



الگوی پیش‌بینی شدت و مدت خشکسالی: مطالعه موردی

محمد کارآموز^۱، سارا نظیف^۲، کبیر رسولی^۳، ساناز ایمن^۴

^۱استاد دانشکده عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران،

^۲دانشجوی دکتری عمران- آب، دانشکده عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

^۳کارشناس ارشد عمران- آب، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات تهران

^۴کارشناس ارشد عمران- آب، دانشکده عمران، پردیس فنی، دانشگاه تهران

Email: karamouz@ut.ac.ir

چکیده:

خشکسالی از جمله بحران‌های طبیعی است که در تمام اقلیم‌ها رخ داده و زندگی و حیات افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو پیش‌بینی خشکسالی از چند ماه قبل، در اتخاذ سیاست‌های صحیح و به موقع مواجهه با آن ضرورت دارد. هر پدیده خشکسالی با ۳ پارامتر شدت، بزرگی و مدت شناخته می‌شود. مطالعات پیش‌بینی خشکسالی که تاکنون صورت گرفته تنها به پیش‌بینی شدت خشکسالی در یک گام زمانی پرداخته‌اند. در مقاله حاضر مشخصات سه‌گانه خشکسالی توأم با پیش‌بینی می‌شوند. برای این منظور ابتدا با بررسی سری زمانی خشکسالی‌های به وقوع پیوسته، الگوی عمومی خشکسالی‌ها تعیین می‌گردد. سپس با استفاده از شبکه عصبی به پیش‌بینی مشخصات خشکسالی‌های آتی با توجه به الگوی تعیین شده پرداخته می‌شود. با توجه به اینکه متغیرهای اقلیمی بارش، دما و رطوبت خاک عوامل تعیین‌کننده در تغییرات وضعیت منابع آبی و به تبع آن خشکسالی هستند، مقادیر این متغیرها در ماه‌های قبل به عنوان ورودی شبکه عصبی استفاده می‌شود. روش ارائه شده در این مقاله برای حوزه‌ی اهرچای واقع در شمال‌غرب ایران مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به اینکه در این رویکرد الگوی تداوم و تغییرات خشکسالی در طول زمان ارائه می‌گردد، می‌تواند نقش بسزایی در مدیریت بهنگام، صحیح و جامع خشکسالی ایفا کند. در این رویکرد با اطلاع از تغییرات آتی وضعیت کم‌آبی می‌توان روند بهره‌برداری از منابع موجود و اعمال سیاست‌های مناسب را از قبل تعیین نمود.

کلمات کلیدی: الگوی خشکسالی، شاخص خشکسالی، پیش‌بینی، شبکه عصبی

مقدمه:

خشکسالی از ویژگی‌های طبیعی هر اقلیم است و تقریباً در هر منطقه‌ی اقلیمی رخ می‌دهد، ولی خصوصیات و مشخصه‌های آن از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. تغییرات اقلیمی و در پی آن خشکسالی‌های متعدد در نقاط مختلف کره‌ی زمین موجب شده، محققان هیدرولوژی و اقلیم‌شناسی در طول دهه‌های اخیر، مطالعات خود را بیشتر به تغییرات اقلیمی و آثار و تبعات آن بر زندگی انسان و محیط‌زیست معطوف نمایند. خشکسالی بر خلاف سایر پدیده‌های طبیعی از جمله سیل و یا زمین‌لرزه به صورت تدریجی شروع شده و دارای تداوم زیاد می‌باشد. میزان خسارتی که خشکسالی بر جای می‌گذارد بسیار بیشتر از سیل و طغیان رودخانه‌ها می‌باشد و با توجه به اینکه اکثر کشورهای جهان با آن مواجه هستند، مقابله با آن از دست رفتن منابع طبیعی در اثر خشکسالی، ضرورتی انکارناپذیر است که مستلزم ارائه‌ی راه‌کارهای مؤثرتر جهت کاهش این خسارات می‌باشد. بر این اساس شناخت دقیق و پیش‌بینی ویژگی‌های این پدیده جهت مقابله با آن و تعدیل آثار و تبعات آن امری ضروری می‌باشد. در این مقاله، رویکردی جهت کمی‌سازی و پیش‌بینی مشخصه‌های خشکسالی شامل شدت، مدت و تداوم با استفاده از ابزار شبیه‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی ارائه می‌شود. (Dracup et al., 1980) به بررسی خصوصیات آماری وقایع خشک از طریق سری‌های دبی جریان پرداخته‌اند. (Beric et al., 1990) با استفاده از اطلاعات نقطه‌ای بارش مربوط به چند ایستگاه باران‌سنجی، به بررسی دوره‌های اقلیمی خشک در فصل رشد پرداختند و در تحقیقات خود بسیاری از مشخصات مهم دوره‌های خشکسالی نظیر تداوم، زمان وقوع، تعداد دوره‌های خشک و خشکسالی با بزرگترین تداوم در یک بازه زمانی معین، و زمان وقوع آن را با هدف استفاده در زراعت مدنظر قرار دادند.

(Griffiths 1990) با استفاده از بررسی کمبودهای بارش در مقیاس ماهانه به بررسی توزیع دوره‌های خشکسالی ماهانه و مشخصات مربوط به آنها نظیر تعداد دوره‌های خشکسالی، توزیع تعداد دوره‌های خشک و تر، نحوه‌ی تغییرات عمق بارش در هر دوره، تابع چگالی احتمال برای مدل کمبود بارش و بالاخره بررسی خواص و طول دوره‌ی خشک با حداکثر تداوم پرداخت. (Sen 1990) با استفاده از تکنیک زنجیره مارکوف مرتبه دو به تحلیل خشکسالی بحرانی و یافتن توابع توزیع احتمالی بحرانی‌ترین مشخصه‌های خشکسالی‌ها از طریق روش‌های عددی پرداخته است. (Moye & Kapadia, 1995) آماره‌های حدی طول دوره‌ی خشکسالی (تداوم) را با استفاده از تئوری