DOR: 20.1001.1.20087845.1401.11.41.11.8

مقاله پژوهشی

مطالعه و ارزیابی دما شهر الشتر براساس مدل شبکه عصبی مصنوعی

مهناز حسنوند؛ دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
رضا برنا*؛ دانشیار، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
منیژه ظهوریان پردل؛ دانشیار، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
علیرضا شکیبا؛ استادیار، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تغییر اقلیم در ناحیه غربی ایران استان لرستان شهرستان الشتر بر مبنای ارزیابی و پیش بینی تغییرات دما صورت گرفته است. هدف از این پژوهش "مدل سازی برای پیش‌بینی میانگین دمای ماهانه فصلی ایستگاه‌های منتخب استان لرستان به ویژه منطقه الشتر می‌باشد. شناسایی و آشکار سازی پهنه‌های آسیب‌پذیر با زیر ساخت‌هایی از قبیل کشاورزی؛ هیدرولوژی؛ حمل و نقل نواحی شهرستان در شرایط تغییر اقلیم می‌باشد. و با توجه به عدم وجود ودر دسترس نبودن دیتای سری زمانی ۳۰ ساله‌ی الشتر لذا از شهرستان‌های همجوار از جمله ایستگاه‌های سینوپتیک خرم آباد -الشتر -بروجرد استفاده شده است در همین رابطه آمار ۳۰ساله (۱۹۸۹-۲۰۱۹) تعداد سه ایستگاه سینوپتیک فوق‌الذکر استان لرستان مورد مطالعه و بررسی قرارگرفت و تغییرات معنی دار دماهای بیشینه و کمینه متوسط و همچنین دامنه شبانه‌روزی دما (dtr)که بیان گر اختلاف مقادیر دماهای بیشینه و کمینه می‌باشد» در دو مقیاس زمانی فصلی و سالانه مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. بدین منظور؛ ابتدا دوره مطالعاتی در بازه زمانی ۲۰ ساله و ۳۰ ساله تقسیم شده و با توجه به میزان تغیرات دما؛ دوره نرمال اقلیمی برای کلیه ایستگاه‌ها استخراج گردید. سپس مقادیر میانگین داده‌ها؛ با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی توانایی زیادی در شبیه‌سازی و پیش‌بینی عناصر جوی و آب و هوایی به ویژه دما دارد. پکیج gast fore استفاده شده است. نرم ابزار برنامه نویسی r دو نمونه مورد مقایسه قرارگرفت و اختلاف‌های معنی‌دار سطح اطمینان ۹۵٪و ۸۰٪ مشخص شدند. در این رابطه؛ بیشترین و کمترین تفاوت میانگین دوره‌ها؛ به ترتیب به دماهای کمینه و بیشینه اختصاص یافت همچنین روند داده‌ها در بازه زمانی ۲۰ ساله اخیر نیز مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس نتایج آن؛ دماهای متوسط؛ بیشینه و کمینه دارای روندی افزایشی بوده است. از نظر فصلی نیز زمستان شدیدترین تغییرات را در منطقه در برداشته است میزان موارد اختلاف بین بازه زمانی ۲۰ ساله و بازه‌های ۳۰ (دوره نرمال) ۳۰ ساله به ترتیب ۹۵ درصد و ۸۰ درصد می‌باشد. در بازه ۲۰ساله اخیر؛ بیشترین و کمترین روند معنی دار ایستگاه‌ها؛ به ترتیب در فصول تابستان و پاییز مشاهده گردید. دوره اقلیم تحت دو سناریوی nnar"foregast گزارش و استخراج شد.

کلمات کلیدی: دما، آزمون تغییر اقلیم، پیش‌بینی روند دما، شهر الشتر، مقایسه میانگین‌ها فصلی، شبکه عصبی مصنوعی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰/۱/۲۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۴/۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۴

* رضا برنا؛ دانشیار، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران ، climatmh@gmail.com

مقدمه

یکی از مهمترین عوامل در ساختار کره زمین اقلیم می‌باشد. که کلیه مظاهر طبیعی از آن متأثر می‌شوند. اقلیم، متوسط شرایط آب و هوایی یک منطقه است و تنها برای شرایط متوسط به کار نمی‌رود، بلکه سایر متغیرها تغییر حداقل و حداکثر را نیز شامل می‌شود تغییر معنا دار در متوسط داده‌های هواشناسی در طی یک دوره زمانی معین نیز تغییر اقلیم نامیده می‌شود (ماندر[1] ۱۹۹۴). آشکار سازی از نظر آماری فرایندی است برای نمایان ساختن تغییرات معنی داری که نتوان آنها را به تغییرات طبیعی مربوط دانست (ipcc،۲۰۰۱[2]). تغییر اقلیم یکی از معضلات کنونی جامعه بشری است و تهدید و بلایای برای سیاره زمین به شمار می‌آید. مدل‌های اتمسفری ارائه شده توسط هیئت بین و الدول تغییر اقلیم (ipcc) پیش‌بینی نموده‌اند که چهره سیاره ماه به طور بی سابقه‌ای تحت تأثیر اقلیم واقع خواهد شد (نول[3] ۹۴،۱۹۹۴)، دما از محسوس‌ترین عناصر اقلیمی است که ارتباط تنگاتنگی با سایر عناصر اقلیمی دارد.

دما هوا یکی از عوامل اصلی توصیف‌کننده شرایط اقلیمی یک منطقه و متغیری مهم در انجام مطالعات محیطی است و دارای نقش کلیدی در چگونگی انجام فرایندهای مختلف بیولوژیکی، فیزیکی و بیوژشیمیایی که بین هیدروسفر و اتمسفر و بیوسفر رخ می‌دهد می‌باشد. (گالو[4] و همکاران،۵۰۴: ۲۰۱۰) دمای هوا کاربردهای گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف اکولوژیکی، کشاورزی هیدرولوژی و اقلیم شناسی دارد از جنبه اکولوژی و کشاورزی، پراکنش و توزیع گونه‌های گیاهی، طول مراحل مختلف فیزیولوژیکی یک گیاه میزان فتوسنتز و تنفس و نیز میزان رشد و توسعه گیاهان و توسعه گیاهان وابسته به دمای هوا است. (ونگ[5] ،۲۰۱۲: ۳۴) دمای هوای همچنین بر میزان خسارت پدیده‌های زیان بخش و جوی تغییر سرمازدگی و گرمازدگی گیاهان مؤثر است و فرایندهای دینامیکی سیستم خاک گیاه، آب را تحت تأثیر قرار می‌دهد داشتن توزیع مکانی و زمانی دمای هوا، برای اجرایی مدل‌های شبیه‌سازی سیستم خاک، گیاه، اتمسفر و بیلان انرژی در سطح خاک (دره بادامی و همکارن، ۱۳۹۸: ۱۲۳) تعیین تبخیر و تعرق گیاهان در مقیاس نقطه‌ای و منطقه‌ای. اجرایی مدل‌های پیش‌بینی شرایط جوی، مطالعات مربوط به آمایش اقلیمی و تغییر اقلیم (دباغیان امیری، ۱۳۹۱ : ۱) اجرای مدل‌های هیدرولوژیکی، اجرای مدل‌های شبیه‌سازی رشد و عملکرد گیاهان و در تعیین گسترش آفات و بیماری‌ها (ایمهوف[6] و همکاران ۲۰۱۰، ۵۰۴) لازم و ضروری است بطور مثال از چند هیدرولوژی دمای هوا دارای نقش اساسی در ترسیم.

گرمایش جهانی و تغییر اقلیم به هرگونه تغییر در میانگین‌های جهانی دما بطور خاص می‌پردازد: تغییر اقلیم اشاره به تغییر در الگوهای عمومی اقلیم مانند دما، بارش، با رویکردی عناصر اقلیمی دارد. پتانسیل‌ها و محدودیت‌های اقلیمی در واحدهای اکولوژی و ضرورت ملاحظه این شرایط در کشاورزی منطقه‌ای با توجه به بحث توسعه پایدار و امنیت غذایی موجب می‌گردد تا قبل از هرگونه سرمایه گذاری توسعه‌ای، توان تولید مستمر محصولات کشاورزی در واحدهای اکولوژیکی از جهات گوناگون مورد مطالعه و تحقیق قرار گیرد و تفاوت شرایط مطلوب گیاهان باعث گسترش انواع و گونه‌ها در جهان گردیده است، پارامترهای جوی مؤثر بخصوص دما بر رشد و نمو محصولات نظیر حداقل و حداکثر درجه حرارات، بارندگی و رطوب نسبی طبقه‌بندی شده است.

پیش‌بینی دما به عنوان یکی از مهمترین پارامترهای اقلیمی در حوزه‌های مختلف مدیریت منابع آبی و طبیعی، خشکسالی، مطالعات زیست محیطی، خطر سیلاب، کمبود مواد غذایی گسترش آفات و بیماریها حمل و نقل و غیره از اهمیت ویژه‌ای در سیاست‌های آینده جهت بهینه این منابع و صرف هزینه‌ها کنترل و جلوگیری از بحران و استفاده از منابع برخورد دار است.

1. Mander
2. Ipcc
3. Novel
4. Gallo
5. Veng
6. Emhof

گرمایش جهانی و تغییر اقلیم به هرگونه تغییر در میانگین‌های جهانی دما بطور خاص می‌پردازد: تغیر اقلیم اشاره به تغییر در الگوهای عمومی اقلیم مانند دما، بارش، با رویکردی عناصر اقلیمی دارد. دما مقداری از انرژی تابشی خورشید تو سط عوارض سطح زمین جذب شده. تبدیل به انرژی حرارتی می‌شود این انرژی. به شکل دما یا درجه جلوه می‌کند. در بین عناصر اقلیمی مختلف دما وهمچنین بارش اهمیت خاصی دارد. اگر چه اصلی‌ترین عامل ایجاد دما. انرزی حاصل از جذب تابش کوتاه خورشیدی در سطح زمین است. (صادقی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۲ الف:۱) عوامل دیگری نیز در چگونگی دمای مناطق مختلف سطح زمین تعیین‌کننده‌اند که به ترتیبی که درپی می‌آید به بررسی آنها می‌پردازیم.

- شرایط تابشی و ارتباط آنها با عوارض سطح زمین

پیش‌بینی دما به عنوان یکی از مهمترین پارامترهای اقلیمی در حوزه‌های مختلف مدیریت منابع آبی و طبیعی، خشکسالی، مطالعات زیست محیطی، خطر سیلاب، کمبود مواد غذایی گسترش آفات و بیماریها حمل و نقل و غیره از اهمیت ویژه‌ای در سیاست‌های آینده جهت بهینه این منابع و صرف هزینه‌ها کنترل و جلوگیری از بحران و استفاده از منابع برخوردار است. گرمایش جهانی و تغییر اقلیم به هرگونه تغییر در میانگین‌های جهانی دما بطور خاص می‌پردازد: تغییر اقلیم اشاره به تغییر در الگوهای عمومی اقلیم مانند دما، بارش، با رویکردی عناصر اقلیمی دارد (کانس[1]، ۱۹۸۵) دما. مقداری از انرژی تابشی خورشید تو سط عوارض سطح زمین جذب شده. تبدیل به انرژی حرارتی می‌شود این انرژی. به شکل دما یا درجه جلوه می‌کند. در بین عناصر اقلیمی مختلف دما و همچنین بارش اهمیت خاصی دارد. اگر چه اصلی‌ترین عامل ایجاد دما. انرژی حاصل از جذب تابش کوتاه خورشیدی در سطح زمین است. (داوود پور،۱۳۸۳) عوامل دیکری نیز در چگونگی دمای مناطق مختلف سطح زمین تعیین کننده‌اند که به ترتیبی که درپی می‌آید به بررسی آنها می‌پردازیم.

دما از جمله عناصر مهم اقلیمی است که در ایجاد آن علاوه بر انرژی تابشی خورشید، عوامل متعددی از قبیل ماهیت فیزیکی، هدایت گرمایی ناهمواری و ارتفاع سطح زمین و همچنین وزش باد و شرایط ابر ناکی دخالت دارند. بطور کلی مناطق حاره که در طول سال در معرض تابش سرشار و یکدست خورشید قرار دارند. با دمایی بالا، همراه با نوسانهای ضعیف حرارتی مشخص می‌شوند. در حالی که در غرضهای میانه و بالا به دلیل تغییرهایی در روند سالانه تابش دما کمتر اما نوسانهای فصلی شدیدتر است بدیهی است نه تنها زائیه تابش بلکه میزان جذب البدو و عمق نفوذ تابش در سطح زمین چگونگی دمای آن تعیین‌کننده است. (گویگان[2]، ۱۹۹۹)

از طرف دیگر خود دمای متفاوت در شرایط یکسان تابش خورشید نشانه گرمای ویژه وهدایت گرمایی متفاوت در سطوح مختلف سطح زمین است. به همین دلیل سطح شنزار به دلیل ظرفیت گرما در طول روز بشدت گرم و در طول شب بسیار سرد می‌شود. در حالی که آبها با ظرفیت جذب گرمایی زیاد خود تعادل گرمایی بیشتری دارند و به آهستگی گرم و سرد می‌شوند. این نکته در مورد آبها به دلیل عمق نفوذ بیشتر تابش خورشید و وجود تلاطم همراه با هدایت گرمایی بالاکاملا چشمگیر است.

انتقال گرما از سطوح بالا به لایه‌های عمقی در اجسام جامد بر خلاف آبها،کند انجام می‌گیرد و مدت زمانی طول می‌کشد تا یک موج گرما به لایه‌های عمیق‌تر نفوذ کند. این امر باعث می‌شود که نوسان دما در لایه‌های سطحی شدید باشد.

اما با افزایش عمق کاهش پیدا کند. از این رو روند روزانه دما در عمق ۵ نیم متر و نوسان سالانه در عمق ۱۰ متر از سطح زمین ناپدید می‌گردد. معمولا دما در عمق ۱۰متری سطح زمین ثابت بوده رقم آن به میانگین سالانه دمای هوا بسیار نزدیک است. با توجه به جرم و تراکم بیشتر هوا در سطوح پایین‌تر اتمسفر که خود عامل جذب انرژی بیشتری است.

1. Cons
2. Gavigan

همچنین به دلیل آنکه سطح زمین اتمسفر را گرم می‌کند. با افزایش ارتفاع دما با آهنگ تقریبا ۰۵تا ۰۶سلسیوس به ازای هر ۱۰۰متر کم می‌شود. چنین توزیعی البته معرف شرایط متعارف جو در لایه‌هایی زیرین آن است. با این روند تغییرهای آن ممکن است در شرایط معین برعکس شود و لایه وارونگی ایجاد کند. پدیده لایه وارونگی را که در پایداری و آلودگی هوا اهمییت بسیار دارد. بر اساس شرایط شکل‌گیری آن به انواع تابشی جبهه‌ای و دینامیک تقسیم می‌کنند. (تدبیر،۱۳۸۵) ناهمواریهای سطح زمین تاحدود زیادی نحوه توزیع دما را مشخص می‌کنند. در حالی که چاله‌ها گودالها و دره‌ها به دلیل محصور بودن وعدم تحریک هوا در محیطشان به حد نهایی دما می‌رسند. به طوری که در روز بشدت گرم و در شب بشدت سرد می‌شوند. ارتفاعات و ناهمواریهای کوچک که بیشتر در معرض حرکت هوا قرار دارند. شرایط حرارتی متعادل‌تری دارند. شیب و جهت مختلف دامنه‌ها نیز در توزیع دما موثرند و این موضوع بیشتر برای مناطق برون حاره بویژه در عرضهای میانه اهمیت دارد. به همین دلیل نسبت تابش پراکنده به تابش کلی معرف میزان دریافت انرژی تابشی در جهات مختلف دامنه‌هاست.

معمولا در یک روزتمام ابری که تابش مستقیم وحود ندارد.تاثیر جهت در دامنه‌ها به حداقل می‌رسد. تا آنجا که تغییر شیب ممکن است تاثیر عرض جغرافیایی را بسیار تحلیل ببرد.

دما و تغییرات آن در یک محل تا حدود زیادی به نقل وانتقال افقی هوای گرم و سرد بستگی دارد. این انتقال به صورت مسیر روزانه وزش منظم باد و در دوره‌هایی سال صورت می‌پذیرد. نقش سیستمهای متنوع سینوپتیک در جابه جایی توده‌های هوا در عرض‌های میانه .بخصوص به صورت گسترش هوای سرد وگرم اهمیت بسیار دارد. از این رو /جابه جایی مکرر توده‌های هوا روند روزانه دما را به هم می‌ریزد .

ابرها هم عامل کاهش تابش خورشید و هم باعث کاهش تابش موثر آن هستند و در تعدیل و کاهش تابش خورشید و عامل اقلیمی مهمی به شمار می‌آیند.

معمولا حداقل دمای روز مقارن دما مقداری از انرژی تابشی خورشید توسط عوارض سطح زمین جذب شده تبدیل به انرژی حرارتی می‌شود این انرژی به شکل دما یا درجه جلوه می‌کند در بین عناصر اقلیمی مختلف دما و همچنین بارش اهمیت خاصی دارد. اگرچه اصلی‌ترین عامل ایجاد دما انرژی حاصل از جذب تابش کوتاه خورشیدی در سطح زمین است. عوامل دیگری نیز در چگونگی دمای مناطق مختلف سطح زمین تعیین‌کننده‌اند که به ترتیبی که در پی می‌آید به بررسی آنها می‌پردازیم.

شرایط تابشی و ارتباط آنها با عوارض سطح زمین ۲- هدایت گرما دما از جمله عناصر مهم اقلیمی است که در ایجاد آن علاوه بر انرژی تابشی خورشید /عوامل متعددی از قبیل ماهیت فیزیکی /هدایت گرمایی ناهمواری و ارتفاع سطح زمین و همچنین وزش باد و شرایط ابر ناکی دخالت دارند. بطور کلی مناطق حاره که در طول سال در معرض تابش سرشار و یکدست خورشید قرار دارند .با دمایی بالا همراه با نوسانهای ضعیف حرارتی مشخص می‌شوند. در حالی که در عرضهای میانه و بالا به دلیل تغییرهایی در روند سالانه تابش دما کمتر اما نوسانهای فصلی شدیدتر است. بدیهی است نه تنها زاویه تابش بلکه میزان جذب آلبدو و عمق نفوذ تابش در سطح زمین چگونگی دمای آن تعیین کننده است. از طرف دیگر خود دمای متفاوت در شرایط یکسان تابش خورشید نشانه گرمای ویژه و هدایت گرمایی متفاوت در سطوح مختلف سطح زمین است. به همین دلیل سطح شنزار به دلیل ظرفیت گرما در طول روز بشدت گرم و در طول شب بسیار سرد می‌شود. در حالی که آبها با ظرفیت جذب گرمایی زیاد خود تعادل گرمایی بیشتری دارند و به آهستگی گرم وسرد می‌شوند. این نکته در مورد آبها به دلیل عمق نفوذ بیشتر تابش خورشید و وجود تلاطم همراه با هدایت گرمایی بالا کاملا چشمگیر است. انتقال گرما از سطوح بالا به لایه‌های عمقی در اجسام جامد بر خلاف آبها کند انجام می‌گیرد و مدت زمانی طول می‌کشد تا یک موج گرما به لایه‌های عمیقتر نفوذ کند. این امر باعث می‌شود که نوسان دما در لایه‌های سطحی شدید باشد اما با افزایش عمق کاهش پیدا کند. از این رو روند روزانه دما در عمق ۵ نیم متر و

نوسان سالانه در عمق ۱۰ متر از سطح زمین ناپدید می‌گردد. معمولادما در عمق ۱۰متری سطح زمین ثابت بوده رقم آن به میانگین سالانه دمای هوا بسیار نزدیک است. با توجه به جرم و تراکم بیشتر هوا در سطوح پایین‌تر اتمسفر که خود عامل جذب انرژی بیشتری است. همچنین به دلیل آنکه سطح زمین اتمسفر را گرم می‌کند. با افزایش ارتفاع دما باآهنگ تقریبا ۰۵ تا ۰۶ سلسیوس به ازای هر ۱۰۰متر .کم می‌شود. چنین توزیعی البته معرف شرایط متعارف جو در لایه‌هایی زیرین آن است. با این روند تغییرهای آن ممکن است در شرایط معین برعکس شود و لایه وارونگی ایجاد کند. پدیده لایه وارونگی را که در پایداری و آلودگی هوا اهمییت بسیار دارد. بر اساس شرایط شکل‌گیری آن به انواع تابشی جبهه‌ای و دینامیک تقسیم می‌کنند. ناهمواریهای سطح زمین تا حدود زیادی نحوه توزیع دما را مشخص می‌کنند. در حالی که چاله‌ها گودالها و دره‌ها به دلیل محصور بودن و عدم تحریک هوا در محیطشان به حد نهایی دما می‌رسند. به طوری که در روز بشدت گرم و در شب بشدت سرد می‌شوند. ارتفاعات و ناهمواریهای کوچک که بیشتر در معرض حرکت هوا قرار دارند. شرایط حرارتی متعادلتری دارند. شیب و جهت مختلف دامنه‌ها نیز در توزیع دما موثرند. و این موضوع بیشتر برای مناطق برون حاره بویژه در عرضهای میانه اهمیت دارد. به همین دلیل نسبت تابش پراکنده به تابش کلی معرف میزان دریافت انرژی تابشی در جهات مختلف دامنه‌هاست. معمولا در یک روز تمام ابری که تابش مستقیم وجود ندارد. تاثیر جهت در دامنه‌ها به حداقل می‌رسد تا آنجا که تغییر شیب ممکن است تاثیر عرض جغرافیایی را بسیار تحلیل ببرد. دما و تغییرات آن در یک محل تا حدود زیادی به نقل و انتقال افقی هوای گرم و سرد بستگی دارد. این انتقال به صورت مسیر روزانه وزش منظم باد و در دوره‌هایی سال صورت می‌پذیرد. نقش سیستمهای متنوع سینوپتیک در جابه جایی توده‌های هوا در طلوع آفتاب و حداکثر آن پس از انقضای حداکثر تابش خورشید یعنی در بعداز ظهرها ایجاد می‌شود مزبور با افزایش ارتفاع و فاصله از سطح زمین کند و در عین حال متعادل می‌شود. با این حال عوامل دیگری از قبیل گردشهای روزانه و فصلی هوا تلاطمهای جوی و انواع بارشها در روند روزانه دما و دامنه تغییر آن تاثیر می‌گذارند و گاهی بکلی آن تغییر می‌دهند. هرچه هوا صافتر وزاویه ارتفاع خورشید بیشتر باشد. نوسان روزانه دما شدیدتر است. بنابر این .تاثیر عوامل یاد شده باعث می‌شود که روند روزانه دما، در مجموع تابع عرض جغرافیایی باشد. معمولاً این روند در عرض‌های بایین شدت دارد. در حالی که در عرضهای بالا، در مناطق قطبی ناچیز است. توزیع سالانه دما شباهت بسیار به روند روزانه آن دارد. زیرا وجود حرارتهای نهایی سالانه تابع ارتفاع خورشید است و حداکثر زاویه تابش خورشید پدید می‌آید .از این رو معمولاً تیر ماه گرمترین و دی ماه سردترین موقع صال در عرضهای میانه است. البته عوامل دیگر بویژه دریاها تأثیری چشمگیر در تغییر یا تأخیر بروز دمای نهایی سالانه دارند.

نوسان نهایی سالانه دما نیز وضعیت تابش (عرض جغراقیایی) و موقعیت محل نسبت به دوری ونزدیکی به دریاست. از آنجا که ارتفاع زاویه خورشید در استوا هرگز از ۶۶/۵ درجه کمتر نمی‌شود و طول روز نیز در طول ایام سال تقریبا برابر است. در وضعیت انرزی تابشی حورشید تغییر چشمگیری رخ نمی‌دهد. در نتیجه /دامنه سالانه تغییر دما شدت چندانی ندارد. در حالی که در عرضهای بالا و مناطق قطبی، عکس این امر صادق است.

اهمیت روند تغییرات سالانه دما در ساختار اقلیم مناطق مختلف به حدی است که از آن در تقسیم‌بندیهای اقلیمی بویژه درتعیین درجه بری (قاره‌ای) یا بحری (دریایی) بودن اقلیم استفاده می‌کنند. برای نشان دادن وضعیت نقشه‌های همدما نتایج زیر به دست می‌آید ۱- توزیع دما به پراکندگی جغرافیایی آب و خشکی بستگی دارد. به طوریکه بی‌نظمی همدما در نیمکره شمالی شدیدتر است.

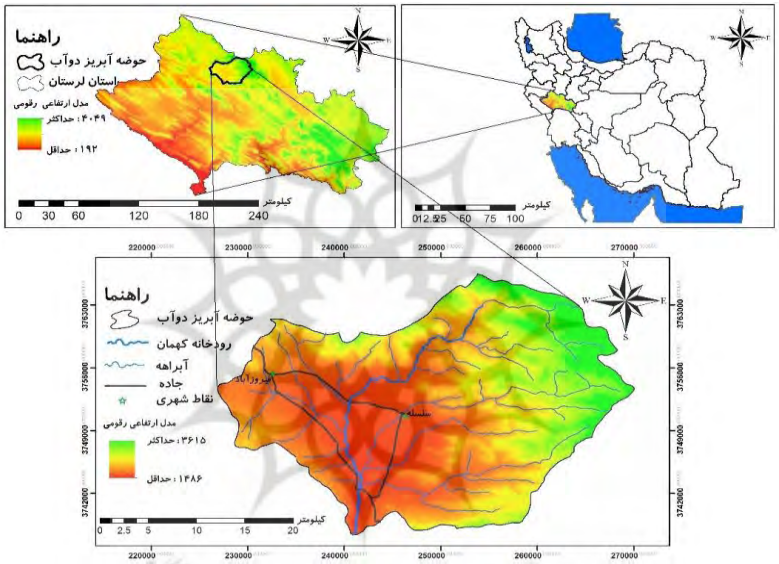
۲- اختلاف حرارتی بین قطبهای زمین و استوا در نیمکره جنوبی بیشتر است.

۳- قطب سرد در جنوبگان قرار دارد زیرا میانگن دمای زمستان در قاره مزبور به ۶۰-درجه سلسیوس می‌رسد و در تابستان متوسط دما از ۲۵-درجه سلسیوس بالاتر نمی‌رود.

۴- استوای حرارتی زمین بر استوای جغرافیایی منطبق نیست و یا حرکت ظاهری خورشید در منطقه حاره جابه جا می‌شود. به طوری که در تابستان در نیمکره شمالی و در زمستان با فاصله کمی از استوا در نیم کره جنوبی جا به جا می‌شود.
۵- تاثیر جریانهای دریایی در پراکندگی دما کاملا محسوس است. در نیمکره شمالی. سواحل شرقی اقیانوسها گرمتر و در سواحل غربی سردترند. همچنین سواحل غربی افریقا وآمریکا جنوبی که زیر نفوذ جریان آبهای سرد بنکویلا و پرو قرار دارند. پیوسته دما پایین است، به طورکلی توزیع نامتقارن آب و خشکی در سطح کره زمین باعث شده است که مقادیر دما و نوسان سالانه‌اند در نیمکره شمالی نسبت به نیمکره جنوبی و هم گرمتر است و هم نوسان فصلی شدیدتری دارد. بررسی‌های مختلف نشان می‌دهد که بین دمای موجود (واقعی) و دمای محاسبه شده بر اساس وضعیت تابش خورشید در عرضهای جغرافیایی مختلف (دمای نظری) اختلاف فاحشی وجود دارد. این اختلاف از انتقال انرژی به وسیله بادها و جریانهای اقیانوسی ناشی می‌شود که در مجموع به صورت گردش عمومی هوا در سطح کره زمین به سمت تعادل حرارتی گرایش دارد.
هدف از این تحقیق ارزیابی تغییر اقلیم از قبیل افزایش دما که سبب تنش آب و بحران آب و کشاورزی می‌شود نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند راه گشای اعمال مدیریت بهتر و علمی‌تر مدیران و برنامه ریزان ذیح صلاح در این زمینه گردد لذا این مطالعه از نگاه کاربردی و پژوهش می‌تواند بیشینه‌ای برای تحقیقات بعدی در این زمینه باشد.
جین[1] (2003) دمای هوای را برای هشدار درباره یخبندان در منطقه جنوب جورحیا با استفاده از شبکه‌های عصبی و مصنوعی برای یک تا دوازده ساعت آینده پیش‌بینی کرد. هدف وی توسعه یک سیستم برای هشدار درباره یخبندان با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی جهت کاهش خسارات در تولید کشاورزی بود. تالر[2] (2004) روند سرعت باد در ۴ ایستگاه غرب کانادا را مورد مطالعه قرار داد. نتایج حاکی از کاهش سرعت سالانه و فصل زمستان بوده است. وانگ[3] و همکاران (۲۰۰۶) جهت اصلاح داده‌های دستی سرعت باد به صورت ساعتی از روی داده‌های اتوماتیک، از شبکه‌های عصبی موجکی استفاده کردند. نتایج به دست آمده با استفاده از این مدل رضایت بخش گزارش گردید. منفرد و همکاران (2006) روش آماری جدید جهت برآورد و پیش بینی تغییرات سرعت و جهت باد ارائه دادند. هدف اصلی در این تحقیق انتخاب روز نمونه برای هر ماه جهت پیش‌بینی باد بوده است. از توپال (2006) برای پیش‌بینی باد از داده‌های جمع آوری شده از چند منطقه با فواصل مشخص استفاده کرد و سپس برای یافتن ضرایب وزنی مربوط به هریک در پیش‌بینی نهایی برای هر روز از شبکه عصبی مصنوعی استفاده نمود. رحیمی (۱۳۸۵) به تحلیل آلودگی‌های هوای ناشی از مکان‌یابی نامناسب مراکز صنعتی در شهر تبریز با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداخت و نشان داد که شبکه‌های عصبی مصنوعی پرسپترون نسبت به سایر روشها نتیجه بهتری به دست می‌دهد. رحیمی خوب و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از داده‌های بدون تصحیح اتمسفری ماهواره نوآ و مدل شبکه عصبی دقت پیش‌بینی دمای بیشینه هوای استان خوزستان را مورد بررسی قرار دادند. برای این منظور، مدلهای مختلف شبکه عصبی حاصل از ترکیبهای مختلف داده‌های ۴ باند ماهواره نوآ و ۳ متغیر جغرافیایی به عنوان ورودی‌های مدل ساخته شد و بهترین مدل انتخاب شد.
نتایج نشان دادند که مدل شبکه عصبی با ساختار ۶ نرون در لایه ورودی (شامل ۴ باند ماهواره نوآ، روز شمار سال و ارتفاع زمین) و ۱۹ نرون در لایه پنهان، بهترین مدل می‌باشد و ۴,۹۱٪ نتایج را با دقت ۳ درجه سانتیگراد پیش‌بینی کردند. خردادی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی روند تغییرات سالانه سرعت باد در سه ایستگاه شیراز، تبریز و مشهد پرداختند و بیان داشتند که در هر سه ایستگاه تغییرات سالانه سرعت باد معنی دار بوده و در ایستگاه شیراز روند سرعت باد کاهشی بوده و در تبریز و مشهد سرعت باد روند خاصی نداشته است.

1. Jin
2. Taller
3. Vang

اصغری مقدم و همکاران (۱۳۸۷) از شبکه‌های عصبی مصنوعی و فرمول تجربی ارائه شده برای تعیین تعداد گره‌های میانی جهت تهیه مدل پیش‌بینی بارش دشت تبریز استفاده کردند در این مدل سازی از ۶ ساختار مختلف شبکه‌های عصبی مصنوعی و دوره آماری ۱۶ ساله (۱۳۶۹-۱۳۸۴) استفاده کردند براساس نتایج بدست آمده در مراحل مختلف تحقیق، بهترین مدل از یک شبکه پیشرو با شش گره ورودی، یک گره خروجی، یک لایه میانی و الگوریتم لونبرگ –مارکوارت تشکیل شده است که برای نشان دادن تأثیر تعداد گره‌های میانی، از تنوع نمونه‌های آموزشی و چگونگی بدست آوردن کمترین خطای مدل استفاده کردند. حسینی (۱۳۸۸) با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی به برآورد و تحلیل دماهای حداکثر شهرستان اردبیل پرداخت و دمای حداکثر برای سالهای 2004 تا 2006 میلادی را با اختلاف ۰/۸۳ درجه سلسیوس و همبستگی ۰/۹۹ درصد با دمای واقعی برآورد کرد. زارع ارنانی و همکاران (1389) با بررسی روابط بین سرعت باد و سایر پارامترهای اقلیمی با استفاده از روش رگرسیون و شبکه عصبی مصنوعی در ایستگاه سینوپتیک یزد به این نتیجه رسیدند که شبکه عصبی کارایی بیشتری در نشان دادن رابطه بین سرعت باد و سایر پارامترهای اقلیمی دارد.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی شهرستان الشتر

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (شهرستان الشتر)

منطقه مورد مطالعه از نظر موقعیت زمین‌شناسی بخشی از زاگرس چین خورده و زاگرس مرتفع می‌باشد تشکیلات زمین‌شناسی این حوضه مربوط به دوره تریاس فوقانی تا عهد حاضر، و عمدتاً از سنگ آهک تشکیل شده است (نگارش، ۲۲، ۱۳۷۹) شمال شرق منطقه مورد مطالعه را سنگ‌های کربناته‌ای در بر می‌گیرد که زمان آن تریاس فوقانی -کرتاسه می‌باشد. شرق و جنوب این حوضه عمدتاً از سنگ‌های مارنی و آهک مارنی سازند پابده تشکیل شده است که فرسایش‌پذیر سنگ های ناحیه‌اند.از ارتفاعات مهم منطقه مورد مطالعه می‌توان به کوه‌های گرین، خرگوش ناب، اسپس و مهاب اشاره نمود که ناهمواری‌های قالب این منطقه را تشکیل می‌دهند. این کوه‌ها با امتداد شمال غربی جنوب شرقی جزء رشته کوه‌های زاگرس به حساب می‌آیند حداکثر ارتفاع منطقه ۳۶۱۵ متر و حداقل آن ۱۴۸۶ متر است شکل (۱) حداکثر و حداقل درجه حرارت مطلق به ترتیب در تیر ماه ۴۷/۴ درجه سانتی‌گراد و دی ماه با ۱۴/۱۲- درجه سانتی گراد و متوسط درجه حرارت حوضه آبریز دو آب ۱۷/۹درجه سانتی گراد ثبت شده است (سازمان هواشناسی استان لرستان).

شهرستان سلسله از شمال به شهرستان دلفان و استان همدان، از خاور به شهرستان بروجرد و از جنوب، جنوب باختری، خاور و جنوب خاوری به شهرستان خرم آباد محدود است. مرکز این شهرستان از نظر جغرافیایی‌در ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه درازای خاوری و ۳۳ درجه و ۵۱ دقیقه‌پهنای شمالی قرار دارد و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۶۰۰ متر است. دمای هوای این شهرستان در تابستان‌ها گاه به ۳۹ درجه بالای صفر و در زمستان‌ها به۷ درجه زیر صفر می‌رسد. میزان بارندگی سالانه نیز حدود ۴۵۰ میلی‌متر است. مسیرهای دسترسی به این منطقه را مسیر جاده خرم آباد- هرسین از مرکز شهرستان سلسله (الشتر) تشکیل می‌دهد. از این شهرستان تا خرم‌آباد حدود ۵۳ کیلومتر فاصله است.

روش تحقیق

در این تحقیق داده‌های کمینه وبیشینه میانگین دمای فصلی آمار سی ساله از سازمان هواشناسی استان لرستان گرفته و همچنین دیگر بارامترهای اقلیمی از جمله ساعات آفتابی -رطوبت نسبی -سرعت و جهت باد -پدیده یخبندان -آنها با استفاد از مدل شبکه عصبی بوسیله نرم ابزار برنامه نویسی (r) آنالیز کرده که از ورودی وخروجی ان لایه پنهان را مشخص شده و نیز پس از پردازش و ارزیابی به دقت اندازه‌گیری و پیش‌بینی ده ساله آینده را پیش‌بینی کرد با توجه به این آنالیز بیشترین دقت اندازه‌گیری در فصل تابستان می‌باشد با ضریب ۰/۳۳ می‌باشد و کمترین دقت اندازه‌گیری میانگین فصلی پاییز با ضریب ۸۸/. می‌باشد. با تو به پارامترهای دما حاکم بر منطقه از جمله پارامترهای ساعات آفتابی -رطوبت نسبی-سرعت باد -جهت باد اندازه گیری شد

روند تغییرات دمای در شهر الشتر روند فزاینده دارد

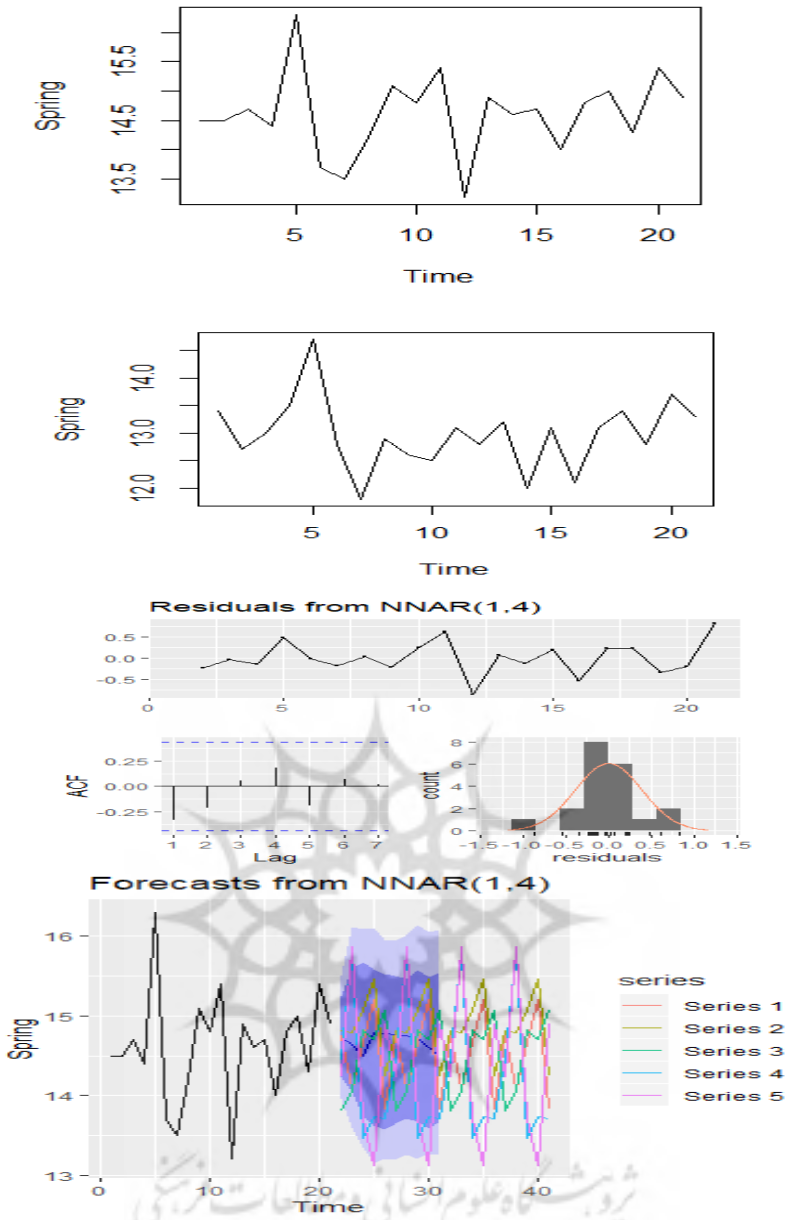
روند افزایش دما بر روی میانگین‌های ماهانه به ویژه در دوره سرد سال مشهود است.

برای بررسی رابطه تغییرات دمای در شهر الشتر از روش و مدل شبکه عصبی مصنوعی استفاده شده است با توجه به اطلاعات فوق ملاحظه می‌گردد رابطه خطی بین مقیاس دما و روند افزایش در فصول سرد سال کمترین دقت اندازه‌گیری و در فصول گرم تابستان بیشترین دقت را می‌توان پیش‌بینی کرد که ۳۳/. =T تابستان و کمترین پاییز ۸۱/. =T همانطور که ملاحظه می‌شود در دو مقیاس اول بین متغیرها رابطه معنا دارد از نظرآماری وجود دارد. بر این اساس با توجه به پارامترهای اقلیمی، پارامترهای دما و درجه حرارت رابطه مستقیمی با دمای حاکم بر منطقه دارند.

جدول (۱): پیش بینی ده سال آینده بهار

Table (1): Forecast the next ten years of spring

Poimt	Forecast	Lo80	Hi80	Lo95	Hi95
22	14,70974	14,18576	15,2063	13,93322	22,48914
23	14,59674	14,02335	15,58187	13,58420	16,08140
24	14,53180	13,722263	15,505553	13,30776	15,95203
25	14,56791	13,63697	15,54176	13,27681	16,03214
26	14,53406	13,66053	15,56005	13,20314	16,05415
27	14,56316	13,60283	15,64197	13,20573	16,09223
28	14,53546	13,62375	15,48729	13,24595	15,95111
29	14,56050	13,66098	15,56953	13,26519	16,05994
30	14,53647	13,63366	15,55989	13,26598	15,95269
31	14,55871	13,67451	15,50213	13,22689	15,98272



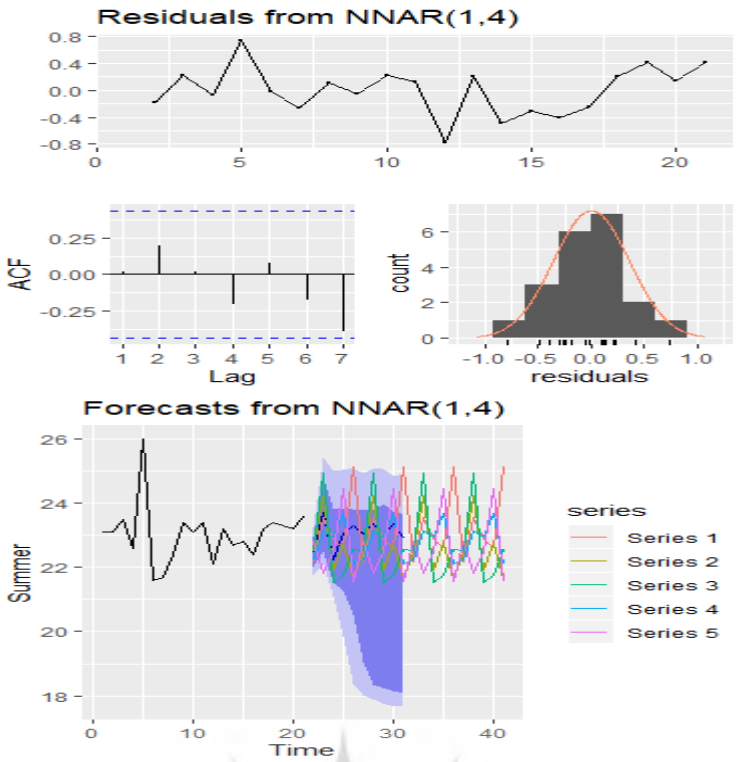
شکل (۲): داده‌های مشاهداتی دمای فصل بهار

Fig. (2): Spring temperature observational data

جدول (۲): پیش بینی ده سال آینده تابستان

Table (2). Forecast for the next ten years of summer

Poimt	Forecast	Lo80	Hi80	Lo95	Hi95
22	22,42774	21,99028	22,86157	21,77023	23,08180
23	23,61221	2252691	25,05221	22,11721	25,61640
24	22,40085	21,56893	23,88141	21,14952	25,44,338
25	23,45371	21,39728	23,76044	19,71818	25,03196
26	22,76918	21,00744	24,18239	18,26048	25,22556
27	22,57468	19,34840	23,68249	17,88529	24,93333
28	25,27674	18,519925	23,88652	17,82838	25,28616
29	21,54381	18,29163	23,72065	17,62550	25,23227
30	2172738	18,08520	23,74168	17,63965	25,19722
31	22,37766	17,97576	23,67293	17. 62355	25,024



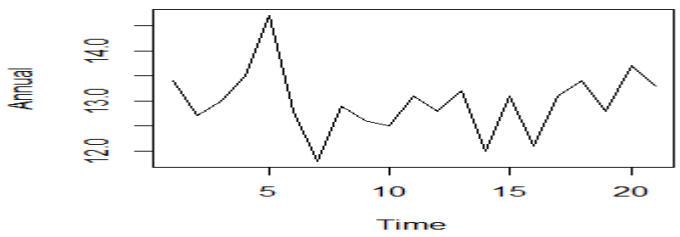
شکل (۳): اجرای مدل شبکه عصبی و مصنوعی دمای دو سال آینده تابستان

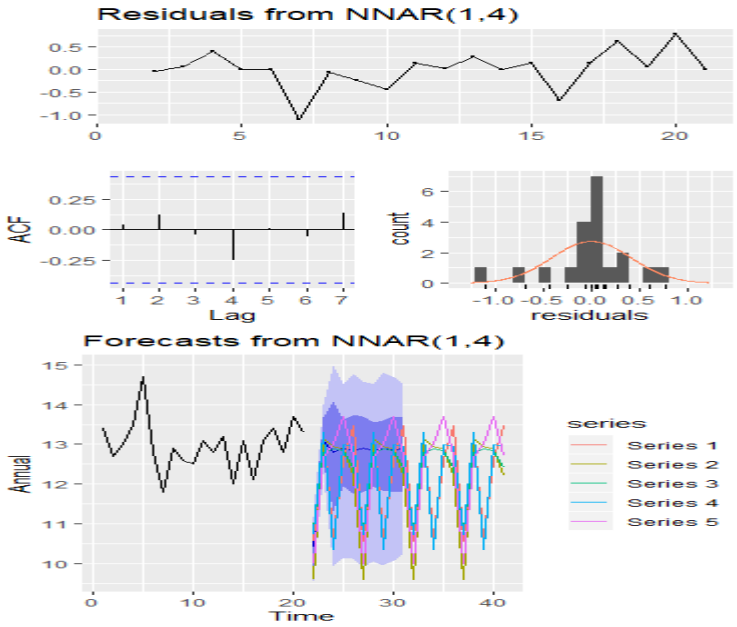
Fig. (3): Implementation of neural and artificial network model of temperature for the next two years of summer

جدول (۳): پیش بینی دمای ده سال آینده پاییز

Table (3): Temperature forecast for the next ten years of autumn

Poimt	Forecast	Lo80	Hi80	Lo95	Hi95
22	12,038241	10,989214	13,14704	10,349108	13,68341
23	80,449804	7,802500	11,85252	7,006400	13,00170
24	11,010633	8,946100	12,27473	7,988210	13,08185
25	10,967086	8,202083	11,95778	7,500215	12,89251
26	10,444574	8,562849	112,08458	7,612449	12,82032
27	10,487236	8,478390	12,00447	7,603505	12,85988
28	10,482623	8,635496	12,00160	7,627277	12,85079
29	10,483110	8,547838	11,96774	7,651615	12,90913
30	10,483058	8,589701	12,10731	7,647501	12,80907
31	10,483063	8,541488	11,87393	7,557417	12,80760





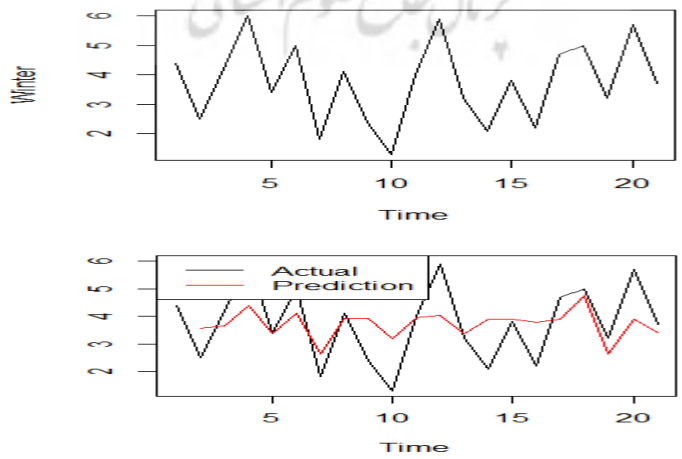
شکل (۴): اجرای مدل شبکه عصبی و مصنوعی دو سال آینده پاییز

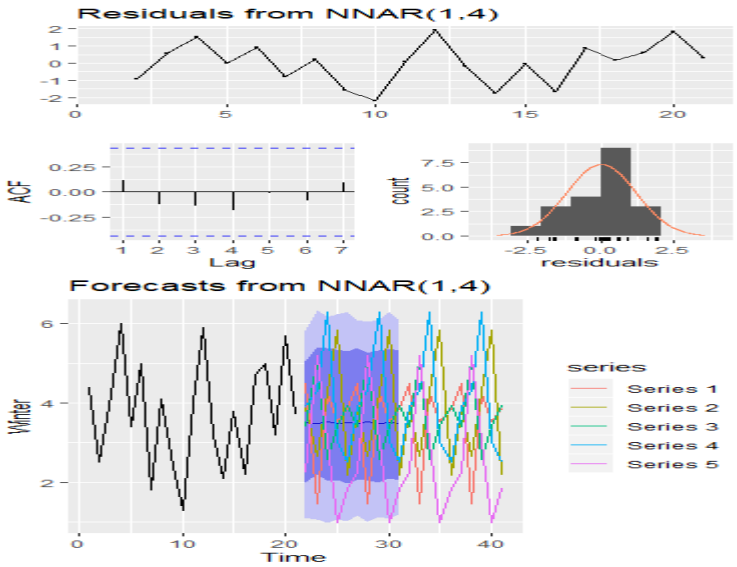
Fig. (4): Implementation of neural and artificial network model for the next two years of autumn

جدول (۳): پیش بینی ده سال آینده زمستان

Table (3): Forecast the next ten years of winter

Poimt	Forecast	Lo80	Hi80	Lo95	Hi95
22	3,501064	1,988428	5,053625	1,114255	8.826571
23	3,479915	2,198354	5,403064	1,069972	36,332141
24	3,514354	2,025088	5,383297	0,983522	86,163523
25	3,482891	2,055338	5,350217	1,068703	56,238339
26	3,504996	1,968985	5,90895	1,019751	36,287927
27	3,479637	2,057676	5,373841	1,168770	26,082535
28	3,515321	2,051234	5,261967	1,002261	36,082535
29	3,483444	1,985775	5,311144	1,132195	36,087924
30	3,503453	2,104265	5,367833	1,077416	76,291561
31	3,479599	2,058232	5,322503	1,177486	86,055434





شکل (۵): اجرای مدل شبکه عصبی و مصنوعی دو سال آینده زمستان

نتایج

تعیین دوره نرمال وآشکار سازی تغییرات دما

برای دستیابی به تصویر واضح از تغییرات دما، به منظور تعیین دوره نرمال اقلیمی در منطقه و همچنین چگونگی تغییرات میانگین دمایی در سال‌های اخیر نسبت به دوره نرمال وکل دوره آماری، دوره مطالعاتی به دو بازه زمانی دوساله (۲۰۰۳-۲۰۱۹) و ده ساله (۲۰۰۳-۲۰۱۹) تفکیک شده علت این تفکیک آن است که باتوجه به مطالعات انجام شده، اغلب محققین اتفاق نظر دارند که دوره ۳۰ ساله (۱۹۸۹-۲۰۱۹)، یک دوره نرمال می‌باشد. با این پیش فرض، در این تحقیق صحت نرمال بودن این دوره ۳۰ساله، از طریق آزمون فرض مورد بررسی قرار گرفت.

با شناسایی دوره زمانی نرمال که دارای تغییرات جزئی در عوامل تبیین‌کننده اقلیم می‌باشد، در صورت وجود هرگونه تفاوت معنی دار بین میانگین هر دوره با دوره نرمال اقلیمی، تغییر در دما و نتیجاً در اقلیم، اثبات خواهد شد (Tpcc.۲۰۰۱ یان و همکاران ۲۰۰۷). ضمناً برای بازه ۱۰ ساله که مربوط به چند ساله اخیر می‌باشد وجود روند و یا عدم آن در چهار گروه داده‌ها (ساعات آفتابی کمینه و بیشینه دما پدیده یخبندان). مورد بررسی قرارگرفت. و در تفسیر نتایج استفاده شد. قبل از انجام محاسبات مربوطه شرط نرمال بودن داده‌ها مورد بررسی قرارگرفت. به این منظور از آزمون از مدل شبکه عصبی مصنوعی برای چهار مشخصه مورد نظر استفاده شد.

همچنین بررسی روند، باتوجه به آزمون از نتایج پکیج (AAN.forgast) صورت گرفت میانگین‌های دوره‌های مذکور نیز از آزمون‌های سن۱ -ویتنی۱ و t دو نمونه‌ای استفاده شد. لازم به ذکر است که کلیه آزمون‌های آماری در محیط برنامه‌نویسی R انجام پذیرفت.

استخراج دوره‌های در ایستگاه‌ها

با اعمال آزمون فرض شرط غیر نرمال بودن بازه ۳۰ساله (۱۹۸۹-۲۰۱۹)، در بیش از ۵۰٪ ایستگاه‌ها رد شد (p=٪۵). در این خصوص ابتدا نسبت مقادیر میانگین دوبازه زمانی ۳۰ ساله و ۲۰ ساله برای داده‌های مورد نظر محاسبه شد. سپس مقادیر روند معنی دار بازه ۳۰ ساله (برای هر چهار مشخصه دمایی و در دو مقیاس زمانی سالانه و فصلی) در تمامی ایستگاه‌ها با استفاده از دونوع آزمون من -کندال و تخمین گرسن استخراج و در نهایت ایستگاه‌هایی که در این بازه در آن فاقد روند بوده و همچنین با بازه

بلند مدت (۳۰ساله) اختلاف معنی‌داری نداشت به عنوان نرمال شناخته شد به عنوان مثال در خصوص DTR جداول (۱) و (۲) مراحل محاسباتی فوق را نشان می‌دهند.

توجه علمی به مخاطرات محیطی که آسیب‌پذیری بسیاری از کشورهای دنیا را دنبال دارد. آغازی نسبتا تازه دارد. یکی از این خطرها یخبندان‌ها می‌باشد سبب زیان‌های عظیمی در زمینه‌های کشاورزی حمل ونقل انرژی زیست محیطی و غیره شده است. جهت جلوگیری از خطرهای ناشی از روش‌های پیش‌بینی امکان پیش آگاهی از میانگین دما و رخداد پدیده یخبندان را فراهم ساخته تا مسئولان در جهت جلوگیری از آن اقدام‌های لازم را به عمل آورند. پیش‌بینی میانگین دما در منطقه خصوصا با روش‌های جدید از ضروریات انجام این پژوهش است. با توجه به محدودیت‌هایی از قبیل عدم کفایت آمار موجود و خطای بالای روش‌های آماری معمول در این پژوهش از شبکه عصبی مصنوعی که یک روش کار آمد جهت پیش‌بینی میانگین دما استفاده شده است. ورودی مدل، آمار شاخص‌های اقلیمی، ساعات آفتابی، رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد،کمینه و بیشینه دما، در بازه زمانی (۱۹۸۹-۲۰۰۱۹) و خروجی مدل داده‌های میانگین فصلی و سالیانه می‌باشد. در این پژوهش از دو روش پس از انتشار میانگین فصلی و نتایج سالیانه استفاده شده است. نتایج نشان داد که بین مدل‌های مورد استفاده با (ضریب همبستگی ۹۵٪ و میزان خطای ۳۳٪) بهترین مدل نسبت به دو روش‌های آماری معمول است و همچنین تنها افزایش فاکتورهای ورودی شبکه عاملی برای افزایش کارایی نیسست بلکه استفاده از ورودی‌هایی که ارتباط معنادار با خروجی شبکه دارند نتایج بهتری را ایجاد خواهد کرد. در نهایت خروجی مدل بیانگر افزایش میانگین دما طی دوره آماری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بررسی تغییرات پارامترهای هواشناسی از قبیل مقایسه میانگین‌ها در دوره‌های مختلف زمانی، در تحلیل مناسب تغییرات اقلیمی موثر واقع خواهند شد. برای مقایسه میانگین‌ها در هر سری زمانی نیاز به تعریف یک دوره نرمال می‌باشد. دوره نرمال را می‌توان به عنوان دوره مرجعی در نظر گرفت که تغییرات آینده مدل‌سازی شده در اقلیم، نسبت به آن بررسی می‌شود. در مطالعاتی که تا کنون انجام شده است، محدوده‌های ۱۹۶۰-۱۹۳۱، ۱۹۸۰-۱۹۵۱، ۱۹۹۰-۱۹۶۱ به عنوان دوره‌های نرمال توسط اقلیم‌شناسان جهان انتخاب شده‌اند. جمع‌بندی مطالعات قبلی نشان‌دهنده آن است که در بین اقلیم‌شناسان یک توافق قطعی در خصوص دوره نرمال وجود ندارد. برخی از این دانشمندان (لیمونز[1] و سولون[2] ۱۹۹۳) بازه ۱۹۳۱-۱۹۶۰ را به دلیل اثر کمتر آیروسل‌های سولفاته بر روی نواحی اروپا و شرق آمریکا و در نتیجه احتمال کمتر وجود روندهایی در داده‌های اقلیمی؛ یک دوره نرمال می‌داند.

در مقابل جمع کثیری از محققین (جونز، ۱۹۹۸کینل[3]، ۱۹۹۵و هولم[4]، ۱۹۹۹) بازه ۱۹۶۱-۱۹۹۰را به دلیل کیفیت بهتر داده‌ها، همپوشانی بسیار زیاد آن‌ها و همچنین سازگاری با دوره‌های دیگر که در بر گیرنده تغییرات اخیر اقلیمی می‌باشد را از جمله دلایلی برای انتخاب آن به عنوان دوره نرمال می‌دانند (ipcc-۲۰۰۱). تغییرات پارامترهای اقلیمی در اقلیم‌های مختلف مشکلات جزیی تا مصایب بسیار بزرگ را از سطح خرد تا کلان به همراه داشته است. بنا به اهمییت دما در برنامه ریزی‌های اقتصادی - اجتماعی مطالعه تغییرات دمایی در دوره‌های بلند مدت از مطالب مورد توجه محا فل علمی است. در همین راستا و با توجه به اهمییت موضوع، در تحقیق حاضر، آشکارسازی تغییرات احتمالی اقلیمی فصلی و سالانه هوا در غرب کشور استان لرستان شهر الشتر (با توجه به تغییرات دماهای متوسط، بیشینه، کمینه و DTR نسبت به دوره نرمال، مورد بررسی قرار گرفت.

1. Leemans
2. Solomon
3. Kittel
4. Halm

پیش‌بینی مبانگین دمای فصلی و به طبع آن نیاز آبی گیاهان مختلف می‌تواند کمک برای مدیریت منابع آب کشور و منطقه مورد نظر باشد در تحقیق حاضر عملکرد مدل شبکه عصبی (ANN) در بازه زمانی فصلی پنج ساله و ده ساله در ایستگاه‌های سینوپتیک شهرستان خرم آباد -الشتر-بروجرد مورد ارزیابی قرار گرفت نتایج این تحقیق نشان می‌دهد شبکه عصبی قادر است با دقت بالایی ۹۵٪ و ۸۰٪ دمای فصلی را برای یک فصل پیش‌بینی کند هرچند مدل شبکه عصبی توانایی مدلسازی رفتارهای غیرخطی را داراست ولی با توجه به ویژگی‌های ناایستایی سری زمانی دمای میانگین فصلی برای مدلسازی دقیق‌تر نیاز به پیش پردازش داده‌ها ورودی به مدل است زیرا تبدیل موجک یا جدا نمودن سینگال به فرکانس‌های بالا و پایین ویژگی‌های چند مقیاسی سیگنال را در اختیار داشته و دقت مدل را تا حد قابل توجهی بالا می‌برد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از تأخیرهای زمانی بیشتر از شش روز تأثیر چندانی بر دقت مدل‌های پیشنهادی ندارد و حتی در مدل بر پایه موجک موجب کاهش دقت نیز می‌گردد مقایسه بین موجک‌های مادر مورد استفاده نیز نشان داد بعد از تعیین بهترین الگوهای ورودی و موجک مادر مناسب برای پیش‌بینی یکساله و ده سال آینده از مدل پیشنهادی برای پیش بینی در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ سال استفاده گردید نتایج نشان داده که با افزایش بازه دوره پیش‌بینی دقت مدل کاهش می‌یابد همچنین نتایج نشان دادکه استفاده از تاریخچه سری زمانی در پیش‌بینی‌های بیش از یکسال موجب افزایش دقت مدل می‌گردد از نتایج تحقیق حاضر می‌توان در برنامه‌ریزی‌های عمرانی و زیر ساخت‌ها و سازه‌ها و برنامه ریزی آبیاری و استفاده بهینه از آب در منطقه مورد مطالعه استفاده نموده مدل پیشنهادی حاضر در اقلیم‌های مختلف ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد در نهایت دقت پیش‌بینی دما بیشترین دقت در فصل تابستان است و کمترین دقت دما در فصل پاییز است با توجه به اینکه توده‌های هوای حاکم بر منطقه مورد نظر شهرستان الشتر بیشترین تغییرات فصلی در فصل پاییز و زمستان بادهای غربی رطوبت اقیانوس اطلس و دریایی مدیترانه را گرفته به منطقه زاگرس میانی وارد و شهرستان الشتر که در شمال استان لرستان واقع شده و ارتفاع آن از سطح آب‌های آزاد ۱۵۶۷متر و ۱۵ سانتیمتر می‌باشد و دارای کاهش دما می‌باشد.

نتیجه می‌گیریم نوسانات دما بیشتر در فصل پاییز و زمستان اتفاق می‌افتد با توجه به روند تغییر اقلیم، و نیز در فصل تابستان بادهای غربی غیرفعال می‌باشند در نتیجه بیشترین دقت اندازه‌گیری پیش‌بینی دما در فصل تابستان اتفاق می‌افتد و مقدار آن ۰/۳۳ می‌باشد و کمترین دقت اندازه‌گیری در فصل پاییز ۰/۸۱ می‌باشد.

منابع

اسماعیلی، رضا. حسین‌زاده، محمدمهدی (۱۳۹۴) مقایسه روشهای روزگن و استیل رود در طبقه‌بندی رودخانه‌های کوهستانی، مطالعه موردی البرز شمالی، حوضه آبریز لاویج، پژوهشهای دانش زمین، ۶۴-۷۹: ۳، ۲۱.

اصغری سراسکانرود، صیاد، پوراحمد، مهدی، (۱۳۹۴) شناسایی و استخراج تغییرات رودخانه زرینه‌رود با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای، نشریه هیدروژئومورفلوژی، (۵)

بلواسی، ایمانعلی، اصغری، سراسکانرود، صیاد، اسفندیاری، زینالی، بتول، نشریه علمی جغرافیا و برنامه‌ریزی ۲۱,۰۲,۲۰۱۴

جهانبش، سعید؛ قویدل، فاطمه؛ اشجعی محمد، (۱۳۹۴)، شناسایی، طبقه‌بندی و تحلیل همدیدی امواج گرمایی به منظور کاهش مخاطرات انسانی در شمال غرب ایران، دانش مخاطرات، ۳۹۱-۴:۳۷۷.

درگاهیان، فاطمه؛ رضایی، غلامحسین، (۱۳۹۳)، بررسی شرایط سینوپتیکی و بیوکلیماتولوژی شاخص گرما با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در ایستگاههای ساحلی و دریایی جنوب و اثرات آن بر روی سلامت انسان، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر، ۵۴-۴۳ : (۹۱) ۲۳.

رضایی مقدم، محمدحسین، ولی‌زاده، کامران، خلیل، بلواسی، مهدی، خیری استیار، حسین، اصغری، سرانسکانرود، صیاد، تشریه جغرافیا و برنامه ریزی تابستان ۱۳۹۵ شماره ۵۶، ص. ۱۲۷-۱۴۸، علمی پژوهشی وزارت علوم

رمضانی مقدم، نیکجو، خلیل، ولی‌زاده، کامران، ایمانعلی، بلواسی، بلواسی، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی ،۲۱,۰۴,۲۰۱۷

سازمان هواشناسی استان لرستان، آمار ۳۰ ساله ایستگاه‌های باران سنجی با سینیوپتیک ۱۳۹۸.

مختاری هشی، حسین (۱۳۹۲)، هیدروپلیتیک ایران، جغرافیای بحران آب در افق سال ۱۴۰۴، فصلنامه ژئوپلیتیک، سال نهم، شماره سوم.

نلسون فرای، ریچارد (۱۳۹۵)، (تاریخ باستانی ایران، ترجمه مسعود رجبنیا، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی. وزارت نیرو، دفتر برنامه ریزی کلان آب و آبفا) ۱۳۹۵ پروژه پژوهشی تدوین راهبردها و برنامه ملی سازگاری و تغییر اقلیم در بخش کشاورزی، صص ۲۰۵-۲۰۴.

Belmont, P., Gran, K.B., Schottler, S.P.,Wilcock, P.R., Day, S.S., Jennings, C., Lauer,J.W., Viparelli, E., Willenbring, J.K., Engstrom,D.R., Parker, G. (2011). Large shift in source offine sediment in the Upper Mississippi River.Environmental Science and Technology45,8804–8810

Dapporto, S., Rinaldi, M., Casagli, N. and Vannocci, P. (2003). Mechanisms of river bank failure along the Amo River Central Italy. Earth Surface Processes and Landforms. 28,1303-1323.

Fischer, E. M., Schär, C., (2010), Consistent Geographical Patterns of Changes in High-Impact European Heatwaves, NatureGeoscience, 3: 398–403

Hatvani-Kovacs, G., Belusko, M., Pockett, J., Boland, J., (2016), Assessment of Heatwave Impacts,4th International Conference on Countermeasures to Urban Heat Island(UHI),Procedia Engineering,169:316 –323.Little W.C. Thome. C.R. and Murphey. J.B.(1982). streams. American Society of Agricultural Engineers Transactions. 25(5). 1321-132

Rademaker, A. (2016). Role of tropospheric ozone increases in 20th-century climate change, Journal of Geophysical Research–Atmospheres, 11(8): 8-20.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی