



## پیش‌نمایی تغییرات توزیع بارش و دما با استفاده از شبیه‌سازی اصلاح‌اریبی شده مدل‌های اقلیمی گزارش ششم (مطالعه موردی: ایستگاه همدیدی کرمان)

آمنه میان‌آبادی<sup>۱\*</sup>، محمدمهدی باطنی<sup>۲</sup>، صدیقه محمدی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>گروه اکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، ایران  
<sup>۲</sup>پژوهشگر، انستیتوی مطالعات پیشرفته (IUSS)، پابوا، ایتالیا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۶

### چکیده

در این پژوهش اثرات تغییر اقلیم بر میزان و توزیع بارش و دما در ایستگاه سینوپتیک کرمان بررسی شد. به این منظور خروجی مدل‌های اقلیمی جهانی گزارش ششم IPCC برای دوره پایه (۱۹۶۵ تا ۲۰۱۴) برای بارش و دما در مقایسه با داده‌های ایستگاه ارزیابی شد. برای ارزیابی مدل‌ها از معیارهای خطاسنجی شامل ضریب همبستگی (r)، جذر میانگین مربعات خطا (RMSE)، میانگین خطا (ME) و شاخص KGE استفاده شد. سپس بهترین مدل‌ها برای پیش‌بینی این دو متغیر در سال‌های آینده (۲۰۵۱ تا ۲۱۰۰) بر مبنای سناریوهای مختلف اقلیمی (SSP1-2.6، SSP2-4.5، SSP3-7.0 و SSP5-8.5) انتخاب شدند. در نهایت تغییرات توزیع بارش و دما در دوره آینده نسبت به دوره پایه مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج مطالعه حاضر پس از اصلاح‌اریبی مدل ACCESS-CM2 برای تخمین دما ( $KGE=0.998$ ،  $r=1$ ،  $RMSE=1.87$  °C،  $ME=0$  °C) و مدل MRI-ESM2-0 برای تخمین بارش ( $KGE=0.468$ ،  $r=0.484$ ،  $RMSE=17$  mm/month،  $ME=-0.002$  mm/month) از دقت بهتری برخوردار هستند. نتایج بررسی روند تغییرات بارش و توزیع آن نشان‌دهنده عدم معنی‌داری روند تغییرات (مقادیر P-value بیشتر از ۰/۱) و عدم معنی‌داری تغییر میانگین و واریانس بارش (مقادیر P-value کمتر از ۰/۰۵) بود و لذا احتمال افزایش وقوع بارش‌های حدی نمی‌تواند از نظر آماری قابل انتظار باشد. اما تغییرات روند، میانگین و واریانس دما از نظر آماری معنی‌دار بوده و احتمال وقوع تنش‌های گرمایی در آینده افزایش خواهد یافت. افزایش معنی‌دار دما در آینده می‌تواند منابع آبی شهر کرمان را از نظر کمی و کیفی تحت تاثیر قرار دهد که این مسئله مستلزم توجه بیشتر سیاست‌گذاران به مدیریت مناسب منابع آب است.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، بارش، دما، کرمان، CMIP6

### مقدمه

یکی از نیازهای مهم امروز جامعه، شناسایی صحیح ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های هر منطقه برای تولیدات مختلف کشاورزی و صنعتی است. کشور ایران به طور کلی کشور کم‌باران و کم‌آبی است و در سال‌های اخیر برای تامین نیازهای جمعیت رو به

افزایش خود با چالش‌هایی روبه‌رو شده است. اگرچه بخشی از این چالش‌ها ناشی از سوء مدیریت و نبود حکمرانی مناسب بوده است، اما تغییرات اقلیمی، افزایش دما و کاهش بارش در برخی مناطق در سال‌های گذشته نیز باعث تشدید مشکلات موجود شده است. این تغییرات در سال‌های پیش رو می‌تواند شرایط را بدتر نموده و در دسترس بودن منابع آبی در آینده را با محدودیت بیشتری روبه‌رو کند. این امر

\*نویسنده مسئول: [a.mianabadi@kgut.ac.ir](mailto:a.mianabadi@kgut.ac.ir)