

مدلسازی فرآیند بارش - رواناب توسط رویکرد ANN-GA (مطالعه موردی: حوضه رودخانه فهلیان در استان فارس)

خاطره رضایی^۱، نوید جلال کمالی^۲، امیر جلال کمالی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
(khatereh_rezaie@yahoo.com)
تلفن تماس: ۰۹۱۳۳۹۸۰۶۸۹۰

۲- استادیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
(njalalkamali@yahoo.com)

۳- استادیار، گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
(Ajalalkamali@yahoo.com)

چکیده

الگوریتم‌های تکامل گرا برای انتخاب خودکار ساختار شبکه عصبی بکار برده می‌شوند. در این مطالعه از الگوریتم ژنتیک برای یافتن ساختار مناسب شبکه عصبی و گزینش عوامل هیدرولوژیک و هواشناسی مناسب و تأخیرهای زمانی مربوط به هریک از این عوامل در مدلسازی فرآیند بارش-رواناب در حوضه رودخانه فهلیان در استان فارس استفاده گردید. در تمامی ساختارهای منتخب توسط رویکرد ترکیبی ANN-GA (با استفاده از دو تابع هدف حداقل سازی میانگین مربعات خطا و حداقل سازی شاخص اطلاعات آکایک) بارش در ماه پیشین و آبدهی ماه قبلی در شبیه سازی و پیش بینی آبدهی ماه حاضر مؤثر تشخیص داده شدند.

واژه‌های کلیدی: مدلسازی بارش-رواناب، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم ژنتیک، میانگین مربعات خطا، شاخص اطلاعات آکایک

مقدمه

فرآیند تبدیل بارش به رواناب از تعداد زیادی عوامل صریح و غیر صریح مانند توزیع بارش، تبخیر، تعرق، توپوگرافی حوضه ها و انواع خاک ها متأثر می شود. دبی های رواناب و مقادیر جریان در رودخانه در تمامی طول یک سال به شدت تغییر می کند. این تغییرات به بارندگی های فصلی، خصوصیات حوضه و بسیاری پارامترهای دیگر بستگی دارد. این متغیر ها به میزان زیادی تلاش در جهت مدلسازی این فرآیند را افزایش داده است و فرصت های زیادی را برای تلاش های تحقیقاتی فراهم آورده است. در سال های اخیر شبکه های عصبی مصنوعی در این زمینه بسیار مورد توجه قرار گرفته اند. از جمله تحقیقات انجام شده می توان به موارد زیر اشاره نمود:

پوستی زاده و نجفی (۱۳۹۰) با استفاده از دو مدل شبکه عصبی و سیستم استنتاج فازی آبدهی رودخانه زاینده رود را در مقیاس ماهانه پیش بینی کردند. آن ها از داده های مجموع بارش، میانگین درجه حرارت و دبی در چند ماه متوالی به صورت ماهانه و تأخیرهای زمانی هر کدام از این ورودی ها (تا حداکثر شش ماه) برای پیش بینی دبی در ماه آینده استفاده کردند. نتایج نشان داد که شبکه عصبی در مرحله آموزش عملکرد بهتری داشته است ولی سیستم استنتاج فازی در مرحله آزمایش خطای کمتر و ضریب همبستگی بالاتری را نشان داده است [۱]. موهان و همکاران (۲۰۱۱) برای پیش بینی آبدهی در مقیاس هفتگی از شبکه های عصبی مصنوعی استفاده کردند. آن ها پنج مدل با استفاده از داده های تبخیر، درجه حرارت و بارش با تأخیرهای زمانی مناسب برای پیش بینی جریان توسعه دادند. ساختار هریک از مدل ها با استفاده از سعی و خطا به دست آورده شد. در نهایت بهترین مدل پیش بینی کننده جریان برگزیده شد. نتایج مجموعه های آموزشی و آزمایشی در شبکه های عصبی عنوان کرد که این مدل در پیش بینی رواناب در فصل بهار در مقیاس هفتگی به خوبی عمل می کند [۲].