

مکان یابی مناطق مناسب تغذیه مصنوعی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به منظور مدیریت آبهای زیرزمینی در منطقه شهریاری استان یزد

فائزه اقتصادی¹، داود قاسمیان²، میرمسعود خیرخواه زرکش³، بهرام ثقفیان³

1- دانشجوی ارشد مهندسی عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

2- دانش آموخته ارشد مهندسی آبخیزداری دانشگاه تربیت مدرس

3- عضو هیات علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

eghtesadif@gmail.com

خلاصه

با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و میانگین بارش آن بهای آبهای زیرزمینی و محافظت از آن‌ها بر هیچ کس پوشیده نیست. استفاده بی‌رویه از این منابع هر ساله بر وخامت افت سطح ایستابی در آبخوان‌های کشور و خطر کم آبی می‌افزاید. لذا در این بین نقش تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی به منظور داشتن مدیریت پایدار، مخصوصاً در مناطق خشک، پر رنگ‌تر از پیش به چشم می‌آید. حوزه آبخیز مورد مطالعه در استان یزد واقع شده که یکی از خشک‌ترین مناطق کشور محسوب می‌گردد. در این تحقیق با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، تحلیل فرآیند سلسله مراتبی و شبکه عصبی مصنوعی به بررسی مکان‌های مناسب تغذیه مصنوعی پرداخته شده است. هدف از انجام این مطالعه، تعیین ساختار بهینه شبکه عصبی مصنوعی با تعداد عوامل محدودی برای مکان‌یابی تغذیه مصنوعی در حوزه آبخیز شهریاری می‌باشد. در این بین از لایه‌های اطلاعاتی شیب زمین، گروه‌های هیدرولوژیکی خاک، ضخامت آبرفت خشک خاک و زمین‌شناسی استفاده شد. برای انجام این تحقیق ابتدا تعداد تکرار بهینه جهت جلوگیری از آموزش بیش از حد شبکه با روش سعی و خطا تعیین شد. ارزش طبقات هر عامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی تعیین گردید. سپس برای ورود داده‌ها به محیط نرم‌افزار Matlab ابتدا اطلاعات مربوط به هر پیکسل مشخص گردید. در این مطالعه برای آموزش شبکه از الگوریتم پس انتشار خطا و تابع فعالسازی سیگموئیدی استفاده شد. نتایج حاصل بیانگر این موضوع است که شبکه عصبی مصنوعی توانست با دقت بالایی (ضریب همبستگی 0/99) مناطق مناسب تغذیه مصنوعی را شناسایی کند.

کلمات کلیدی: حوزه آبخیز شهریاری، تغذیه مصنوعی، شبکه عصبی مصنوعی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ضریب تبیین.

1. مقدمه

مهار و انحراف رواناب‌های سطحی و سیلاب‌ها بر روی پهنه سطحی آبخوان‌ها، همراه با مدیریت بهینه نزولات آسمانی، سیلاب‌ها و لایه‌های متخلخل مخازن زیرزمینی به منظور حفاظت و توسعه منابع طبیعی و بهبود منابع آب زیرزمینی برای دستیابی به اهداف چند منظوره که توسعه پایدار کشاورزی و احیای منابع طبیعی تجدید شونده را به دنبال دارد پخش سیلاب نامیده می‌شود. مهار سیلاب‌ها، تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها و بهینه‌سازی استفاده از منابع طبیعی، از مهمترین اقداماتی است که در پخش سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک صورت می‌گیرد. نخستین ره آورد عملیات پخش سیلاب ترسیب مواد معلق ریزدانه همراه با جریان‌های سیلابی است از این رو مکان‌های مناسب برای اجرای طرح پخش سیلاب مناطقی هستند که دارای نفوذپذیری زیاد می‌باشند. در این حالت آب مازاد قابل ذخیره در پروفیل خاک پس از رسوب‌گذاری مواد معلق از طریق شبکه‌های پخش به آب‌های زیرزمینی می‌پیوندند و تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها از طریق پخش سیلاب صورت می‌پذیرد (وهابی، 1382).

شبکه‌های عصبی مصنوعی برای نخستین بار توسط McCulloch و Pitts در سال 1943 معرفی شدند (ASCE, 2000). از اوایل دهه 1990 تاکنون، این مدل‌ها در زمینه هیدرولوژی نیز بطور موفقیت آمیزی به کار گرفته شده‌اند که از جمله می‌توان به مدل‌سازی فرآیندهای بارش-رواناب، پیش‌بینی جریان رودخانه و ... اشاره کرد. Dawson و همکاران (2006) مزایای مدل ANN را که استفاده گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف هم‌چون دارا بودن خصوصیت پردازش توزیعی اطلاعات، توانایی تشخیص رابطه بین متغیرهای ورودی و خروجی بدون ملاحظه فیزیکی پدیده و عملکرد خوب این مدل‌ها حتی با وجود خطای اندازه‌گیری می‌باشد را بیان کردند. نحوه عملکرد شبکه عصبی در واقع از نحوه عملکرد نرون‌های عصبی انسان الهام گرفته شده است. در نرون، اطلاعات به وسیله دندریت‌ها دریافت می‌شوند و به بدنه سلول (شامل هسته و قسمت‌های حفاظتی دیگر) می‌رسند و سلول را تحریک