

مدلسازی بارش-رواناب با استفاده از ۲ مدل مختلف شبکه عصبی مورد مطالعاتی: حوزه آبریز آقچای واقع در استان آ. غربی

احمد طاهرشمسی^۱، پیمان عباسزاده^۲، شاهرخ اسدی^۳

۱- دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(tshamsi@aut.ac.ir)

خلاصه

مدلسازی بارش-رواناب یکی از مهمترین گامهای مبارزه با سیلاب می باشد. برای آنالیز این فرایند استوکاستیک در سالهای اخیر استفاده از مدل های جعبه سیاه از جمله مدل شبکه های عصبی مصنوعی (ANN) رایج شده است. در این مقاله رابطه بارش-رواناب با استفاده از سه مدل مختلف شبکه های عصبی از جمله: شبکه های عصبی پرسپترون چند لایه (MLP) و توابع شعاعی پایه (RBF) ارائه شده است. در نهایت با مقایسه نتایج، مدل شبکه RBF که با استفاده از الگوریتم خوشه بندی K-means آموزش داده شده است، به عنوان مدل برتر برای پیش بینی رواناب در حوزه آبریز آقچای انتخاب شد.

کلمات کلیدی: بارش-رواناب، شبکه های عصبی

۱- مقدمه

پیش بینی رابطه بارش-رواناب نقش مهمی در مدیریت منابع آب، کنترل سیلاب و خشکسالی دارد. به منظور دستیابی به این رابطه، مدل های مختلفی با درجات پیچیدگی متفاوت ارائه شده اند. این مدل ها در حالت کلی به دو دسته تقسیم می شوند: دسته اول مدل های مفهومی و فیزیکی پایه (theory-driven) و دسته دوم مدل های تجربی و جعبه سیاه (data-driven) می باشند (۱). مدل های جعبه سیاه به دلیل ساده سازی پارامتر های دخیل در فرایند بارش-رواناب و به عبارتی بدون در نظر گرفتن فیزیک پدیده، مدلسازی این فرایند هیدرولوژیکی را فراهم می سازد (۲). به دلیل وجود روابط غیر خطی، عدم قطعیت و ویژه گی های متغیر زمانی و مکانی در سیستم های گردش آبی، هیچ یک از مدل های مفهومی و آماری پیشنهاد شده به منظور الگوسازی دقیق بارش و رواناب نتوانسته به عنوان یک مدل برتر و توانا شناخته شود (۳).

در یک دهه گذشته به طور گسترده ای استفاده از شبکه های عصبی افزایش یافته است. که از جمله آنها می توان به Senthil Kumar و همکاران (۴)، Jain و همکاران (۵)، Lallahem and Maina (۶)، Antar و همکاران (۷) و بسیاری دیگر نام برد. در تمامی این مدل ها شبکه عصبی توانایی قابل توجهی را در مدلسازی پدیده های غیر خطی از خود نشان داده است. ترکیب یک شبکه عصبی معمولاً از یک متغیر ورودی که شامل متغیر های اقلیمی مانند بارندگی، تبخیر و تعرق، دما و ذوب برف است تشکیل شده و می توان به آن متغیر های فیزیوگرافیک حوزه مانند توپوگرافی، پوشش گیاهی، رطوبت پیشین خاک را افزود که در نهایت خروجی مدل معمولاً شامل رواناب می باشد (۸). با توجه به مشخصات هیدرولوژیکی بارش و رواناب، می توان متغیر ورودی و خروجی را با در نظر گرفتن تاخیر زمانی بین آنها وارد مدل شبکه عصبی کرد.

در این پژوهش برای ورودی شبکه، ابتدا برای سری های زمانی بارش و رواناب تاخیر زمانی در نظر گرفته شده است و سپس ترکیبی از این ورودی ها چنان انتخاب شده است که مدل شبکه عصبی بتواند قابلیت بیشتری را در پیش بینی رواناب داشته باشد. در نهایت رواناب یک روز بعد بواسطه ۲ مدل مختلف شبکه عصبی: MLP و RBF پیش بینی شده است. قابل ذکر است که این دو مدل شبکه عصبی توسط Dawson and Wilby برای پیش بینی دبی جریان در رودخانه مول (Mole) در بالا دست رودخانه تایمز در انگلستان ارائه شده است (۹). در این تحقیق نیز هدف مقایسه کارایی این دو مدل شبکه عصبی در پیش بینی رواناب در حوزه آقچای در ارومیه می باشد.