



بررسی و مقایسه توانمندی دو مدل شبکه عصبی مصنوعی و شبکه عصبی بهینه شده با الگوریتم ژنتیک جهت پیش‌بینی کیفیت پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های نیمه‌مکانیکال

فرشته رفعت متولی^۱، شهناز دانش^۲، حبیب رجبی مشهدی^۳

۱- گروه مهندسی عمران دانشگاه فردوسی مشهد

۲- گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- گروه مهندسی برق، دانشگاه فردوسی مشهد

(feri.rafat@gamil.com)

خلاصه

در تحقیق حاضر، توانمندی دو مدل شبکه عصبی مصنوعی و شبکه عصبی بهینه شده با الگوریتم ژنتیک، جهت پیش‌بینی کیفیت پساب خروجی تصفیه‌خانه‌های نیمه‌مکانیکال (مطالعه موردی، تصفیه‌خانه فاضلاب شماره یک پرکندآباد مشهد با سیستم لاگون هوادهی) بررسی و مقایسه شد. پیشینه ضریب هم‌بستگی مدل شبکه عصبی با جستجوی کامل برای پارامتر BOD برابر با ۰/۸۶ و میزان درصد جذر میانگین مربعات خطای نسبی (rRMSPE) و درصد میانگین مطلق خطای نسبی (rMAPE) متناظرش به ترتیب برابر با ۱۴٪ و ۱۲٪ برآورد شد. در مدل شبکه عصبی بهینه شده با الگوریتم ژنتیک، پیشینه ضریب هم‌بستگی برای پارامتر BOD برابر با ۰/۹۳ و rRMSPE و rMAPE متناظرش به ترتیب برابر با ۱۰٪ و ۷٪ به دست آمد. نتایج حاصل از این تحقیق، بر کاربرد مناسب هر دو مدل جهت پیش‌بینی عملکرد تصفیه‌خانه‌های نیمه‌مکانیکال دلالت داشت. اما مدل شبکه عصبی بهینه شده با الگوریتم ژنتیک به دلیل برازش بالاتر و خطای کم‌تر، مدلی کارآمدتر و مناسب‌تر می‌باشد.

کلمات کلیدی: کیفیت پساب تصفیه‌خانه، شبکه عصبی مصنوعی، الگوریتم ژنتیک، لاگون هوادهی، پیش‌بینی

۱. مقدمه

راهبری صحیح تصفیه‌خانه‌های فاضلاب یکی از مهم‌ترین عوامل مدیریتی بخش آب و فاضلاب به شمار می‌آید. در حال حاضر عملکرد بسیاری از تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در کشورهای مختلف، با مشکلاتی روبه‌رو می‌باشد که می‌تواند ناشی از عوامل مختلف مانند تغییرات کمی و کیفی فاضلاب ورودی، شرایط فرآیندی، نوسانات شرایط آب و هوایی در فصول مختلف سال باشد. از این‌رو استفاده از روش‌هایی که بتواند عملکرد و کارایی تصفیه‌خانه‌های فاضلاب را به خصوص، بر اساس نوسانات کمی و کیفی فاضلاب ورودی، شرایط فرآیندی و یا شرایط آب و هوایی پیش‌بینی کند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر اساس این پیش‌بینی‌ها، بهره‌بردار می‌تواند تدابیر لازم را قبل از بروز مشکلات اتخاذ نماید و تداعی مورد نیاز را فراهم سازد و بدین ترتیب کنترل و بهره‌برداری مناسبی را اعمال نماید. در کشور ایران به خصوص در استان خراسان رضوی به دلیل محدودیت منابع آب، به کاربرد پساب تصفیه‌خانه‌ها برای مصارف کشاورزی توجه ویژه‌ای مبذول می‌گردد. لذا اطمینان از عملکرد بهینه و مستمر تصفیه‌خانه‌ها و تأمین کیفیت مناسب پساب از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. این امر را می‌توان با پیش‌بینی عملکرد تصفیه‌خانه‌های فاضلاب و ارزیابی قابلیت کاربرد پساب تولیدی در دوره‌های مختلف و ارائه راه کارهایی برای بهبود کیفیت پساب ارائه کرد. هم‌چنین اتخاذ تصمیمات به موقع و اجرای آن‌ها با استفاده از

^۱ کارشناس ارشد مهندسی عمران- محیط زیست

^۲ عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه فردوسی مشهد

^۳ عضو هیئت علمی گروه مهندسی برق دانشگاه فردوسی مشهد