



مقایسه مدل‌سازی زمانی (پیش‌بینی) تراز آب زیر زمینی با استفاده از منطق فازی و روشهای پایه تحلیل سریهای زمانی (مطالعه موردی دشت شیراز)

محمود رضا شقاقیان^۱، مهشید شقاقیان^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس

۲- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس

shaghaghian@fsriau.ac.ir

خلاصه:

در اکثر مناطق خشک و نیمه خشک، منابع آب زیرزمینی سهم عمده‌ای در تأمین نیازهای آبی در بخشهای کشاورزی، شرب و صنعت ایفا می‌نمایند. دشت شیراز که با مساحت ۲۶۱ کیلومتر مربع در جنوب غربی ایران واقع گردیده است با تأمین ۷۱ درصد از نیازهای آبی از ذخائر آب زیرزمینی، از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. از اینرو ارائه مدل‌های مناسب زمانی و مکانی منطق بر واقعیت، از ابزارهای غیر قابل اجتناب در بخشهای مختلف مدیریتی توسعه این منطقه به حساب می‌آیند. در این تحقیق دو مدل زمانی ARMA و روش فازی ونگ-مدل به منظور پیش‌بینی تراز سطح آب زیر زمینی در منطقه دشت شیراز مورد استفاده قرار گرفته و با یکدیگر مقایسه گردیده‌اند. برای مقایسه این مدل‌ها، در یک بازه زمانی که دارای مشاهدات باشد (این مشاهدات در برپایی مدل مورد استفاده قرار نمی‌گیرند) با استفاده از روش اعتبارسنجی متقابل، میانگین نسبی مربع خطاها (RMSE) برای دو روش در ایستگاههای ۲، ۱۹، ۲۲ و ۲۷ بدست آمده است. این مقادیر نشان می‌دهند که روش ARMA از دقت بیشتری برخوردار است. اما دقت کلی روشها به موقعیت ایستگاهها مختلف و تغییرات تراز آب زیرزمینی بستگی دارد.

کلمات کلیدی: تراز آب زیرزمینی، مدل ARMA، مدل فازی Wang-Mendel، دشت شیراز.

۱. مقدمه:

امروزه دسترسی به منابع آب یکی از مهمترین چالشهای دولتها و ملت‌هاست، چرا که با افزایش جمعیت و فعالیت انسانها مصرف آب نیز بیشتر گردیده است. این در حالیکه منابع موجود آب در چرخه هیدرولوژیکی کره زمین ثابت بوده و در نتیجه نیاز و وابستگی انسان به آن روزافزون افزایش می‌یابد. از کل آب موجود در کره زمین حدود ۹۶/۵ درصد، بصورت دریاها و اقیانوسها می‌باشد که با توجه به املاح موجود در آنها، در شرایط عادی قابل استفاده نمی‌باشند. از مقدار باقی مانده، ۱/۷ درصد بصورت یخهای قطبی بوده که استفاده از آنها نیز در شرایط موجود غیرممکن می‌باشد. قسمت اعظم مقدار باقیمانده شامل منابع آب زیرزمینی می‌باشند که ۳۰/۱ درصد کل آبهای شیرین جهان را تشکیل می‌دهند. این منابع با توجه به کیفیت مطلوب و پراکندگی در اکثر مناطق، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند.

در دو دهه اخیر، با توجه به رشد جمعیت، تقاضای روزافزونی برای استحصال آب در بخشهای کشاورزی، شرب و صنعت بوجود آمده است. در کشور ایران، که با میانگین بارندگی ۲۵۰ میلیمتر در سال در منطقه خشک و نیمه خشک زمین واقع گردیده است، به علت کمبود رودخانه‌های دائمی، این نیاز بیشتر از منابع آب زیرزمینی برآورده می‌گردد. از اینرو مدل‌سازی ریاضی مناسب مکانی و زمانی این پدیده هیدرولوژیکی (چه از نظر تراز آب زیرزمینی و چه از نظر کیفیت آن) برای برنامه‌ریزی توسعه در هر سه بخش بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

مدل‌های آب زیرزمینی در واقع عبارات و یا الگوریتم‌های ریاضی برای بیان جریان آب و انتقال محلول‌های موجود در آبخوانهای تحت الارضی می‌باشند [۱ و ۲]. تاکنون مدل‌های مختلفی در پیش‌بینی پارامترهای مختلف مربوط به آبهای زیرزمینی مانند تراز آب زیرزمینی و مقدار املاح و آلاینده‌های موجود در این منابع ارائه شده‌اند. مدل‌های متعین که مبتنی بر معادلات حاکم بر جریان آب در محیط‌های متخلخل و یا معادلات پخش می‌باشند از مدل‌های سابقه و پرکاربرد در شبیه‌سازی حرکت جریان و سایر پارامترها در آبهای زیرزمینی می‌باشند. عمدتاً متغیر اصلی مطالعاتی در این مدل‌ها روش حل آنها می‌باشد. به عنوان مثال گناردی و ونوتلی معادله حاکم بر جریان آب زیرزمینی را با روش اجزای محدود تخمین زده و یک مدل متعین برای پیش‌بینی تراز آب زیر زمینی ارائه نمودند [۳]. روش حجم محدود نیز از روشهای پرکاربرد در مدل‌سازی آبهای زیرزمینی در زمان و مکان