



## مقایسه تاثیر دو عدم قطعیت کوچک مقیاس کردن سناریوهای اقلیمی و مدل هیدرولوژی در برآورد رواناب

علیرضا کمال<sup>۱</sup>، علیرضا مساح بوانی<sup>۲</sup>  
۱- کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب، دانشگاه تهران  
۲- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه تهران

alireza.kamal@yahoo.com

### خلاصه

روش‌هایی که در جهت افزایش دقت مکانی خروجی مدل‌های AOGCM نسبت به مقیاس مکانی مورد نیاز برای مدل‌های هیدرولوژی می‌باشد را روش‌های کوچک مقیاس کردن می‌نامند. یکی از پرکاربردترین این روش‌ها، روش‌های آماری است که براساس ایجاد روابط تجربی بین متغیرهای مشاهداتی بزرگ مقیاس و ریز مقیاس محلی و استفاده از این روابط جهت کوچک مقیاس کردن متغیرهای بزرگ مقیاس مدل AOGCM می‌باشد. روش دیگر، روش تناسبی بوده که در آن مستقیماً از اطلاعات سلولی AOGCM استفاده می‌شود که ایستگاه مورد نظر در آن سلول قرار می‌گیرد. در این تحقیق از این دو روش برای کوچک مقیاس نمودن متغیرهای دما و بارش مدل HadCM3 در دوره ۲۰۴۰-۲۰۶۹ میلادی استفاده گردید. همچنین سعی شده است تا تاثیر عدم قطعیت مربوط به این روش‌ها با عدم قطعیت مدل‌های هیدرولوژی بر رواناب حوضه مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد. در این راستا ابتدا دو مدل مفهومی بارش-رواناب IHACRES و SIMHYD در دوره پایه ۲۰۰۰-۱۹۷۱ برای حوضه قره‌سو مورد واسنجی و صحت یابی قرار گرفتند. سپس با معرفی سری‌های زمانی دما و بارش کوچک مقیاس شده حاصل از دو روش ذکر شده به این دو مدل بارش-رواناب، محدوده تغییرات رواناب حوضه قره‌سو تحت تاثیر تغییر اقلیم در دوره ۲۰۴۰-۲۰۶۹ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد، بر خلاف عدم قطعیت بالای روش‌های کوچک مقیاس کردن در برآورد رواناب دوره آتی ۲۰۴۰-۲۰۶۹ تحت سناریوی انتشار A2، مدل‌های هیدرولوژی از عدم قطعیت پایین‌تری برخوردار بودند. بطوری که در روش تناسبی اختلاف برآورد دو مدل بطور متوسط ۵ درصد و در روش آماری ۳۰ درصد می‌باشد.

کلمات کلیدی: کوچک مقیاس کردن، بارش-رواناب، HadCM3، IHACRES، SIMHYD

### ۱. مقدمه

یکی از محدودیت‌های عمده در استفاده از خروجی مدل‌های AOGCM بزرگ مقیاس بودن سلول محاسباتی آن‌ها است. که به لحاظ مکانی و زمانی با دقت مورد نیاز مدل‌های هیدرولوژی منطقه‌ای مطابقت ندارد. روش‌های مختلفی جهت تولید سناریوهای اقلیمی منطقه‌ای از سناریوهای اقلیمی مدل‌های AOGCM وجود دارد که به این روش‌ها کوچک مقیاس کردن<sup>۴</sup> گفته می‌شود. روش‌های متداول کوچک مقیاس کردن عبارتند از: روش استفاده از سلول اصلی یا روش تناسبی<sup>۵</sup>، روش‌های آماری<sup>۶</sup> و روش دینامیکی<sup>۷</sup> (Wilby & Harris, 2006). روش تناسبی جزو روش‌های ساده در برگرداندن داده‌های بزرگ مقیاس است (Prudhomme et al., 2002) که در آن اختلاف بین داده‌های دوره پایه و آتی GCM با روش عامل تغییر به مقادیر مشاهداتی اضافه می‌شود. (Diaz-Nieto and Wilby, 2007; Hay et al. 2000; Reynard et al. 2001). کمال و همکاران (۱۳۸۸).

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد منابع آب گروه مهندسی آب، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی و استادیار گروه مهندسی آب، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> Resolution

<sup>۴</sup> Downscaling

<sup>۵</sup> Proportional Downscaling

<sup>۶</sup> Statistical Downscaling

<sup>۷</sup> Dynamical downscaling