



مقایسه مدل‌های هوشمند در شبیه‌سازی بارش - رواناب روزانه حوضه ليقوان آذربایجان شرقی

وحید عظیمی^۱، صفورا عرب^۲

۱- دانش‌آموخته گروه مهندسی آب، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران vahidazimi_irrigation@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران sa10fe.ew88@yahoo.com

چکیده

با توجه به محدود شدن دسترسی به منابع آب موجود، اهمیت برنامه‌ریزی و مدیریت آب بیش از پیش مشخص می‌گردد. در دهه‌های اخیر استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری و مدل‌های هوشمند در پیش‌بینی بارش - رواناب به‌طور گسترده‌ای افزایش یافته است. در این تحقیق با استفاده از مدل‌های هوشمند MLP، RBF و GEP، رواناب روزانه حوضه آبریز ليقوان واقع در استان آذربایجان شرقی پیش‌بینی و مورد ارزیابی قرار گرفته است. از ۵ سناریو مختلف با ورودی‌های بارش و جریان به‌منظور مدل‌سازی بارش رواناب بهره گرفته شد. از مجموع ۳۶۵۰ داده روزانه در سال‌های آماری ۸۲-۱۳۸۱ الی ۹۱-۱۳۹۰ برای مدل‌سازی استفاده شد که از این میان تعداد ۲۵۵۵ داده برای مرحله آموزش و تعداد ۱۰۹۵ داده برای مرحله آزمون تخصیص یافت. سناریو ۵ از مدل GEP با خطای RMSE برابر با ۰/۲۹ و ضریب تبیین ۰/۹۲ در مرحله آموزش و خطای RMSE برابر با ۰/۳۳ و ضریب تبیین ۰/۹۱ در مرحله آزمون به‌عنوان بهترین مدل شبیه‌ساز بارش - رواناب در حوضه ليقوان انتخاب شد. نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که دو مدل GEP و MLP توانایی خوبی در پیش‌بینی بارش - رواناب روزانه حوضه ليقوان دارند ولی مدل RBF عملکرد مناسبی در پیش‌بینی رواناب روزانه نداشته و مقدار خطای بیشتری نسبت به دو روش دیگر داراست.

واژگان کلیدی: بارش - رواناب، حوضه ليقوان، GEP، MLP، RBF.

۱. مقدمه

امروزه آب این منبع حیات بخش، به عنوان عامل تشکیل و بقای محیط زیست بیش از هر زمان دیگر مورد توجه می‌باشد. در کنار استفاده از مجموعه مدل‌های موجود، فرصت‌ها و چالش‌های بسیاری فرا روی مدیران و برنامه‌ریزان قرار دارد که با شناخت و استفاده درست و بجا از آنها می‌توانند گام‌های بسیار موثری در استفاده هرچه بیشتر از دانش روز و به‌کارگیری آن در خدمت تأمین آب، این نیاز اصلی بشر، بردارند (کارآموز و همکاران، ۱۳۸۶). روش‌های متعددی در شبیه‌سازی فرآیندهای هیدرولوژیک حوضه‌های آبریز با پیشرفت در علوم زمین ارائه گردیده است. از آنجایی که در حوضه‌های آبریز امکان اندازه‌گیری تمام کمیت‌های مورد نیاز جهت بررسی عکس العمل حوضه میسر نمی‌باشد، لذا انتخاب مدلی که بتواند در عین سادگی ساختار و استفاده از حداقل اطلاعات ورودی، پیش‌بینی با دقت مورد نظر را ارائه کند، امری ضروری است (شریفی و همکاران، ۱۳۸۳). از طریق رابطه‌ی حجم رواناب و بارش می‌توان با شناخت بارش‌ها، جریان‌های سیلابی و کل حجم جریان را تخمین زد. تخمین صحیح جریان رودخانه در مسائل مربوط به مدیریت آب، مصارف کشاورزی، ذخیره آب و خسارات ناشی از سیل کمک شایانی می‌کند (کاظمی نیا و همکاران، ۱۳۸۵).

میثاقی و محمدی (۱۳۸۱) در شبیه‌سازی بارش - رواناب برای زیرحوضه‌های رودخانه قره سو در غرب کشور از شبکه عصبی مصنوعی استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که شبکه‌های عصبی مصنوعی MLP (پرسپترون چند لایه) دارای این توانایی هستند که با دقت کافی و برای فاصله زمانی حداکثر یک هفته فرایند بارش - رواناب را شبیه‌سازی کنند. سلطانی و مرید (۱۳۸۱) با مقایسه عملکرد مدل‌های SAC-SMA و SWAT و شبکه‌های عصبی مصنوعی در شبیه‌سازی فرایند بارش - رواناب، عنوان کردند که شبکه‌های عصبی در مقایسه با دو مدل دیگر به حجم اطلاعات کمتری نیاز دارد. اکبرپور و همکاران (۱۳۸۲) مطالعه‌ای با عنوان مقایسه شبکه عصبی مصنوعی و مدل HEC-HMS بارندگی - رواناب انجام دادند. عراقی و کارآموز (۱۳۸۴) از سیستم استنتاج فازی و شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی بلند مدت رواناب رودخانه زاینده-