



پهنه‌بندی کیفی آب با کاربرد مدل فازی، شبکه‌های عصبی احتمالاتی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS): مطالعه موردی، رودخانه جاجرود

احمد فرهود^۱، رضا کراچیان^۲، محمدرضا نیکو^۳

۱ و ۳ - گروه عمران، واحد تهران شرق، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران - ایران

۲ - دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

nikoo@ut.ac.ir

خلاصه

به منظور حفظ منابع حیاتی آب رودخانه‌ها و جلوگیری از آلودگی آن‌ها، ارزیابی و پهنه‌بندی کیفیت آب رودخانه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کاربرد نتایج پهنه‌بندی کیفیت آب، به منظور تشخیص منابع آلاینده آب رودخانه و ساماندهی کانون‌های جمعیت و منابع آلودگی از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این تحقیق با استفاده از قابلیت‌های شبکه‌های عصبی احتمالاتی و سیستم‌های فازی، ساختار جدیدی برای پهنه‌بندی احتمالاتی کیفیت آب رودخانه ارائه شده است. در این مقاله، با استفاده از آنالیز مونت کارلو و به کمک یک شاخص هیبریدی کیفیت آب، آموزش و صحت‌سنجی مدل شبکه عصبی احتمالاتی انجام شده که می‌تواند کلاس کیفیت آب را به دست دهد. در ادامه، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، پهنه‌بندی کیفی آب در رودخانه جاجرود صورت پذیرفته است. نتایج حاصله، نشان‌دهنده کارایی مدل پیشنهادی به عنوان یک ابزار مناسب در طرح‌های پهنه‌بندی کیفی آب می‌باشد.

کلمات کلیدی: پهنه‌بندی کیفی، شبکه‌های عصبی احتمالاتی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شاخص هیبریدی.

۱. مقدمه

به منظور حفظ منابع حیاتی آب حوزه رودخانه جاجرود و جلوگیری از آلودگی این منبع آب شرب، ارزیابی و پهنه‌بندی کیفیت آب رودخانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج پهنه‌بندی کیفیت آب می‌تواند به منظور تشخیص منابع آلاینده آب رودخانه و ساماندهی کانون‌های جمعیت و منابع آلودگی به طور مؤثری مورد استفاده قرار گیرد.

ارزیابی کلی کیفیت آب در منابع آب و پهنه‌بندی کیفی آنها بر پایه داده‌های پایش از جمله مهمترین تحلیل‌های لازم برای بررسی تغییرات مکانی و زمانی کیفیت آب است. در تحقیقات قبلی، با توجه به اهمیت ارزیابی کلی کیفیت آب، روش‌های متنوعی مانند وزن دهی به متغیرهای کیفی، روش National Sanitation Federation (NSF) و روش‌های خوشه‌بندی فازی و غیرفازی پیشنهاد شده‌اند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که روش‌های موجود کارایی لازم برای پهنه‌بندی واقعی کیفیت آب را ندارند. به عنوان مثال، روش NSF متغیرهای کیفی محدودی را در نظر می‌گیرد و قابل کاربرد در تمامی سیستم‌های منابع آب سطحی و زیرزمینی در سطح بین‌المللی نیستند. همچنین روش‌های موجود قابلیت ارائه تحلیل‌های احتمالاتی را ندارند. در بخش بعد خلاصه‌ای از مهمترین مطالعاتی که در این زمینه انجام شده است، ارائه می‌گردد.

Kung et al. (1993) شاخص فازی کیفیت آب را به منظور ارزیابی کیفیت آب، پیشنهاد دادند و نشان دادند که آنالیز خوشه‌بندی فازی، می‌تواند به عنوان یک روش تکمیل‌کننده یا حتی جایگزین برای روش‌های معمول بر پایه وزن‌دهی مورد استفاده قرار گیرد. این امر، بویژه در حالتی که مقدار شاخص نزدیک به آستانه‌های قابل قبول و غیرقابل قبول قرار می‌گیرد، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

Deshpande et al. (1996) نشان دادند که به طور کلی، روش‌ها و معیارهای مختلفی در منابع، برای ارزیابی کیفیت آب به ویژه آب شرب و تصمیم‌گیری در مورد آن ارائه شده است. اما بیشتر گزارش‌ها نشان‌دهنده است که در روش‌های قطعی مانند روش NSF، تصمیم‌گیری با مقایسه مقادیر متغیرهای کیفی آب و استانداردهای تعیین شده توسط سازمان‌های مختلف و بدون در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های موجود انجام می‌گیرد. با این حال یکی از ساده‌ترین و عمومی‌ترین روش‌ها برای تعیین وضعیت عمومی کیفیت آب در چند دهه اخیر، استفاده از شاخص‌های کیفی آب بوده است.