

اثر مقیاس زمانی مدلسازی بر کالیبراسیون مدل‌های هیدرولوژیکی با استفاده از جذب داده

مهرداد بیات^{۱*}، حسین علیزاده^۲، برات مجردی^۳

۱- کارشناسی ارشد مهندسی عمران مدیریت منابع آب، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، mbayat.civileng@gmail.com

۲- استادیار دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، alizadeh@iust.ac.ir

۳- استادیار دانشکده‌ی مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، mojaradi@iust.ac.ir

⋮

چکیده

امروزه جذب داده به عنوان یکی از موثرترین روش‌های تخمین پارامترهای مدل‌ها و پیش‌بینی متغیرهای هیدرولوژیکی شناخته می‌شود. اغلب پژوهش‌های انجام شده در زمینه‌ی جذب داده در مدل‌های هیدرولوژیکی، در مقیاس روزانه صورت گرفته و استفاده از این روش در مقیاس ماهانه چندان مورد توجه نبوده است. در این پژوهش به منظور نشان دادن توانایی جذب داده در شبیه‌سازی‌های ماهانه، از الگوریتم فیلتر آنسامبل کالمن (EnKF) در کنار مدل SWAT و به منظور تخمین پارامتر و پیش‌بینی رواناب حوضه‌ی آبریز مهابادچای از زیرحوضه‌های دریاچه‌ی ارومیه، استفاده شد. فرایند تخمین یک بار در مقیاس ماهانه و بار دیگر در مقیاس روزانه صورت پذیرفت. پس از مدلسازی محدوده‌ی مطالعاتی، به منظور پیش‌بینی رواناب و تخمین پارامترهای مدل SWAT الگوریتم فیلتر آنسامبل کالمن (EnKF) در قالب روش تخمین متصل متغیر حالت-پارامتر در محیط نرم‌افزار MATLAB برنامه‌نویسی شد. سپس با استفاده از فراخوانی مدل SWAT در محیط MATLAB الگوریتم EnKF و مدل در کنار یکدیگر اجرا شدند. نتایج شبیه‌سازی‌های روزانه و ماهانه با استفاده از معیارهای نکوئی برازش مختلف سنجیده شد. در پایان مشاهده شد که مقادیر معیارهای نکوئی برازش برای اجرای ماهانه مناسبتر بوده که این موضوع حاکی از فراهم بودن امکان شبیه‌سازی مناسب در مقیاس ماهانه است. از طرفی علیرغم آنکه تعداد گام‌های زمانی اجرای مدل و جذب مشاهدات در مقیاس ماهانه کمتر از مقیاس روزانه بود، اما میزان همگرایی پارامترها در مقیاس ماهانه بیشتر است.

واژه‌های کلیدی: کالیبراسیون، پیش‌بینی، SWAT، جذب داده، فیلتر آنسامبل کالمن.

۱- مقدمه

با توجه به بحران آب، افزایش جمعیت و محدودیت منابع آبی، لزوم مدیریت صحیح منابع آب، امری بدیهی به نظر می‌رسد. از طرفی با توجه به تغییرات اقلیمی و بروز پدیده‌های حادی مانند سیلابها و خشکسالیهای شدید، توانایی پیش‌بینی دقیق آبدهی رودخانه‌ها (در ادوار ترسالی) به منظور کاهش خسارات سیلابهای مخرب و ذخیره سازی منابع آبی، برای استفاده در دوران خشکسالی، به موضوعی مهم تبدیل شده است. از طرفی، پیش‌بینی دقیق مقدار آورد رودخانه‌ها، نیازمند واسنجی و اعتبارسنجی مناسب مدل‌های هیدرولوژیکی است. اجرای مناسب روشهای معمول واسنجی و اعتبارسنجی (مانند روشهای بهینه سازی) بدون وجود تاریخچه‌ای نسبتاً طولانی از مقادیر مشاهداتی، میسر نخواهد بود. در کنار مشکل مذکور، اشکال نادیده گرفته شدن و یا عدم تفکیک منابع مختلف خطا در الگوریتمهای تکراری [۱] باعث تشویق پژوهشگران به استفاده از روشهای متوالی جذب داده شده است. روشهای متوالی (مانند روش جذب داده) بر خلاف روشهای تکراری (مانند روشهای بهینه سازی