

پیش‌بینی خشک‌سالی با استفاده از شبکه عصبی و الگوریتم‌های فراابتکاری (مطالعه -

ی موردی: ایستگاه کرمانشاه)

محمد رضا حسنونند

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، آب و سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه سمنان

Mohammadhassanvand@Semnan.ac.ir

جعفر معصوم‌پور سماکوش

استادیار اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیا، دانشگاه رازی

j.masoompour@razi.ac.ir

امیر حسین سلیمی*

دانشجو کارشناسی ارشد، آب و سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه سمنان

Amirhsalimi@semnan.ac.ir

حسین امیدوار محمدی

دانشجو کارشناسی ارشد، آب و سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه تربیت مدرس تهران

h.omidvar@modares.ac.ir

چکیده

خشک‌سالی یک رخداد طبیعی و موقتی است که ناشی از کاهش بارندگی است و می‌تواند در هر اقلیمی رخ دهد. از آنجائی که خشک‌سالی پدیده‌ای تصادفی و غیر خطی است، استفاده از شبکه عصبی می‌تواند در نتایج پیش‌بینی مفید باشد. در این پژوهش به بررسی کارایی شبکه عصبی در پیش‌بینی خشک‌سالی پرداخته شده است. برای اینکه نتایج بهتری از شبکه عصبی بدست آید از دو الگوریتم فراابتکاری رقابت استعماری و جغرافیای زیستی برای بهینه‌سازی شبکه عصبی استفاده شد. پارامترهای بارندگی، میانگین دمای حداقل، میانگین دمای حداکثر، میانگین رطوبت نسبی حداکثر و میانگین رطوبت نسبی حداقل برای ورودی‌های شبکه در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد مدل (ANN-ICA) با توجه به آزمون‌های آماری نتیجه بهتری در پیش‌بینی ۳ ماهه خشک‌سالی و مدل (ANN-BBO) دقت بالاتری در پیش‌بینی خشک‌سالی ۶ ماهه و سالانه دارد. بازه زمانی آماری (۱۳۵۴-۱۳۹۵) در نظر گرفته شد که از (۱۳۵۴-۱۳۸۴) برای مرحله واسنجی و باقیمانده سال‌ها جهت صحت سنجی مدل‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

کلمات کلیدی: پیش‌بینی خشک‌سالی، شاخص بارندگی استاندارد شده، الگوریتم رقابت استعماری، الگوریتم جغرافیای زیستی.

۱. مقدمه

خشک‌سالی، یکی از مهمترین پدیده‌های محیطی است که در اثر تغییر اقلیم پدیدار می‌گردد و می‌تواند خسارت‌های فراوانی بر اقتصاد، کشاورزی، محیط‌زیست و ... بگذارد [۱-۳]. بنابراین شناخت خشک‌سالی به منظور مدیریت بهینه مصرف آب بسیار ضروری است. از مهمترین راهکارها برای مقابله با این پدیده، پیش‌بینی خشک‌سالی است که بتوان اثرات مخرب ناشی از آن را به حداقل رساند [۴]. از آنجا که جلوگیری از این پدیده در هیچ منطقه و هیچ شرایطی امکان‌پذیر نیست، می‌توان با تکیه بر آمار، دوره بازگشت خشک‌سالی را در مناطق مختلف پیش‌بینی کرد و با استفاده از این دانش، مشکلات ناشی از آن را تا حد امکان کاهش داد [۵].

با استفاده از شاخص‌های خشک‌سالی، می‌توان مکان و زمان خشک‌سالی را تشخیص داد. از میان شاخص‌های موجود برای تحلیل خشک‌سالی، شاخص بارندگی استاندارد شده استفاده شده است. این شاخص می‌تواند به عنوان یک شاخص قابل اطمینان

¹ Standardized Precipitation Index (SPI)