



برآورد ضریب انتشار طولی آلودگی در رودخانه‌ها با استفاده از رگرسیون بردار پشتیبان و

برنامه‌ریزی ژنتیک

سعید صمدیان فرد^۱

استادیار، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
s.samadianr@tabrizu.ac.i

خلاصه

افزایش بیش از پیش جمعیت در دهه‌های اخیر موجب رشد سریع فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی در مقیاس جهانی شده و به تبع آن و با استقرار مراکز صنعتی و کشاورزی در کنار رودخانه‌ها، بخش عمده‌ای از آلودگی‌های آن‌ها وارد آب‌های سطحی می‌شود. بنابراین، انجام مطالعاتی در مورد کنترل و شبیه‌سازی آلودگی در رودخانه‌ها ضروری به نظر می‌رسد. انتقال طولی آلودگی یکی از مراحل مهم در فرآیند رقیق‌سازی آلودگی‌ها می‌باشد که شناخت آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. در عین حال، پیچیدگی‌ها و مشکلات پیش‌رو در اندازه‌گیری ضریب انتشار طولی در رودخانه‌ها نیاز به استفاده از روش‌های مناسب مدل‌سازی همچون روش‌های یادگیری ماشینی در پیش‌بینی این ضریب را بیشتر می‌کند. در این پژوهش، عملکرد چند مورد از روش‌های یادگیری ماشینی همچون رگرسیون بردار پشتیبان و برنامه‌ریزی ژنتیک در پیش‌بینی ضریب انتشار طولی آلودگی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل آماری روش‌های مورد مطالعه نشان داد که روش برنامه‌ریزی ژنتیک در حالت استفاده از چهار عمل اصلی ریاضی و توان و روش رگرسیون بردار پشتیبان با تابع کرنل پیرسون به ترتیب با مقادیر جذر میانگین مربعات خطای ۲۹/۵۲۳ و ۳۴/۶۳۰ و همچنین روش برنامه‌ریزی ژنتیک در حالت استفاده از چهار عمل اصلی ریاضی و لگاریتم با جذر میانگین مربعات خطای ۳۲/۳۶۹ عملکرد بهتری در مقایسه با دیگر حالت‌ها داشته‌اند. همچنین با بررسی‌های به عمل آمده مشخص گردید که اضافه نمودن توابع مثلثاتی در روش برنامه‌ریزی ژنتیک تاثیر مثبتی در کاهش خطا و افزایش دقت پیش‌بینی‌ها نداشته است.

کلمات کلیدی: آلودگی، برنامه‌ریزی ژنتیک، رگرسیون بردار پشتیبان، ضریب انتشار طولی.

۱. مقدمه

روند فزاینده آلودگی رواناب‌های سطحی توسط پساب‌های صنعتی و کشاورزی که به صورت بی‌رویه به رودخانه‌ها و آب‌های جاری ریخته می‌شود، یکی از مهمترین مشکلات زیست محیطی مناطقی است که در کنار رودخانه‌ها قرار دارند [۱]. بنابراین، توانایی تخمین و پیش‌بینی انتقال و جریان آلودگی در رودخانه‌ها از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است که موجب کاهش خطرات زیست محیطی در آینده و محافظت هر چه بیشتر منابع آب می‌گردد [۲]. در حال حاضر استفاده از فرآیندهای اختلاط و رقیق‌سازی و تقویت خودپالایی رودخانه‌ها یکی از مهمترین روش‌های زیست محیطی در مدیریت آلودگی رودخانه‌ها می‌باشد [۳]. قابلیت و قدرت جریان رودخانه‌ها در انتشار آلودگی‌های اضافه شده به جریان آب در جهت‌های طولی، عرضی و قائم توسط ضرایب انتشار K_x ، K_y و K_z بیان می‌شود. در نقاط دورتر از محل تزریق آلودگی، که اختلاط در کل مقطع عرضی کامل می‌شود، تنها انتشار طولی قابل توجه خواهد بود. شدت پراکندگی طولی توسط ضریب انتشار طولی تعیین می‌شود و در نتیجه شدت پخش آلودگی در رودخانه عمدتاً تابع انتشار طولی است. به عبارت دیگر، مدل‌سازی و پایش وضعیت آلودگی در رودخانه‌ها نیازمند برآورد دقیق ضریب انتشار طولی آلودگی است [۲].

در پژوهشی، گیوه چی و همکاران [۴] از پارامتر سرعت متوسط عمقی به منظور تخمین ضریب پخش طولی آلودگی در رودخانه‌ها بهره بردند. آن‌ها با مقایسه اطلاعات میدانی سرعت متوسط عمقی و ضریب پخش طولی آلودگی با مقادیر تخمین زده شده، نتیجه گرفتند که روش مذکور از دقت مناسبی برخوردار است. سعادت پور و حیدرپور [۳] مطالعه‌ای را به منظور برقراری رابطه‌ای بین ضریب اختلاط عرضی و پارامترهای کانال و جریان مانند عرض، عمق، سرعت برشی، فاکتور اصطکاک و انحنا کانال توسط روش آنالیز ابعادی انجام داده و نشان دادند که نسبت عرض به عمق تاثیر

^۱ استادیار، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز