



مقایسه مدل‌های کلاسیک سری زمانی و هوش مصنوعی در تعیین سطح تراز آب زیر زمینی

زهرا قدم پور^۱، مهشید شقایان^۲

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان
استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

z_ghadampoor@iauestahban.ac.ir

خلاصه

تعیین مدل بهینه جهت پیش بینی تراز آب زیر زمینی یکی از مسائل بحث برانگیزی است که محققین مختلف با آن مواجه می باشند. در این تحقیق از دو روش هوش مصنوعی و آنالیز کلاسیک سری های زمانی برای تعیین تراز آب زیر زمینی در منطقه Union County در ایالت نیوجرسی آمریکا استفاده شده است. در پیش بینی براساس روش شبکه عصبی، دوره تاثیر ۸۰ روزه به عنوان دوره برتر با استفاده از سعی و خطا و معماری شبکه به صورت روش پیشخور پس انتشاری با تعداد ۲۰ نورون مخفی می باشد. در روش آنالیز سری زمانی با استفاده از مشاهدات و از بین مدل های کلاسیک، مدل $ARMA$ مدل مناسب جهت برازش بر مبنای پیش بینی ها با سطح اعتماد ۹۵٪ انتخاب گردید.

کلمات کلیدی: مدل $ARMA$ ، شبکه عصبی، پیش بینی تراز آب زیر زمینی، آنالیز کلاسیک سری زمانی

۱- مقدمه

آبهای زیر زمینی یکی از مهمترین منابع در جهت تامین نیازهای خانگی، صنعتی و کشاورزی و در بعضی مناطق تنها گزینه ممکن در جهت تامین این نیازها می باشند. بنابراین به منظور مدیریت هرچه موثرتر این منابع، پیش بینی تغییرات تراز آب زیر زمینی در طول سال امری ضروری به نظر می رسد [۱ و ۲]. با توجه به آنکه سیستم آب زیر زمینی پیچیده، غیر خطی و تحت تاثیر پارامترهای زیادی می باشد لذا پیش بینی تراز سطح آب زیر زمینی امری دشوار به نظر می رسد. تا به حال مدل‌های زیادی برای پیش بینی تراز سطح آب زیر زمینی توسط محققین مختلف پیشنهاد شده اند. مدل‌های تجربی به طور گسترده ای در پیش بینی مورد استفاده قرار گرفته اند. مدل‌های فیزیکی معمولاً نیاز به داده های زیاد ورودی، خصوصیات خاک و ... برای شبیه سازی دارند. بنابراین زمانی که اطلاعات به اندازه کافی در دسترس نباشد و داده های مورد نیاز کم بوده، می توان از مدل‌های تجربی برای این پیش بینی استفاده نمود [۳، ۴ و ۵]. با توجه به موارد بیان شده، مدل‌های تصادفی که بر پایه داده های مشاهداتی بوده و نیاز زیادی به تجارب قبلی ندارند، می توانند گزینه مناسبی در پیش بینی تراز آب زیر زمینی باشند [۶] با در نظر داشتن این نکته که نوسانات تراز آب زیر زمینی به صورت غیر خطی می باشد، بسیاری از محققین از مدل‌های آماری نظیر مدل‌های هوش مصنوعی یا سری‌های کلاسیک زمانی در پیش بینی استفاده می کنند [۷ و ۸].

اگر چه شبکه عصبی مصنوعی ابتدا در سال ۱۹۴۳ مورد استفاده قرار گرفت ولی کاربرد آن در علوم آبی در دهه ۱۹۹۰ انجام پذیرفت. شبکه عصبی مصنوعی ابزاری بسیار موثر در حل مدل‌های غیر خطی در کاربردهای مختلف هیدرولوژیکی، هیدرولیکی ... می باشد [۶، ۹ و ۸]. مزیت شبکه عصبی مصنوعی که به صورت عدم نیاز به به فرم پیچیده ریاضی در محاسبات می باشد، باعث گردیده تا این روش، به عنوان یک ابزار موثر در مدلسازی تراز سطح آب زیر زمینی مورد استفاده قرار گیرد [۵، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳]. از میان معماری های مختلف شبکه عصبی، الگوریتم پیشخور پس انتشاری به عنوان یک الگوریتم کارا در زمینه پیش بینی تراز آب زیر زمینی بوده که برای مثال یک نمونه از آن شبیه سازی سطح تراز زیر زمینی در استان جیلین در چین می باشد [۱۴].