

بررسی مدل‌های فراکاوشی در ریزمقیاس سازی زمانی بار رسوب معلق رودخانه (مطالعه موردی: رودخانه ليقوان)

محمدعلی قربانی^۱، حسن احمدی^۲، پیمان یوسفی^۳، محسن پورشریفی^۴

دانشیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

استادیار گروه مهندسی آب دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی رودهن

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آب، دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی رودهن

Pe.yousefi@yahoo.com

خلاصه

مطالعه‌ی حاضر به مقایسه مدل‌های فراکاوشی برنامه‌ریزی بیان ژن و شبکه‌های عصبی مصنوعی و مدل‌های ریاضی تجربی جهت تخمین ریزمقیاس رسوب معلق در رودخانه‌ها می‌پردازد. برنامه‌ریزی بیان ژن یک روش تکاملی بوده که علاوه بر احتساب به عنوان یک روش هوشمند، توانایی ارائه مدل ریاضی با پارامترهای ورودی را نیز داراست. مطالعه حاضر سعی دارد توانایی مدل‌های ذکر شده را در مقایسه با روش منحنی سنجه رسوب در رودخانه‌های با آمار کوتاه مدت و همچنین طولانی مدت مورد بررسی قرار دهد. نتایج نشان داد برنامه‌ریزی بیان ژن تخمین قابل قبولی نسبت به دو مدل دیگر ارائه نموده است.

کلمات کلیدی: برنامه ریزی بیان ژن، بار رسوب معلق، شبکه‌های عصبی مصنوعی، ليقوان

۱- مقدمه

تخمین قابل قبول و صحیح بار رسوب معلق رودخانه‌ها، به منظور مدیریت صحیح مخازن، انتقال آب، مدیریت منابع آب، مهندسی رودخانه، طراحی سازه‌های هیدرولیکی و بسیاری از مسائل مرتبط با مهندسی آب دارای اهمیت فراوانی است. روش‌های متعددی به منظور تخمین بار رسوب معلق ارائه شده است که روش منحنی سنجه یکی از روش‌های مرسوم در این خصوص می‌باشد. سادگی روش منحنی سنجه و همچنین عدم وابستگی آن به پارامترهای فیزیکی حوضه، وجود یک رابطه صریح ریاضی مرتبط با دبی جریان آب و بار رسوب معلق از مزیت‌های این روش می‌باشد. با این وجود پیچیدگی و تاثیرگذاری عوامل متعدد بر میزان بار رسوب، محققان را بر آن داشت تا از مدل‌های هوشمند جهت برآورد بار رسوب معلق استفاده نمایند. با توسعه مدل‌های داده‌محور و روش‌های هوشمند، این روش‌ها در کنار مدل‌های پارامتریک و استوکستیک برای پیش‌بینی رسوب معلق مورد توجه قرار گرفتند. شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN^۱) با الهام از ساختار عصبی مغز انسان، سعی دارد الگوی بین داده‌های ورودی و خروجی را از طریق آموزش یک شبکه استخراج کند [۱]. با ادامه‌ی سیر استفاده از مدل‌های هوشمند، مدل‌های تکاملی از جمله برنامه ریزی ژنتیک و برنامه ریزی بیان ژن نیز بکار گرفته شدند که مبنای آنها بر پایه‌ی نظریه تکاملی داروین می‌باشد. برنامه ریزی ژنتیک بر پایه تعریف بهینه‌ترین متغیرهای معادله می‌باشد که در بهترین حالت برازش تابع، الگوریتم، بهینه‌ترین متغیرها را جهت پردازش ارائه می‌دهد (Genotype) و در نهایت با تعریف معادلات و پارامترهای ورودی به صورت شاخه‌ای، امکان تغییرات در شاخه‌های آن نیز به وجود آمد که به عنوان برنامه ریزی بیان ژن مطرح شد (Phenotype) [۲]. مطالعات متعددی به منظور تخمین و پیش‌بینی رسوب معلق انجام گرفته که می‌توان به مواردی اشاره نمود. جین (۲۰۰۱) از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای تخمین رسوب

^۱ Artificial Neural Network