



ارزیابی کارایی شبکه‌های بیزی پویا در مدیریت کمی و کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی

متین رفیع پور لنگرودی^۱، رضا کراچیان^۲، محمدرضا بازرگان لاری^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- آب دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه تهران

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق

Email: matin64828@yahoo.com

Email: kerachian@ut.ac.ir

Email: bazargan@et-iau.ac.ir

خلاصه

با توجه به افزایش روزافزون میزان مصرف آب، دستیابی به رویکردی بهینه در مدیریت کمی و کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی به عنوان گزینه‌ای مناسب در راستای رفع معضل موجود، مورد توجه برنامه‌ریزان منابع آب قرار گرفته است. در این مقاله، برای نخستین بار از شبکه‌های بیزی پویا بمنظور تدوین قوانین بهره‌برداری همزمان از منابع آب سطحی و زیرزمینی در افق برنامه‌ریزی بلندمدت استفاده شده است. مطالعه موردی این تحقیق آبخوان تهران می‌باشد که نتایج کاربرد شبکه‌های بیزی پویا، نشان‌دهنده کارایی خروجی‌های احتمالاتی این مدل پویا در برنامه‌ریزی بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی است.

کلمات کلیدی: قوانین بهره‌برداری، شبکه‌های بیزی پویا، آبخوان تهران، مدیریت کمی و کیفی

۱. مقدمه

افزایش جمعیت جهان و در پی آن افزایش تقاضای آب، بشر را ناگزیر از توسعه پروژه‌های جدید و یا مدیریت کارآمد پروژه‌های موجود منابع آب نموده است. با توجه به عدم توازن در توزیع منابع آب و محدودیت‌های استفاده از آب‌های سطحی در بسیاری از مناطق خشک و نیمه‌خشک، بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی به عنوان یک گزینه مناسب در دهه‌های گذشته مورد توجه محققان و سیاست‌گذاران بخش آب قرار داشته است. از نخستین مطالعات انجام شده در این زمینه، می‌توان به شبیه‌سازی یک سیستم آبی شامل آبخوان و رودخانه با در نظر گرفتن نیازهای غیرقطعی توسط *Maddock (1974)* اشاره کرد که در آن یک مدل برنامه‌ریزی پویا جهت کمینه کردن هزینه‌های بهره‌برداری از سیستم آبخوان - رودخانه بر اساس هزینه‌های استحصال آب از رودخانه، سفره آب زیرزمینی و تصفیه فاضلاب پیشنهاد گردیده است [1]. *Fredericks et al. (1998)* یک سیستم پشتیبانی در تصمیم‌گیری را برای بهره‌برداری تلفیقی از سیستم آبخوان - رودخانه توسعه دادند. در این سیستم از مدل سه‌بعدی برای شبیه‌سازی آب زیرزمینی استفاده شده است. کاربرد این سیستم برای آبخوان *Lower South Platt* در کلرادو نشان‌دهنده کارایی مناسب آن برای مدیریت تلفیقی منابع آب سطحی و زیرزمینی بوده است [2]. *Azaeiz (2002)* یک مدل بهره‌برداری تلفیقی از آب‌های سطحی و زیرزمینی را با توجه به پارامترهای اقتصادی توسعه داد. وی در این تحقیق یک مدل تصمیم‌گیری چند مرحله‌ای برای استفاده تلفیقی از آب‌های سطحی و زیرزمینی با در نظر گرفتن تغذیه مصنوعی ارائه نمود. مدل پیشنهادی روی یک آبخوان فرضی اعمال گردید و سیاست‌های بهره‌برداری بهینه و حساسیت آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت [3]. *Elhassan et al. (2003)* تحقیقی با عنوان اثرات استفاده تلفیقی از آبهای سطحی و زیرزمینی اراضی شالیزاری بر بیلان آب در دشتهای آبرفتی در ژاپن انجام دادند. آنها یک مدل تلفیقی ارائه دادند که فرایندهای هیدرولوژیک جامع را در حوضه آبریز *Nasongaha* شبیه‌سازی می‌کرد. عوامل تغذیه آبخوان در این مدل شامل تغذیه از طریق بارندگی، نفوذ از طریق آبیاری و تغذیه از رودخانه بوده و عوامل تخلیه نیز شامل پمپاژ آب زیرزمینی و تخلیه از طریق چشمه‌ها بوده است. در این تحقیق از مدل شبیه‌سازی *MODFLOW* استفاده شده است [4].