

شبیه سازی تغییرات اشل در رودخانه با استفاده محاسبات نرم (نروفازی)

صابره دربندی^۱، رامین ساعدموچشی^۲ سپیده کریمی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز

s.darbandi.tabrizu@yahoo.com

خلاصه

اندازه گیری دائمی دبی رودخانه ها در ایستگاه های هیدرومتری مخصوصاً در مواقع سیلابی غالباً پر هزینه و مشکل می باشد، بدین منظور جهت مدل سازی رابطه دبی-اشل مدل های ریاضی و هوشمند متعددی توسعه یافته و مورد استفاده قرار می گیرد. در این تحقیق از سیستم استنتاج عصبی-فازی برای مدل سازی رابطه دبی-اشل روزانه در ایستگاه یامولا واقع در رودخانه قیزیلیرماک کشور ترکیه استفاده گردید. مدل سازی رابطه دبی-اشل روش مذکور با ترکیب های شامل اشل ها و دبی های متفاوت انجام شد که با توجه به نتایج ارزیابی این روش، روش سیستم استنتاج عصبی-فازی از دقت بیشتری برخوردار است. نهایتاً مدل حاصل از این روش با ضریب تعیین، ریشه میانگین مربعات خطا و قدرمطلق میانگین خطا برای داده های مجموعه تست به ترتیب ۰/۳۳۳، ۰/۳۳۳، ۰/۱۰۰ به عنوان مدل رابطه دبی-اشل معرفی گردید.

کلمات کلیدی: دبی-اشل، سیستم استنتاج عصبی-فازی، مدل سازی، یامولا

۱- مقدمه

مدل سازی و تخمین خصوصیات هیدرولیکی، هیدرولوژیکی و فرآیندهای اکولوژیکی اهمیت انکار ناپذیری در نگرش مدیریتی منابع آب، کنترل سیلاب و بطور عام در مدیریت سیستم های آبی دارد. یکی از روش های ساده و البته سنتی، اندازه گیری سطح آب توسط اشل و برآورد جریان از طریق رابطه دبی-اشل است. در دهه های اخیر با توسعه کاربرد هوش مصنوعی و محاسبات نرم، تکنیک ها و ابزارهای بهتری که قادر به جایگزینی روش های مرسوم در حل مسائل مربوط به منابع آب می باشند، ظهور یافت. دیکا و چندرمولی (۲۰۰۳) شبکه عصبی - فازی (FNN) را برای رابطه دبی-اشل بکار بردند و آن را با شبکه عصبی مدل سازی شده (ANN) و شبکه عصبی محض (Single ANN) و منحنی دبی - اشل مرسوم مقایسه نمودند. آنها نتیجه گرفتند که شبکه عصبی فازی کارایی بهتری در بین مدل هایی که قادر به مدل سازی رابطه دبی - اشل هستند، دارا می باشد. کیشی و کبانر (۲۰۰۹) با استفاده از سه تکنیک شبکه عصبی متفاوت رابطه دبی-اشل را در سه ایستگاه رودخانه قیزیلیرماک کشور ترکیه مدل سازی کردند که نتایج تحقیق آنها حاکی از برتری شبکه عصبی مصنوعی بر روش های رگرسیونی می باشد. از دیگر تکنیک های محاسبات نرم که در طی سال های اخیر مورد توجه محققان هیدرولوژی قرار گرفته است، بکار گیری قاعده فازی است. با توجه به اینکه مدل سازی بر پایه ابزار ریاضی معمول (معادلات دیفرانسیل) برای سیستم های عدم قطعیت مناسب نیستند، در مقابل، سیستم استنباط فازی با بهره گیری از قوانین فازی می تواند مفاهیم کیفی دانش بشری و فرایندهای استدلال را بدون آنالیز دقیق مسائل کیفی مدل نماید. از جمله کاربردهای مدل های عصبی - فازی که در سال های اخیر بطور موفقیت آمیزی در کارهای هیدرولوژیکی مورد استفاده قرار گرفته است می توان به کار نیاک و همکاران (۲۰۰۴) در ارزیابی قابلیت تکنیک عصبی - فازی در تخمین جریان سری زمانی رودخانه و کیشی (۲۰۰۵) در مدل سازی برآورد رسوب معلق روزانه با استفاده از روش عصبی - فازی اشاره کرد. همچنین چانگ و چانگ (۲۰۰۶) از رویکرد عصبی-فازی برای ایجاد سیستم تخمین سطح آب در طی زمان جریان بهره گرفتند. کیشی (۲۰۰۶) نیز دقت تکنیک عصبی - فازی را در مدل سازی تبخیر رودخانه بررسی کرد. لذا با توجه به موارد فوق هدف این تحقیق، کاربرد سیستم عصبی-فازی، برای مدل سازی رابطه دبی-اشل روزانه در ایستگاه یامولا واقع در رودخانه قیزیلیرماک کشور ترکیه می باشد.