



## ارزیابی عملکرد ماشین‌های بردار حامی در پیش‌بینی تغییرات شوری آب رودخانه‌ها - مطالعه موردی: رودخانه کارون

مسعود تجریشی<sup>۱</sup>، عماد محجوبی<sup>۲</sup>

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

emad.mahjoobi@gmail.com

### خلاصه

در این مقاله، عملکرد روش ماشین‌های بردار حامی در پیش‌بینی تغییرات شوری آب رودخانه کارون در ایستگاه ملائانی مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌های استفاده شده مربوط به این ایستگاه در بازه سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۴، شامل غلظت یون‌های سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، سولفات، بی‌کربنات، pH و دی‌بی به عنوان پارامترهای ورودی مدل‌ها و کل مواد محلول (TDS) به عنوان پارامتر خروجی می‌باشد. همچنین عملکرد مدل با روش شبکه عصبی تابع پایه شعاعی مقایسه گردید. نتایج نشان می‌دهد که هر دو روش با دقت بسیار بالایی قادر به پیش‌بینی میزان TDS هستند، حال آنکه روش ماشین بردار حامی در هر دو مرحله آموزش و ارزیابی دقت بالاتری داشته است. علاوه بر دقت بالاتر، عدم نیاز به استفاده از رویکرد سعی و خطا جهت یافتن ساختار بهینه و در نتیجه سرعت اجرای بیشتر، از دیگر برتری‌های روش ماشین‌های بردار حامی نسبت به روش شبکه عصبی تابع پایه شعاعی شناخته شد.

**کلمات کلیدی:** ابزار محاسبات نرم، ماشین‌های بردار حامی، شبکه عصبی تابع پایه شعاعی، تغییرات شوری، رودخانه کارون

### ۱. مقدمه

رودخانه‌ها به عنوان مهم‌ترین منابع تامین و انتقال آب مصرفی بخش‌های صنعت، کشاورزی و شهری از اهمیت خاصی برخوردار بوده و به علت این که از بسترها و مناطق مختلفی می‌گذرند و در ارتباط مستقیم با محیط پیرامون خود هستند، نوسانات کیفی زیادی دارند. توسعه روزافزون فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و افزایش قابل توجه حجم فاضلاب‌های شهری موجب آلودگی منابع آب، خصوصاً رودخانه‌ها گردیده است [۱، ۲]. تغییرات کاربری اراضی و ایجاد تاسیسات ذخیره و نگهداری در یک سیستم رودخانه‌ای می‌تواند میزان شوری آن را تغییر داده و منجر به تأثیرات نامطلوب در سیستم آبی شود. شوری بالای آب رودخانه، باعث افزایش خوردگی لوله‌های انتقال آب و اتصالات و نیز نامطلوبی استفاده برای شرب و مصارف بهداشتی در شهرها شده و همچنین باعث شوری خاک و در نتیجه کاهش عملکرد گیاهان خواهد شد. با پیش‌بینی شوری می‌توان مدیریت استفاده از منابع آب را بهبود بخشید [۳].

در دهه‌های اخیر ابزار محاسبات نرم و سیستم‌های هوشمند (ابزارهای داده‌کاوی) به عنوان روش‌های جدید مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده مهندسی معرفی شده‌اند. این روش‌ها در واقع رابطه بین پارامترهای وابسته و مستقل را تعیین نموده و به نوعی مناسب‌ترین تابع را بر روی آن‌ها برازش می‌دهند و قادر به تقریب هر تابع غیرخطی می‌باشند [۴]. در زمینه پیش‌بینی تغییرات شوری با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی مطالعات زیادی چه در داخل و چه در خارج از ایران انجام شده است. نمونه‌ای از این مطالعات در جداول ۱ و ۲ آمده است. مشاهده می‌شود که تمرکز اغلب محققین بر روش شبکه عصبی پرسپترون چند لایه بوده و در اکثر حالات نتایج بیانگر عملکرد قابل قبول این روش در پیش‌بینی شوری بوده است. در این مقاله با استفاده از روش ماشین‌های بردار حامی، تغییرات غلظت کل مواد محلول (TDS) رودخانه کارون در ایستگاه ملائانی پیش‌بینی شده و نتایج آن با روش شبکه عصبی تابع پایه شعاعی مقایسه گردیده است.