



ارزیابی کارایی مدل‌های هیدرولوژیکی HEC-HMS، JHA-CRES در شبیه‌سازی رواناب حوضه آبریز رودخانه کلیبر چای

حبیب حسینی آذر^۱، محمد تقی ستاری^۲

^۱ دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر hosseiniazar1977@gmail.com

^۲ دانشگاه تبریز mtsattar@gmail.com

چکیده

برآورد دقیق جریان خروجی از حوضه‌های آبریز، شناخت روابط بارش و رواناب و همچنین اطلاع از توزیع زمانی و مکانی بارش و شناخت اثر آن روی دبی رودخانه از مواردی است که جهت مدیریت صحیح منابع آب در یک حوضه آبریز لازم است. در این مقاله کارایی مدل‌های مطرح هیدرولوژیکی HEC-HMS، JHA-CRES در شبیه‌سازی رواناب حوضه آبریز رودخانه کلیبر چای مورد ارزیابی قرار گرفت. دوره‌های مشترک شبیه‌سازی از یک بازه ۱۴ ساله انتخاب و نتایج در قالب معیارهای ارزیابی شامل ضریب همبستگی پیرسون (r)، ضریب نش (E) و یک معیار خطا (RMSE)، در دوره‌های روزانه و ماهانه با هم مقایسه گردید. نتایج این تحقیق نشان داد، با توجه به اطلاعات در دسترس در این حوضه، هم در دوره واسنجی و هم در دوره اعتبارسنجی مدل هیدرولوژیکی IHA-CRES در مقایسه با مدل دیگر عملکرد بهتری در شبیه‌سازی رواناب روزانه و ماهانه دارا می‌باشد. همچنین مدل HEC-HMS قادر به شبیه‌سازی ماهانه نیست.

واژه‌های کلیدی

بارش - رواناب، رواناب، HEC-HMS، IHACRES، حوضه آبریز کلیبر چای.

مقدمه

IHACRES یک مدل یکپارچه مفهومی متریک برای شبیه‌سازی بارش - رواناب می‌باشد. مدل IHACRES برای حوضه مرطوب اولین بار در دو حوضه کوچک در ولز توسط Jakeman در سال ۱۹۹۰ و برای حوضه خشک و نیمه خشک توسط Ye و همکاران در سال ۱۹۹۷ در غرب استرالیا با بررسی سه حوضه فصلی کم آب مورد استفاده قرار گرفت [1]. در یک تحقیق که نتایج آن در سال ۲۰۱۵ منتشر شده است، مدل‌سازی جریان حوضه با داده‌های روزانه در ۶ حوضه از منطقه غرب Ghats در ایالت کارناتاها هند با استفاده از IHACRES انجام گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد با حداقل داده‌های ورودی این مدل جایگزین خوبی برای سایر روشهای برآورد جریان در حوضه‌های فاقد اطلاعات است [2]. در یک تحقیق دیگر که نتایج آن در سال ۲۰۱۵ منتشر شده است، در حوضه Murrumbidgee بالا در استرالیا برای ارزیابی مناسب بودن ساختار مدل و دقت و صحت مدل برای تشخیص مشکلات مربوط به

تغییرپذیری مکانی و زمانی بررسی شد. نتایج تحقیق نشان داد، ماژول‌های خطی در حوضه مرطوب به خوبی انجام گرفت اما در حوضه خشک مشکلات قابل توجه است. ماژول غیر خطی نیز دارای محدودیت بالقوه برای تبدیل بارش به بارش موثر در هر دو حوضه مرطوب و خشک است [3]. در یک تحقیق دیگر که نتایج آن در سال ۱۳۹۳ منتشر شده است در حوضه آبخیز تمر واقع در استان گلستان برای شبیه‌سازی جریان روزانه و مطالعه فرآیند بارش - رواناب از این مدل استفاده شد. در نتایج تحقیق آمده است، اگرچه مدل نتوانسته است دبی‌های حداکثر را به خوبی شبیه‌سازی کند، اما در مجموع با توجه به انحرافات کم مدل و شبیه‌سازی خوب مقادیر حداقل و براساس دو پارامتر ضریب تعیین ($r^2=0/66$) در مرحله واسنجی و ($r^2=0/61$) در مرحله ارزیابی و میانگین خطای نسبی (۰/۰۰۸) در مرحله واسنجی و (۰/۰۲۹) در مرحله ارزیابی می‌توان گفت عملکرد مدل در حوضه مورد مطالعه رضایت بخش بوده است (دوستی و همکاران، ۱۳۹۳). در یک تحقیق دیگر که نتایج آن در سال ۱۳۹۳ منتشر شده است، کارایی مدل IHACRES در شبیه‌سازی جریان ماهانه و روزانه حوضه آبخیز معرف نارود استان گیلان مورد ارزیابی قرار گرفت. در نتایج این تحقیق آمده است، با توجه به نتایج واسنجی و اعتبارسنجی مدل جریان ماهانه را بهتر از روزانه شبیه‌سازی کرده است و در کل کارایی مدل برای شبیه‌سازی در این حوضه آبخیز مورد قبول واقع شده است [۹].

مدل HEC-HMS یک مدل مفهومی برای شبیه‌سازی بارش - رواناب می‌باشد که در سال ۲۰۰۰ توسط U.S. Army Corps of Engineers ابداع شده است [4] و در موارد زیادی برای شبیه‌سازی مورد استفاده قرار گرفته است. در یک تحقیق که نتایج آن در سال ۲۰۱۴ منتشر شده است، در بالادست رودخانه Damodar در شرق هند در حوضه آبریز Konar برای ارزیابی درجه تأثیرات تغییرات پوشش و کاربری زمین در دبی اوج خروجی حوضه، از نرم افزار HEC-HMS جهت شبیه‌سازی فرآیندهای بارش - رواناب در طی سالهای ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۴، استفاده شد و به لحاظ آماری با بدست آمدن همبستگی خطی مثبت و معنادار، استفاده از این مدل را به طور گسترده در این نوع از پروژه‌ها مورد تأکید قرار داد [5]. در یک پژوهش دیگر که نتایج آن در سال ۲۰۱۵ منتشر شده است، جهت مطالعه اثرات تغییرات آب و هوایی در میزان و فرکانس برقیابی نیروگاههای حوضه رودخانه Myitnge واقع در میانمار از مدل HEC-HMS برای شبیه‌سازی رواناب حوضه استفاده گردید. برای