



ارزیابی کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی خشک‌سالی (مطالعه موردی: شهرستان دیواندره)

همایون فقیه

کارشناس ارشد تأسیسات آبیاری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

hfaghih54@gmail.com

خلاصه

در این تحقیق از شبکه عصبی مصنوعی به عنوان روشی مؤثر برای پیش‌بینی خشک‌سالی در شهرستان دیواندره واقع در استان کردستان استفاده شد. به این منظور از داده‌های بارندگی ماهانه ایستگاه باران‌سنجی دیواندره با دوره آماری ۴۲ ساله استفاده گردید. وضعیت رطوبتی در دوره‌های زمانی کوتاه مدت (۳، ۶ و ۹ ماهه) و بلند مدت (۱۲ و ۲۴ ماهه) با استفاده از شاخص بارندگی استاندارد شده (SPI) تعیین شد. سپس به وسیله شبکه عصبی مصنوعی پرسپترون چندلایه و با استفاده از SPIهای ماه‌های قبل مدل‌هایی برای پیش‌بینی وضعیت رطوبتی در سری‌های زمانی مختلف تدوین گردید. از بین داده‌های موجود، دوره آماری ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۸ به عنوان داده‌های آموزش و دوره ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۶ به عنوان داده‌های اعتبارسنجی و آزمون انتخاب گردید. نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی مقادیر SPI و وضعیت خشک‌سالی را با دقت قابل قبولی پیش‌بینی می‌نماید.

کلمات کلیدی: خشک‌سالی، شبکه عصبی مصنوعی، شاخص SPI.

۱. مقدمه

پیش‌بینی خشک‌سالی در سیستم‌های منابع آب نقش مهمی در کاهش خسارات خشک‌سالی ایفا می‌نماید. به طور سنتی در چندین دهه اخیر برای پیش‌بینی خشک‌سالی از برازش و مدل‌های ریاضی به طور گسترده استفاده شده است. این مدل‌ها، سری‌های زمانی را به صورت مانا^۱ در نظر گرفته و فرآیندها را به صورت خطی مدل سازی می‌کنند (۱).

در سالیان اخیر حرکتی مستمر از تحقیقات صرفاً تئوری به تحقیقات کاربردی، به‌ویژه در پردازش داده‌ها برای حل مسائلی که برای آن‌ها راه حلی موجود نیست و یا به راحتی قابل حل نیستند، شروع شده است. در این ارتباط علاقه زیادی به توسعه سیستم‌های دینامیکی هوشمند که مبتنی بر داده‌های تجربی هستند ایجاد شده است. شبکه‌های عصبی مصنوعی جزء آن دسته از سیستم‌های دینامیکی قرار دارند که با پردازش روی داده‌های تجربی، قانون نهفته در ورای داده‌ها را به ساختار شبکه منتقل می‌کنند. این سیستم‌ها را به این دلیل هوشمند گویند که براساس محاسبات روی داده‌های عددی یا مثال‌ها، قوانین کلی را فرا می‌گیرند (۲). به دلیل توانایی این شبکه‌ها در مدل‌سازی فرآیندهای پیچیده که تعداد عوامل تأثیرگذار بر آن‌ها زیاد می‌باشد، استفاده از آن‌ها در علوم مهندسی آب و کشاورزی روند صعودی داشته و تحقیقاتی زیادی نیز تا به حال انجام گرفته است. براین اساس برای بررسی کارایی شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی خشک‌سالی تحقیقاتی مختلفی در ایران و سایر نقاط جهان انجام شده است.

کریسپو و مورا (۱۹۹۳) برای پیش‌بینی خشک‌سالی در اسپانیا از مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده نمودند. آن‌ها از یک شبکه پرسپترون چند لایه و الگوریتم پس انتشار خطا برای آموزش شبکه استفاده نمودند. نتایج بررسی‌های آن‌ها نشان داد که مدل شبکه عصبی مصنوعی می‌تواند پیش‌بینی‌هایی با دقت بالا از تعداد خشک‌سالی‌ها و طول متوسط خشک‌سالی، ارائه نماید. رضایی (۲۰۰۱) در تحقیقی به معرفی توانایی‌های روش‌های شبکه عصبی مصنوعی، در حل مسائلی از قبیل سیل و خشک‌سالی پرداخت. براساس یافته‌های وی استفاده از شبکه عصبی مصنوعی در مدل‌سازی رفتاری پدیده‌ها دارای برتری نسبت به روش‌های آماری می‌باشد. میشر و دیسای (۲۰۰۶) برای پیش‌بینی خشک‌سالی از دو مدل شبکه عصبی مصنوعی و شاخص بارش استاندارد شده استفاده نمودند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی در مقایسه با مدل‌های آماری کارایی بیشتری داشته‌اند. کارآموز و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود با ترکیب سه شاخص خشک‌سالی اقلیمی (SPI)، شاخص خشک‌سالی