



بررسی مدل‌های شبکه بیزین و شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی ارتفاع سطح ایستابی

مریم عبداله‌زاده^۱، احمد فاخری‌فرد^۲

۱- دانشجوی دکتری منابع آب دانشگاه تبریز، maryam.abdolahzadeh90@yahoo.com

۲- استاد گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز، affard312@yahoo.com

چکیده

پیش‌بینی نوسانات سطح آب زیرزمینی، برای مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب‌تر به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک امری ضروری می‌باشد. در این مطالعه برای پیش‌بینی نوسانات ارتفاع سطح ایستابی در دشت عجب‌شیر از دو مدل شبکه بیزین و شبکه‌ی عصبی مصنوعی استفاده شده است. برای مدل‌بندی، از داده‌های ارتفاع سطح ایستابی، مصارف و بارش در طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ با اعمال تأخیرهای مناسب استفاده شد. سه مدل رگرسیون خطی (LR)، پرسپترون چند لایه (MLP) و شبکه عصبی احتمالی (PNN) بطور پیش فرض انتخاب و مدل پرسپترون چند لایه با ضریب همبستگی بالا به عنوان مدل برتر شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی انتخاب گردید. کارایی و دقت مدل‌ها توسط معیارهای ضریب تعیین، جذر مربع میانگین خطاها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل حاکی از برتری مدل شبکه بیزین نسبت به شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی ارتفاع سطح ایستابی بود.

واژگان کلیدی: نوسانات ارتفاع سطح ایستابی، شبکه بیزین، شبکه عصبی مصنوعی، عجب‌شیر

۱. مقدمه

منابع آب زیرزمینی همواره یکی از مهم‌ترین و مطمئن‌ترین منابع آبی در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب بوده و استحصال آب از این منابع نسبت به اقلیم‌های دیگر حائز اهمیت ویژه‌ای است. مدیریت و بهره‌برداری بهینه این منابع بدون شناخت آنها امکان پذیر نیست. کنترل سطح ایستابی با استفاده از چاه‌های مشاهده‌ای، منبع اصلی اطلاعات جهت بررسی تنش‌های هیدرولوژیکی محسوب می‌شود. با استفاده از داده‌های روزانه و ماهانه این چاه‌ها می‌توان نوسانات سطح آب را بررسی نمود و این بررسی‌ها به منظور درک رفتار منابع آب زیرزمینی در دراز مدت و اخذ هر گونه تصمیم مدیریتی لازم می‌باشد (رگوناتس و همکاران، ۲۰۰۵).

ابزارهای مختلفی در مدیریت منابع آب زیرزمینی، استفاده می‌شود. خاصیت غیرخطی، عدم قطعیت ذاتی بعضی فرایندها، نیاز به اطلاعات وسیع و پیچیده بودن مدل‌های فیزیکی از دلایلی است که باعث شده محققان به سوی مدل‌های جدیدی همچون شبکه بیزین (BN^۱) رو آورند. شبکه‌های بیزین به عنوان ابزاری برای مدیریت مطرح هستند که می‌توانند با رویکرد مدیریت یکپارچه در برنامه‌های توسعه منابع آب مورد استفاده قرار گیرند. الاالا و همکاران (۲۰۰۵)، با کاربرد روش‌های شبکه‌های بیزی به مدیریت بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی پرداختند. رجیانی و ویرتس (۲۰۰۸)، با کاربرد الگوی بیزی و با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های تصادفی موجود به پیش‌بینی سطح آب در سامانه پیش‌بینی جریان رود راین پرداختند. فرمانی و همکاران (۲۰۰۹)، با شبکه‌های بیزی به مدیریت بهینه‌ی آلودگی آب‌های زیرزمینی در کپنهاگ پرداختند. نتیجه‌ی به دست آمده نشان از موفقیت آمیز بودن کاربرد الگوهای شبکه‌ی بیزی با روش بهینه‌سازی چند هدفه در مدیریت آلودگی آب‌های زیرزمینی منطقه بوده است. کارمونا و همکاران (۲۰۱۱)، برای مدیریت منابع آب زیرزمینی در دو مطالعه موردی در اسپانیا از شبکه تصمیم بیزی به عنوان یک سامانه پشتیبان تصمیم استفاده کردند. صادقی حصار و همکاران (۲۰۱۲)، قابلیت شبکه بالای بیزین را در تخمین رواناب بر اساس آمار و اطلاعات بارندگی ماهانه را با الگوریتم یادگیری جستجوی ممنوع در نرم افزار Netica مورد بررسی قرار داده و نشان دادند شبکه بیزی روش مفیدی جهت تخمین رواناب است.

¹. Bayesian Networks