تأخیر ۵ ساله دمای جاسک را تحت تأثیر قرار داده اند. در حالی که توده های اطلس بدون هیچ تأخیری دمای جاسک را متأثر می سازد و رابطه دما با کلف های خورشیدی مثبت، اما با دو عامل دیگر ، منفی بود(کاویانی وعساکره،۱۹،۱۳۸۰).

خسروی و همکاران، تغییرات دمای ایستگاه مشهد را در دوره ۱۳ ساله با استفاده از مدل رگرسیون نمایی نشان داده و تأکید نموده اند که روند افزایش دمای مشهد، همبستگی معنی داری با تغییرات کره زمین دارد. نامبردگان افزایش قابل توجه دما نسبت به میانگین بلند مدت ایستگاه مشهد را از سال ۱۹۹۰ به بعد نشانه ای از مطابقت تغییر اقلیم براساس عوامل منطقه ای ذکر نموده اند(خسروی و همکاران،۱۲۰،۱۳۸۲).

جهانبخش و باباپور با استفاده از مدل آریما، طی یک دوره آماری ۴۰ ساله، متوسط دمای ماهانه ایستگاه تبریز را براساس روش خود همبستگی و خود همبستگی جزئی و کنترل نرمال بودن باقی مانده ها مورد بررسی قرار دادند(جهانبخش و باباپور،۳۴،۱۳۸۲).

عساکره تغییرات میانگین سالانه دمای شهر زنجان را در معرض توجه قرار داد. در این تحقیق ضمن توصیف سری های دمایی شهر زنجان چگونگی روند، فازها، تغییر پذیری و توزیع فراوانی دما مشخص شده است. نتایج نشان داده است که دمای سالانه شهر زنجان روندی کاهشی را طی دهه های گذشته تجربه نموده است ولی از دهه ۲۰۰۰–۱۹۹۱ روند آن، تغییر جهت داده است. کاهش دمای مزبور بیشتر حاصل کاهش میانگین های دمای حداکثر به خصوص در فصل زمستان و بهار می باشد(عساکره،۹،۱۳۸۳).

موحدی و همکاران برای ارزیابی روند دمای شبانه، شبانه روزی و روزانه در حوزه مارون طی نیم سده گذشته داده های دما از ژانویه سال ۱۹۹۱ تا دسامبر سال ۱۹۹۱ را با تحلیل رگرسیون خطی مورد بررسی قرار دادند. این بررسی نشان دادند که در طی نیم سده گذشته دمای ماههای گرم سال از بخشهای گرم حوزه روند افزایشی داشته است و روند افزایش دمای شبانه نسبت به دمای روزانه قویتر بوده است(مو حدی و همکاران،۲۰،۱۳۸۴).

عساکره با استفاده از روش های خطی دمای سالانه شهر تبریز را مورد بررسی قرار داده است. نتایج تحقیق نشان داد که روند خطی ،در سطح۰/۵ خطا معنی دار بوده و دمای شهر طی نیم قرن اخیر، روند افزایشی داشت. با وجودی که قطعیت روند محرز شده اما رفتار خطی با ضریب تعیین کم قادر به تبیین کامل تغییرات نیست (عساکره،۹،۱۳۸۶).

www.SID.ir

Archive of SID

۲. مواد و روش‌ها

در این تحقیق برای شناسایی و تعیین روند تغییرات بلند مدت دمای شهر کرمانشاه، از داده های ایستگاه هواشناسی کرمانشاه با مختصات ´۳۰ °۳۴ عرض شمالی و ´۹ °۴۷ طول شرقی با دوره آماری ۵۴ ساله (۲۰۰۵-۱۹۵۱) بهره گرفته شده است. درتوصیف سری های دمایی تلاش شده که توزیع فراوانی و تغییر پذیری آن مشخص گردد.

به منظور تعیین تغییرات بلند مدت با استفاده از پارمترهای معتبر آماری وبه کمک نرم افزار SPSS به تحلیل آماری شهر کرمانشاه پرداخته شده است. در این تحلیل ابتدا ویژگیهای آماری دمای سالانه و ماهانه ایستگاه مورد مطالعه استخراج گردید. سپس با استفاده از آزمون میانگین، حدود میانگین دمای سالانه، با استفاده از آزمون T ، تفاوت میانگین دمای دو دوره متوالی و با استفاده از آزمون کای دو نرمال بودن دمای شهر کرمانشاه مورد بررسی قرار گرفت. سپس برای بررسی روند داده ها، شکل و توزیع فراوانی ها، فراوانی رخدادهای فرین، نمودارهای متعدد ترسیم و تجزیه و تحلیل شد. برای کشف وجود یا عدم وجود رابطه منطقی بین دما و بارش به تحلیل همبستگی و ترسیم نمودار پراکنش نگار و خط رگرسیون مربوطه اقدام شد و در نهایت احتمال وقوع دما ی سالانه شهر کرمانشاه و دوره برگشت آن در سطح مقادیر مختلف احتمال با استفاده فرمول تجربی ویبول و روش جدول موسوم به تبدیل z محاسبه شد.

۳. ویژگیهای عمومی دمای سالانه و ماهانه ایستگاه کرمانشاه

ویژگیهای آماری دمای شهر کرمانشاه در جدول شماره (۱) ارایه شده است. میانگین و انحراف معیار دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه به ترتیب ۱۴/۲۵ ، ۰/۸۴۹ درجه سانتیگراد می باشد. حداقل و حداکثر ماهانه دما به طور متوسط به ترتیب ۱/۸۸ ، ۲۷/۲۱ مربوط به ماههای دی و تیرماه می باشد. بررسی مقادیر انحراف هر یک از ماهها نشان می دهد، دی ماه با ۲/۸۵ بیشترین میزان تغییرپذیری نسبت به میانگین ماهانه را دارد. این تغییر پذیری را می توان به ورود توده هواهای متنوع به منطقه توجیه کرد(جدول۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۱) ویژگیهای آماری دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۵۱)

شاخص های آماری	دما
میانگین	۱۴/۲۵
میانه	۱۴/۲
مد	۱۴/۱
انحراف معیار	۰/۸۴
واریانس	۰/۷۲
چولگی	۰/۲۵
کشیدگی	۰/۴۷
دامنه	۳/۵
حداقل	۱۲/۶
حداکثر	۱۶/۱
چارک اول	۱۳/۶
چارک دوم	۱۴/۲
چارک سوم	۱۴/۸

منبع: سازمان هواشناسی کشور (۱۳۸۷)

جدول (۲) ویژگیهای دمای ماهانه ایستگاه کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۵۱)

ماه	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
حداقل دما	-۷/۸	-٤/۹	۳/۷	۹/۹	۱۳/۸	۲۰/٤	۲٤/۸	۲٤/۲	۲۰/۱	۱۳/۸	۵/۲	۰/۲
حداکثر دما	٦/۱	۷/۵	۱۱/۷	۱۵/٤	۲۰/۳	۲۵/۵	۳۰	۲۹/٤	۲۳/٤	۱۹	۱۲/٦	۹/۸
میانگین	۱/۸۸	۳/٤۸	۷/۸۱	۱۲/۷۱	۱۷/۲٤	۲۲/٦۹	۲۷/۲۱	۲٦/۵۹	۲۱/۸۱	۱٦/۰٤	۹/۳۳	٤/۳۹
انحراف معیار	۲/۸۵	۲/٦۲	۱/٦۱	۱/۳	۱/۲٦	۱/۲۱	۱/۰۷	۱/۱٦	۰/۸۳	۱/۲۱	۱/۳٦	۱/۸۹

منبع: سازمان هواشناسی کشور(۱۳۸۷)

٤. آزمون میانگین

با توجه به اینکه میانگین یکی از پارامترهای مهم آماری است، قضاوت در مورد وضعیت و نحوه رفتار میانگین ها می تواند راهگشای بسیاری از مسائل باشد (صادقی،۱۳۸۵،۷۵). آزمونهای میانگین یکی از پرکاربرد ترین روشهای آماری استنباطی در شاخه های مختلف علوم میباشد. برای بیان حدود میانگین دمای سالانه ایستگاه مورد مطالعه با استفاده ازروش های معتبر

www.SID.ir

Archive of SID

پارامتری و بر اساس خطای استاندارد میانگین حدود میانگین دمای سالانه در سطح ۹۵ درصد اطمینان برآورد گردید. نتایج نشان داد که دمای سالانه ایستگاه مورد نظر با ۰/۹۵ درصد اطمینان بین (۱۴/۴۶-۱۴/۵۳) در نوسان می باشد.

۵. مقایسه میانگین دمای سالانه دو دوره آماری متوالی

به منظور نشان دادن روند تغییرات دما در طی دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۵۱) به تحلیل و مقایسه میانگین دو دوره آماری متوالی برای دمای سالانه اقدام گردید. برای این منظور دمای سالانه به دو دوره آماری (۱۹۷۸-۱۹۵۱) و (۲۰۰۵-۱۹۷۹) تقسیم گردید و سپس با ارائه فرض های آماری و در نهایت با استفاده از فرمول شماره (۱) و به کمک نرم افزار SPSS ،آزمون مقایسه میانگین دمای دو دوره آماری بدست آمد(فرجی،۱۳۸۴،۱۶۵).

$$t = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_1^2}{N_1 + N_2 - 2}}} \qquad (1)$$

جدول شماره (۳) مقایسه ویژگیهای آماری دو دوره آماری دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه

شاخص های آماری	دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۷۹)	دوره آماری (۱۹۷۸-۱۹۵۱)
میانگین	۱۴/۷۵	۱۳/۷۸
میانه	۱۴/۸۵	۱۳/۸۵
مد	۱۴/۴	۱۴/۱
انحراف معیار	۰/۸۲	۰/۵۵
واریانس	۰/۶۷	۰/۳۱
چولگی	-۰/۴۳	-۰/۲۸
کشیدگی	-۰/۳۰	-۰/۳۷
دامنه	۳/۱	۲/۲
حداقل	۱۳	۱۲/۶
حداکثر	۱۶/۱	۱۴/۸
چارک اول به درصد	۱۴/۲۵	۱۳/۴
چارک دوم به درصد	۱۴/۸۵	۱۳/۸۵
چارک سوم به درصد	۱۵/۴	۱۴/۱۷۵

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج آزمون t نشان داد، دمای دو دوره متوالی دارای تفاوت معنا داری است. جدول شماره (۳) مقایسه ویژگیهای آماری دو دوره آماری متوالی دمای سالانه و شکل شماره (۱) روند افزایش دما را در دوره آماری دوم (۲۰۰۵–۱۹۷۹) نشان می دهد.

شکل ۲ نشان دهنده ، توزیع داده های دمای ماهانه براساس چارک ها است. به کمک این نمودار می توان نرمال بودن دمای ماهانه، مقادیر فرین، چولگی و دامنه چارکی داده ها را مشخص نمود. همانطور که در این نمودار می توان دید، ماههای ژانویه و فوریه و دسامبر از دامنه چارکی بیشتر برخوردار بوده که پراکندگی داده ها زیاد است. ولی در سایر ماههای سال در طول دوره آماری تقریباً داده ها نرمال هستند و دامنه تغییرات دمایی کم می باشد .

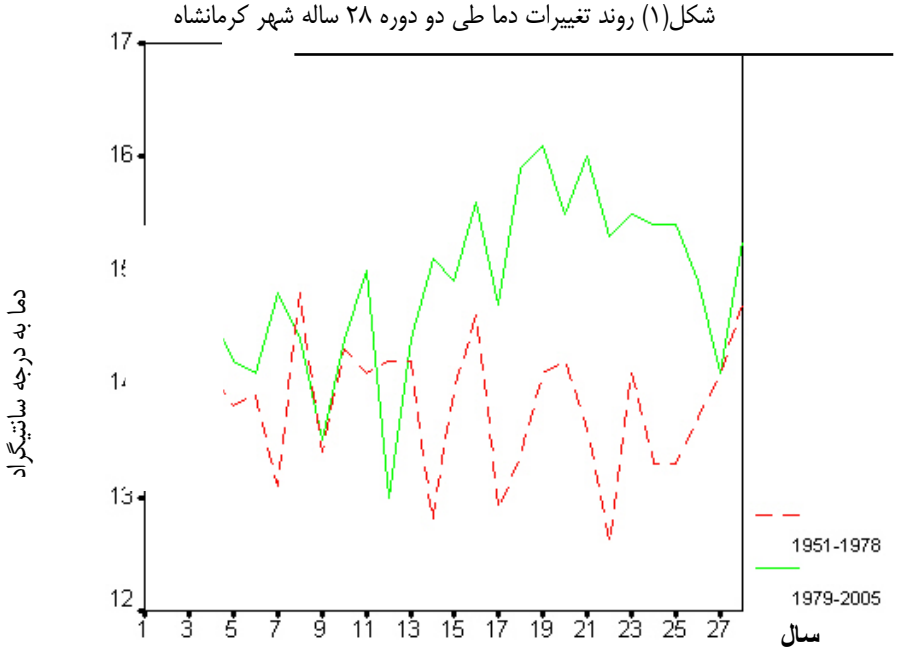
٦. بررسی سری‌های زمانی داده ها

برای بیان تحرک موجود در سری زمانی از میانگین متحرک استفاده می شود (جباری، ۴۸،۱۳۸۵).همچنانکه در شکل شماره (۳) مشاهده می گردد دمای ایستگاه کرمانشاه از ابتدا تا انتهای دوره آماری روند افزایشی را نشان میدهد. ولی در طی دوره آماری مورد مطالعه دمای ایستگاه دارای افت و خیزهای زیاد در بالا و پایین میانگین کل می باشد. بطوریکه در دوره ۱۹۷۶–۱۹۵۱ روند کاهش دما را شاهد می باشیم و در یک برهه زمانی (۱۹۹۳–۱۹۸۱) دما نسبت به میانگین کل سالانه دارای نوسان کمتری بوده است و از سال ۱۹۷۵، روند افزایشی داشته است.

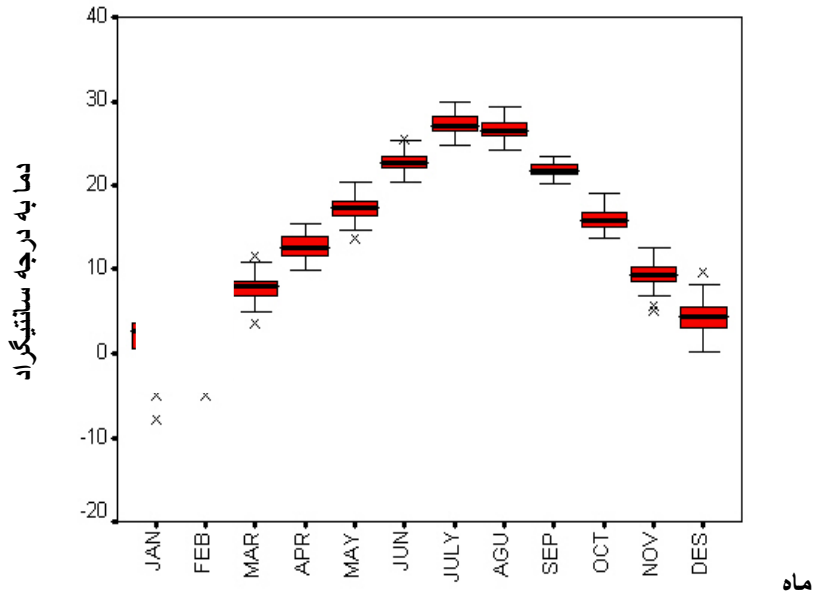
www.SID.ir

Archive of SID

شکل(۱) روند تغییرات دما طی دو دوره ۲۸ ساله شهر کرمانشاه



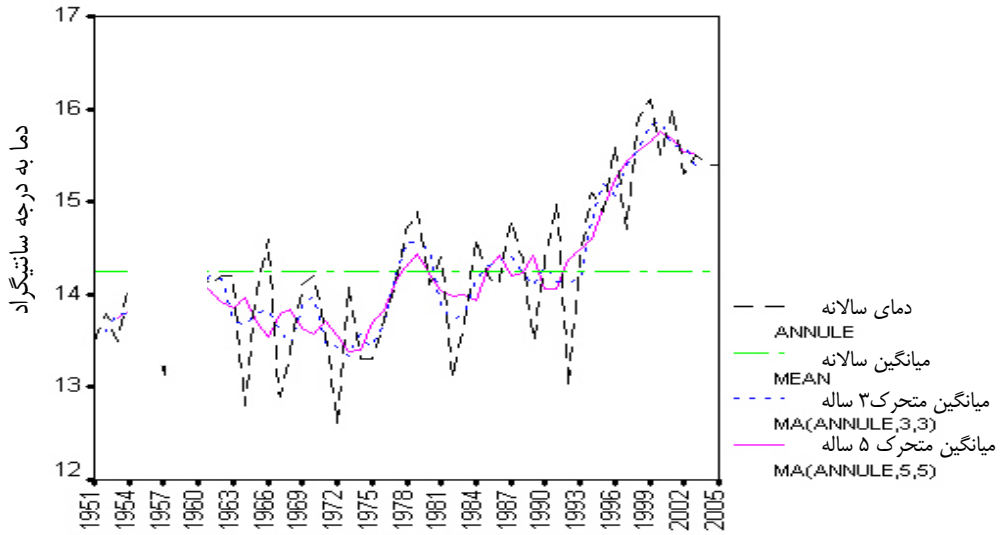
شکل(۲) نمودار جعبه ای دمای ماهانه شهر کرمانشاه



www.SID.ir

Archive of SID

شکل(۳) میانگین سالانه و میانگین متحرک ۳ و ۵ ساله شهر کرمانشاه



۷.آزمون نرمال بودن دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه

برای سنجشن نرمال بودن دمای سالانه ایستگاه مورد مطالعه از توزیع کای دو (χ^2) اقدام گردید. یکی از مهمترین کاربردهای توزیع کای دو، آزمون نرمال بودن توزیع فراوانی ها به منظور تعیین نحوه پراکندگی مقادیردرسطح یک متغیر می باشد .از آنجا که انجام مراحل نرمال بودن به روش دستی از دقت کافی برخوردارنیست، با به کارگیری روش کلموگراف– اسمیرنوف معلوم شد که دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه طی دوره آماری نرمال می باشد (مهدوی و همکاران،۱۳۸۳،۱۳۸). در شکل شماره (۴) توزیع دما نسبت به خط نرمال نشان داده شده است.

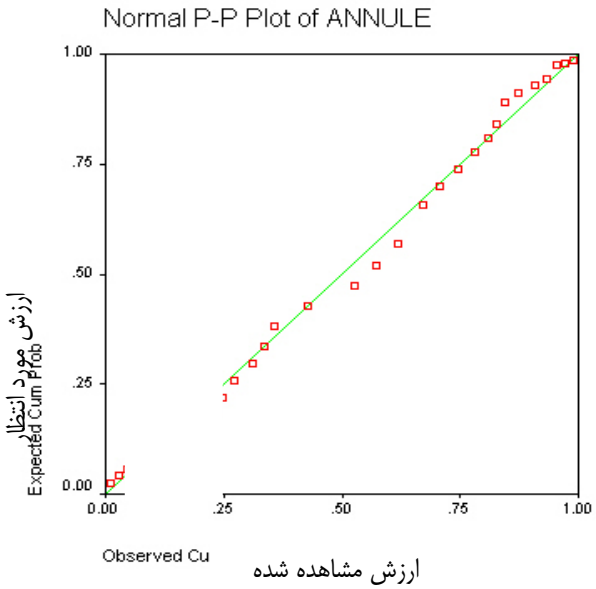
۸. بررسی چرخه های موجود در مقادیر دمای سالانه

شکل شماره (۵) خود همبستگی دمای سالانه شهر کرمانشاه را با تأخیر ۱۳ ساله نشان می دهد. این نمودار به منظور محاسبه نوسانات دوره ای مورد استفاده قرار می گیرد.خود همبستگی r(k) ، فرمول شماره ۲، رابطه خطی میان مشاهدات سری زمانی را با k تاخیر زمانی ،اندازه گیری می کند.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل(۴) توزیع دمای سالانه کرمانشاه نسبت به خط نرمال



سال

$$r(k)=\frac{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{x})(xi_{+1}-\bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(xi-\bar{x})^2(xi_{+1}-\bar{x})^2}} \qquad (2)$$

مقدار r(k) بین ۱+ و ۱− می باشد. آن دسته از مقادیر r(k) که به عدد ۱+ نزدیک باشند، نشان می دهند که k وقفه زمانی تمایل شدید به حرکت با یکدیگر در مسیر خطی و شیب مثبت داشته و بر اساس آن نوسانات را میتوان تعبیر کرد. خود همبستگی میانگین سالانه دما در مرتبه ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ معنی دار میباشد. معناداری خود همبستگی در مرتبه ۳ نسبت به دیگر مرتبه ها قوی تر می باشد و با دمای ۳ سال آینده رابطه مثبت دارد.

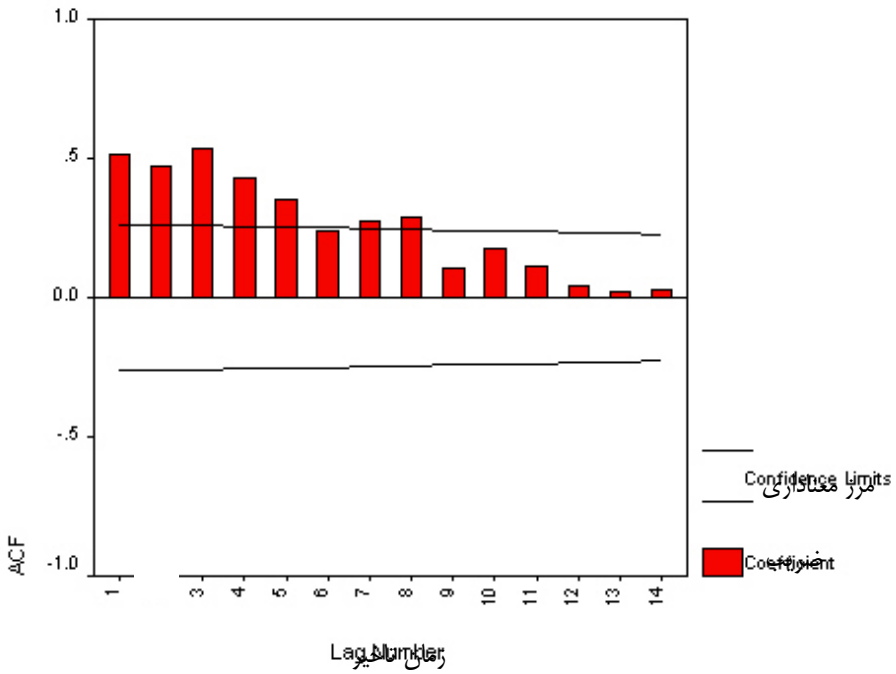
www.SID.ir

Archive of SID

۹.تحلیل همبستگی دما و بارش در شهر کرمانشاه

برای تحلیل و دست یابی به اطلاعات و شرایط دمایی و بارش ایستگاه کرمانشاه با استفاده از رابطه ۳ همبستگی مقادیر بارش و دما مورد سنجش قرا گرفت. با استفاده ازروش رگرسیون ارتباط دما و بارش

شکل۵– خودهمبستگی نگار با تأخیر ۱۴ سالانه



تعیین شد تا بتوان بارش را به واسطه دما پیش بینی کرد. در ابتدا برای کشف وجود یا عدم وجود رابطه ، نمودار پراکنش نگار و خط رگرسیون، دما و بارش ترسیم شد (شکل شماره ۶).سپس رابطه دمای سالانه (x_1) و بارش سالانه (y) از ضریب همبستگی پیرسون بدست آمد.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (xi - \bar{x})(yi - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (xi - \bar{x})^2 (yi - \bar{y})^2}} \qquad (3)$$

www.SID.ir

Archive of SID

ضریب همبستگی (r) شاخصی است که به طور مجرد برای بیان شدت [1]طه بین دو متغیر به کار می رود. برای وضوح بیشتر رابطه بین دما و بارش از ضریب تعیین (r^2) استفاده شده است (جباری، ۱۳۸۵).

با استفاده از معادله خط به روش کمترین مربعات خطا به صورت فرمول(۴) رابطه منطقی بین دما و بارش برآورد گردید.

$$y = \alpha + bx \qquad (4)$$

نتایج بدست آمده نشانگرهمبستگی دما و بارش ایستگاه مورد مطالعه ۰/۲۳۹- بوده و رابطه بین این دو متغیر ضعیف است. ضریب تعیین نیز ۵/۷ درصد می باشد. نتایج مدل رگرسیون نیز به صورت $y = ۹۷۵/۳۹ + (-۳۷/۲۱)_x$ برآورد گردید که در این محاسبه شیب خط (b)، برابر (۳۷/۲۱-) است.

بسیاری از شاخه های کاربردی علم آمار، مقادیر بالاتر از (۰/۷)را برای ضریب تعیین به عنوان مناسب بودن نوع انتخاب و تعداد متغیرهای مستقل تأثیر گذار در مدل رگرسیون در نظر می گیرند (صادقی،۱۳۸۵،۷۹).

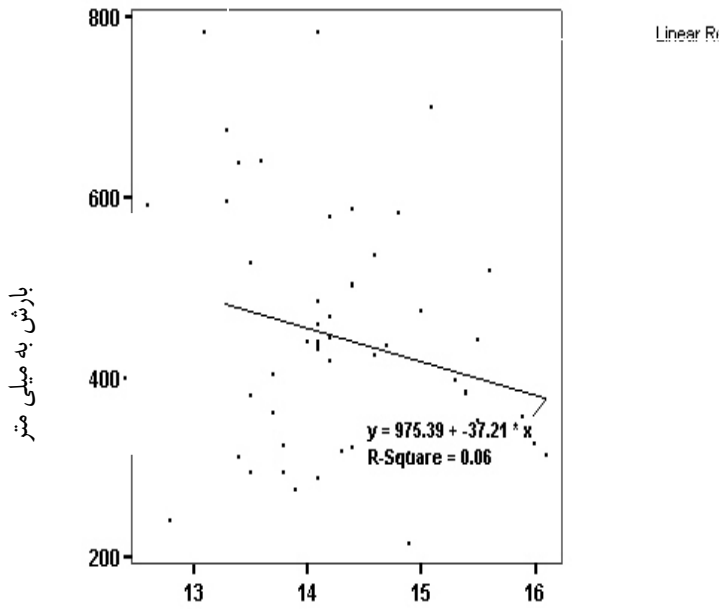
رابطه دما و بارش در ایستگاه کرمانشاه نشان دهنده ناکافی بودن تعداد متغیرهای مستقل وارد شده در مدل است. با توجه به شرایط فوق، متغیر رطوبت نسبی سالانه ایستگاه مورد مطالعه با طول دوره آماری (۲۰۰۵-۱۹۵۱) نیز بعنوان متغیر (x_2) در معادله همبستگی و رگرسیون موثر بوده است.

$$\hat{y} = \alpha + b_1 x_1 + b_2 x_2$$

www.SID.ir

Archive of SID

شکل (۶) پراکنش بارش نسبت به دما در شهر کرمانشاه



در ابتدا نمودار پراکنش نگار و خط رگرسیون مربوطه برای نشان دادن میزان رابطه (x_2) رطوبت نسبی و (y) بارش ترسیم گردید (شکل شماره۷). میزان همبستگی بین رطوبت نسبی و بارش r=0/563 میباشد که نشان دهنده رابطه مثبت و مستقیم است و نسبت به رابطه دما و بارش از شدت بیشتری برخورد میباشد. در معادله خط ، مقدار (b) یا شیب خط ۱۹/۰۴ ، نشان می دهد به ازای یک واحد تغییر رطوبت نسبی، بارش ۱۹/۰۴ میلیمتر تغییر خواهد کرد.

ضریب همبستگی بین متغیرهای دما، بارش و رطوبت نسبی در جدول شماره (۴) نشان داده شده است، مدل رگرسیون بین متغیرهای فوق با استفاده از روش پیرسون نیز محاسبه گردید.

۱۰. احتمال وقوع دما و دوره بازگشت آن در شهر کرمانشاه

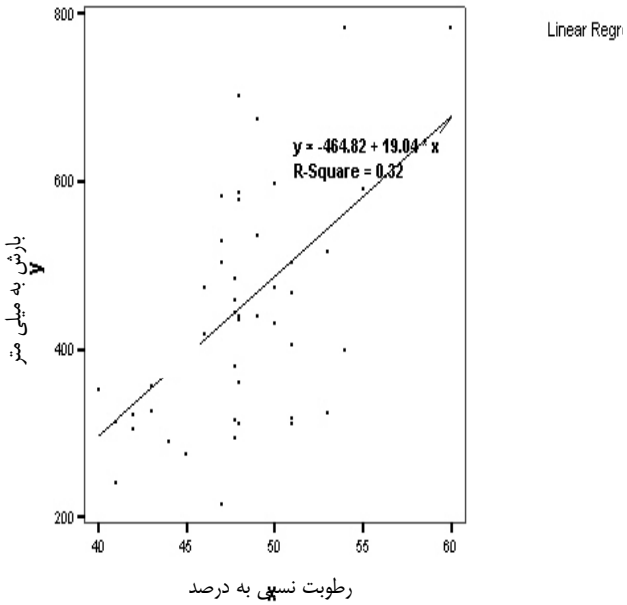
تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی بدون وارد شدن به محاسبات احتما لاتی چندان اثر بخش نخواهد بود.

در این مقاله، احتمال وقوع و دوره بازگشت دمای سالانه شهر کرمانشاه در سطح احتمال۵ تا ۹۰درصد مورد بررسی قرار گرفت (شکل شماره ۹).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۷- پراکنش بارش نسبت به رطوبت نسبی در شهر کرمانشاه



جدول شمار (۴) همبستگی دما – رطوبت نسبی و بارش

متغییر	رطوبت نسبی	بارش	دما
دما	-۰/۶۴	-۰/۲۳	۱
بارش	۰/۵۶	۱	-۰/۲۳
رطوبت نسبی	۱	۰/۵۶	-۰/۶۴

$$y = -1181 / 028 + 34 / 1x_1 + 23 / 842 x_2$$

www.SID.ir

Archive of SID

شکل شماره ۸ – احتمال وقوع و دوره بازگشت دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه در سطح مقادیر مختلف (۱۹۵۱–۲۰۰۵)

جدول شماره ۵ – احتمال وقوع مقادیر دما به روش جدول موسوم به تبدیل z

مقادیر احتمال (٪)	مقادیر دما به درجه سانتیگراد
۹۳/۰۶	مقدار دمای سالانه در هر سال کمتر از ۱۵/۵ درجه سانتیگراد خواهد بود.
۸۱/۳۳	مقدار دمای سالانه در هر سال کمتراز ۱۵ درجه سانتیگراد خواهد بود.
۴۳/۲۵	مقدار دمای سالانه در هر سال کمتراز ۱۴/۱ درجه سانتیگراد خواهد بود.
۳۸/۰۸	مقدار دمای سالانه بین ۱۴/۱ و ۱۵ درجه سانتیگراد خواهد بود.

به منظور تعیین احتمال وقوع دما از فرمول تجربی ویبول $p = \frac{m}{n+1}$ [1] استفاده شده است که در این فرمول (p) احتمال تجمعی ،(m) شماره ردیف ، (n) تعداد سال می باشد. دوره بازگشت

1- weibull

www.SID.ir

Archive of SID

عکس احتمال است $t=\frac{1}{p}$ و آن تعداد سالهای است که بطور متوسط بین وقوع دو حادثه مشابهه وجود دارد(علیزاده ،۱۳۸۰،۵۷۸).

همچنانکه در شکل شماره ۸ دیده می شود احتمال اینکه دمای سالانه ایستگاه مورد مطالعه ۱۴/۱ ، ۱۵ و ۱۵/۵ درجه سانتیگراد باشد به ترتیب ۵۰ ،۸۰ و ۹۰ درصد است و دوره برگشت آنها نیز به ترتیب هر۲ سال یکبار وهر ۱سال یکبار خواهد بود.

به منظور سنجش دقت معادله ویبول با استفا ده از روش دیگری به نام جدول موسوم به تبدیل z یا (z-transform) استفاده شد. جدول موسوم به تبدیل z برای حل توزیع نرمال است . نمایه z ازطریق فرمول $z=\frac{(x_i-\bar{x})}{s}$ که در آن $(\bar{x})$ میانگین دادها، (s) انحراف معیار و (x_i) مقدار تخمین متغییر است، بدست آمده وسپس مقدار z را به ازاء احتما لات مختلف از جدول احتمال تجمعی در توزیع نرمال استاندارد بدست می آید(علیزاده ،۱۳۸۰،۵۸۳).[۱] نتایج این بررسی در جدول شماره (۵)نشان داده شده است.

۱۱. نتایج

دما یکی از مهمترین پارامترهای اقلیمی است که نقش بسزایی بر دیگر پارامتر ها دارد. بنابراین بررسی،تجزیه تحلیل و روند آن در سریهای زمانی مورد توجه برنامه ریزان قرار گرفته است. در این تحقیق نیز روند تغییرات دما و همبستگی آن با سایر پارامترهای اقلیمی مورد توجه قرار گرفت که نتایج بدست آمده به شرح ذیل می باشد :

۱- حدود میانگین دمای سالانه ایستگاه کرمانشاه بین (۱۴/۴۶-۱۴/۵۳) است.

۲- ماه ژانویه بیشترین میزان تغییر پذیری را نسبت به میانگین را دارد.

۳- نتایج آزمون t نشان داد، دمای دو دوره آماری متوالی با یکدیگر متفاوت می باشد.

۴- براساس نمودار جعبه ای ترسیم شده، ماههای ژانویه، فوریه و دسامبر دامنه تغییرات بیشتری دارند.

۵- تغییرات دمای ایستگاه سینوپتیک کرمانشاه براساس میانگین متحرک،روند افزایشی را نشان می دهد.

---

[۱] - جدول ۱۶-۷ صفحه ۵۸۵ کتا ب اصول هیدرولوژی کاربردی ،امین علیزاده

www.SID.ir

Archive of SID

۶- براساس آزمون (χ^2) دمای سالانه شهر کرمانشاه نرمال است.
۷- خود همبستگی درمرتبه ۳ نسبت به دیگرمرتبه ها قویتربوده و با دمای ۳ سال آینده رابطه مثبت دارد.
۸- بر اساس تحلیل همبستگی ،دما و بارش با یکدیگر رابطه ضعیف تری را نسبت به اثررطوبت نسبی بر بارش دارد.
۹- به احتما ل ۸۰-۹۰ درصد ،دمای سالانه شهر کرمانشاه بین ۱۵ و ۱۵/۵ خواهد بود.

۱۲. منابع

۱- جباری، ایرج، (۱۳۸۵)، روشهای آماری در علوم محیطی و جغرافیایی، انتشارات دانشگاه رازی، چاپ دوم.
۲- جهانبخش، سعید، باباپور باصر، علی اکبر، (۱۳۸۲): بررسی و پیش بینی متوسط دمای ماهانه تبریز با استفاده از مدل آریما (Arima) ، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۰ ، صفحه ۳۴.
۳- خسروی محمود، جاودانی خلیفه، محمدی نیا قرائی، سهراب، (۱۳۸۲)، بررسی انطباق سریهای زمانی دمای مشهد با نوسانات دمای کره زمین، مجموعه مقالات سومین کنفرانس منطقه ای و اولین کنفرانس ملی تغییر اقلیم.
۴- صادقی، علی، (۱۳۸۵)،آشنایی با نرم افراز تجزیه و تحلیل آماری SPSS.14 ، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، چاپ اول.
۵- عساکره، حسین، (۱۳۸۳):تحلیل آماری به تغییرات میانگین سالانه دمای شهر زنجان طی دهه های اخیر، مجله علمی وفنی نیوار، شماره ۵۳-۵۲ ،دوره جدید، صفحه ۹.
۶- عساکره،حسین ،(۱۳۸۶): بررسی آماری روند دمای سالانه تبریز،اندیشه جغرافیایی،شماره اول ،انتشارات پژوهشی دانشگاه زنجان،صفحه ۹.
۷- علیزاده،امین،(۱۳۸۰)،اصول هیدرولوژی کاربردی،چا پ سیزدهم،انتشارات دانشگاه امام رضا(ع)،مشهد،صفحه ۵۷۸.
۸- فرجی، نصراله، (۱۳۸۴)، آماری توصیفی و استنباطی، انتشارات پوران پژوهش، چاپ اول.
۹- کاویانی، محمدرضا، عساکره، حسین، (۱۳۸۰):بررسی و مدل سازی روند دما طی سده گذشته (موردی ایستگاه جاسک)، مجله علمی پژوهشی دانشکده علوم انسانی اصفهان.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰- موحدی، سعید، کاویانی، محمدرضا، محمودیان، سید ابوالفضل، (۱۳۸۴): تغییرات زمانی و مکانی دمای مار ون، مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان (علوم انسانی)، شماره ۱۸.

۱۱- مهدوی،مسعود،طاهرخانی،مهدی،(۱۳۸۵)،کاربرد آمار در جغرافیا ،انتشارات نشر قومس،چاپ پنجم،صفحه ۱۳۸.

12-Casty. C, Wanner. H, Luterbachea.J.Esper.J.Hohm. R,(2005), " Temperature and precipitation variability in the European ALPS Since 1500",International Journal of Climatology , P,1855-1880.

13-Przybylak, R.A, Vizi, z.s, (2005), "Air Temperature changes in the Canadian Arctic from the early instrumental period to, modern times", International Journal of Climatology, P, 1149-1171.

www.SID.ir