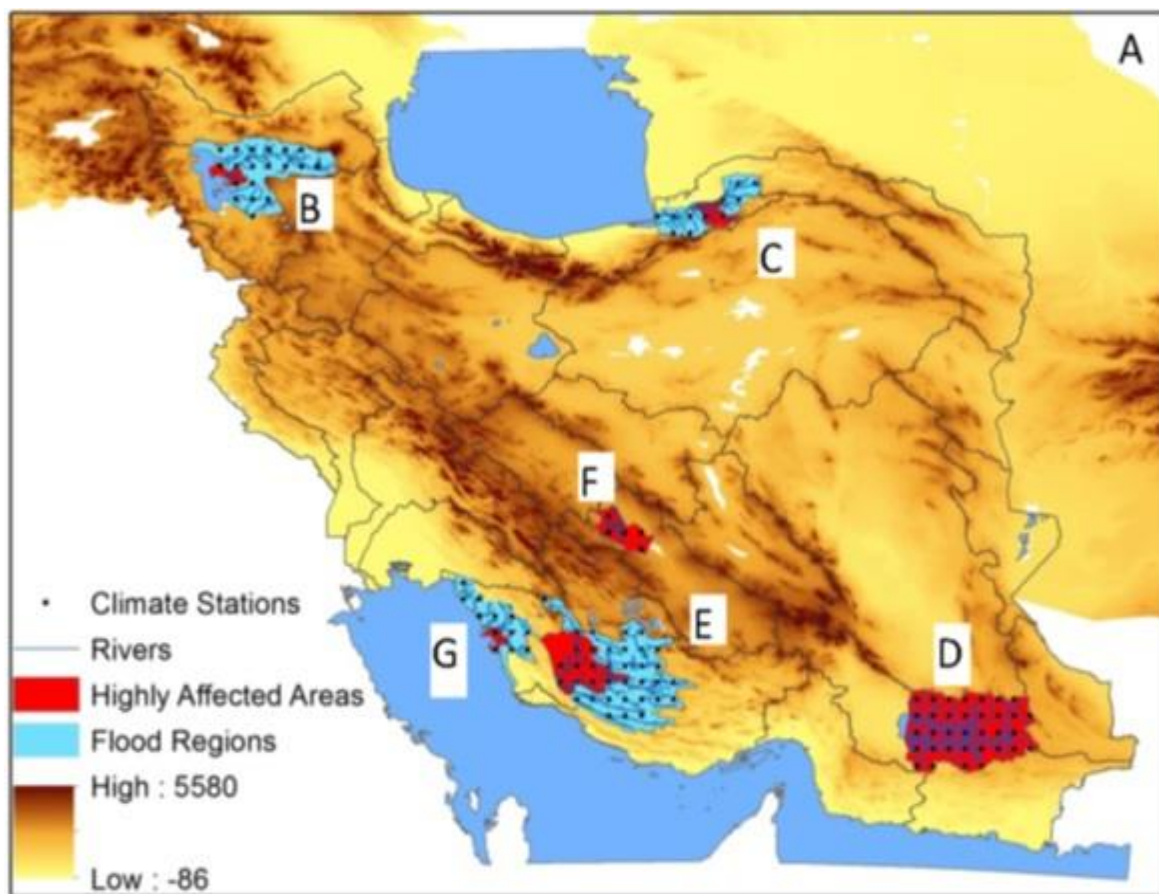


دورنمای شرایط آب و هوایی و راهکارهای سازگاری با پیامدهای تغییر اقلیم در ایران

مهنار ربانی ها، دانشیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور



ایران در دورنمای اقلیمی 2025-2049
رنگ آبی: مناطق وقوع سیلاب، رنگ قرمز: مناطق تاثیر پذیر از تغییر اقلیم

تغییر اقلیم پدیده ای است جهانی که اثرات آن در تمام جوانب مشهود شده است. از اینرو نوشتار حاضر که بر گرفته از گزارش علمی در حال انتشار می باشد، نگاهی به مطالعات صورت گرفته با تاکید بر راهکارهای سازش با پیامدهای تغییر اقلیم در ایران دارد.

پیامدهای متاثر از پدیده تغییر اقلیم از جمله کم آبی و خشک شدن منابع آبی دریاچه ای (ارومیه، هامون، پریشان)، تالابی (شادگان) و رودخانه ای (زاینده رود)، ریز گرد ها و طوفان شن، رکوردشکنی دمایی، خشکسالی و سیل مواردی هستند که طی یک دهه اخیر شاهد تکرار آن بوده ایم که فعالیت های انسانی از عوامل تاثیرگذار است. بر اساس مطالعات صورت گرفته در خصوص پیامدهای تغییر اقلیم در ایران، مشخص گردیده است که شرایط سخت محیطی پیش رو می باشد. درخصوص تغییرات احتمالی آب و هوایی طی دوره ۲۰۲۵-۲۰۴۹ در مقایسه با دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۴ اظهار کردند که بیشینه دما در نواحی جنوب کشور دیده خواهد شد. از مهمترین این موارد می توان به میزان بارش کمتر از ۲ برای بیش

از ۱۲۰ روز در سال، بیشینه دمایی معادل ۳۰ درجه یا بیشتر از آن برای ۳ روز با بارش معادل یا بیشتر از ۱۱۰ اشاره نمود (Vaghefi *et al.*, 2019).

در بحث منابع آب های زیرزمینی نیز ایران در شرایط بسیار بحرانی قرار دارد. بطوریکه ایران به دلیل بهره برداری بیش از حد از این منابع ارزشمند، در گروه بیشترین مصرف کنندگان آب های زیرزمینی در جهان است (Döll *et al.*, 2014). شوربختانه نتایج حاصل از مطالعات و پژوهش ها در مورد آب و هوای آینده ایران، تصویری بسیار نگران کننده و تیره را نشان می دهد. دوره بیش از حد مرطوب، دوره های خشک و طولانی تر با دمای بسیار گرم و افزایش تعداد وقوع سیل در سراسر کشور از موارد نگران کننده ای هستند که متاثر از تغییر اقلیم جهانی است. لذا به منظور حفظ شرایط زیستی و تامین امنیت اجتماعی جوامع انسانی و ایجاد وضعیت مناسب و سازگار در مناطق مسکونی در برابر این پدیده ها و بلایا های طبیعی، مجبور به انجام اقدامات سازشی با شرایط پیش بینی شده خواهیم بود. همانگونه که در تصویر قابل مشاهده است، مشخص می شود که استان های آذربایجان شرقی، گلستان، بوشهر، فارس و سیستان و بلوچستان بیشترین تاثیر پذیری از تغییر اقلیم را داشته و بیشترین میزان سیل را خواهند داشت. نکته قابل توجه اینکه میزان افزایش سیل بیشتر در مناطق کویری و فلات مرکزی کشور و بخش هایی از نواحی جنوبی کشور می باشد.

جدول زیر بر اساس مجموعه مطالعات انجام شده استخراج گردیده است که اشاره ای به تغییرات در مناطق مختلف جغرافیایی کشور با دو معیار مهم دما و بارش است که با مدل های مختلف تغییر اقلیم و سناریوهای متعدد مورد سنجش قرار گرفته اند. که در جدول زیر که بخشی از جدول اصلی است به تعدادی از مناطق با مدل های بکارگیری شده اشاره شده است که افزایش دما در کل مناطق قابل مشاهده است در صورتیکه میزان بارش از نوسان در نتایج برخوردار است (Rahimi *et al.*, 2018).

منطقه (استان)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	بارش (میلی متر)
------------------	---------------------------------	--------------------

بارش (میلی متر)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	منطقه (استان)
<ul style="list-style-type: none"> • (الف) کاهش بارش در کل کشور در دهه های آینده (ب) کاهش بارش پاییز طی سالهای ۲۰۲۵ به میزان ۸ درصد و در ۲۰۵۰، ۱۱ درصد (پ) کاهش شدت بارش در مناطق خشک و مناطق نیمه خشک بیش از مناطق مرطوب قابل توجه خواهد بود (ت) کاهش بارش در پاییز و زمستان بیشتر از بهار و تابستان (UKMO). • کاهش بارش کشور برابر ۹ درصد، علاوه بر افزایش در بارش شدید آستانه طی سال های ۲۰۱۰-۲۰۳۹ و افزایش در بارش های سیل آسا (ECHO-G, A1). • (الف) بر اساس مدل HadCM2 بارش تا سال ۲۱۰۰، ۲/۵ درصد کاهش می یابد (ب) بر اساس مدل ECHAM4 افزایش بارش کشور تا سال ۲۱۰۰ و برابر با ۱۹/۸ درصد. • (الف) افزایش بارش برای همه دوره های شبیه سازی شده در مقایسه با میانگین دوره پایه (ب) افزایش در میانگین میزان بارش سالانه ۳۰/۹ در دهه ۲۰۲۵ (پ) افزایش میزان بارش برابر با ۵۲/۸۲ در دهه ۲۰۵۰ (ت) افزایش بارش برابر با ۴۳/۷۵ در ۲۰۷۵ (ه) افزایش میزان بارش ۸۸ در ۲۱۰۰ (GISS-EH, CNRM-CM3). • کاهش بارش برابر با ۱۶/۴ و ۸/۲ تحت سناریوهای A2 و B2 طی سال های ۲۰۳۹-۲۰۱۰ (HadCM3). • با توجه به سناریوهای A2 و B2، میزان بارش در دوره ۲۰۲۰-۲۰۵۰ به ترتیب ۱/۲ و ۱/۱۷ برابر بیشتر از جریان خواهد بود (HadCM3). • (الف) افزایش میزان بارش کشور برابر با ۸۸/۹ در پایان قرن نسبت به دوره پایه (ب) افزایش بارش در فصول پاییز و زمستان ۶۹/۵ و در بهار ۴۱/۵ در ۲۱۰۰ (20 GCM's). • در شرایط بدینانه، در دهه ۲۰۵۰ و دهه ۲۰۸۰، افزایش بارش برابر با ۲۶ و ۲۹ (CSIRO-MK3, HadCM3, CGCM3). • افزایش میزان بارش در تمام ماه های سال به میزان ۱ درصد (HadCM3, A1B, A2, B1). 	<ul style="list-style-type: none"> • (الف) دما در همه مناطق افزایش می یابد، میانگین افزایش دمای بهار در دهه ۲۰۲۵ و ۲۰۵۰ در کشور به ترتیب ۱/۳ و ۳/۹ درجه خواهد بود. (ب) افزایش ماه های تابستان ۳/۸ و ۴/۷ درجه، فصل پاییز ۲/۳ و ۳ درجه و زمستان ۲ و ۲/۴ درجه (پ) شدت افزایش دما از شمال به جنوب و از غرب به شرق تشدید می شود (UKMO). • افزایش دمای دوره ۲۰۱۰-۲۰۳۹ با سرعت ۰/۵ درجه، در فصول سرد سال (۰/۷ درجه) بیشتر خواهد بود (ECHO-G, A1). • افزایش دما در همه استان ها تا سال ۲۱۰۰ به طور متوسط ۲ تا ۳/۶ درجه (HadCM2, ECHAM4). • (الف) افزایش دما بین ۲ تا ۳/۶ درجه تا دهه ۲۱۰۰ (ب) افزایش دما بر اساس مدل ECHAM4 حدود ۱ درجه بالاتر از مدل HadCM2 (پ) شباهت در توزیع فضایی برای افزایش دما در دو مدل. • (الف) طی سالهای ۲۰۱۰-۲۰۳۹ افزایش دما در دو سناریو (افزایش بیشتر B2 (ب) افزایش در بیشینه و کمینه دما در سناریو A2 به ترتیب ۱/۴ و ۱/۵ درجه و افزایش در بیشینه و کمینه دما تحت سناریو B2 به ترتیب ۱/۶ و ۱/۴ درجه (HadCM3). • طبق سناریوهای A2 و B2 به ترتیب ۱/۱۲ و ۱/۲۲ برابر بیشتر از مقدار فعلی خواهد بود (HadCM3). • (الف) افزایش دمای کشور در پایان قرن به میزان ۴/۲۵ درجه در مقایسه با دوره پایه (ب) بیشترین افزایش در آب و هوای خشک ۱/۲۹ درجه در دهه ۲۰۲۵ و ۴/۲۲ درجه در ۲۱۰۰ (پ) کمینه افزایش آب و هوای مرطوب ۰/۸۲ درجه در دهه ۲۰۲۵ و ۳/۶۹ درجه در دهه ۲۰۵۰ (20 GCM's). • در شرایط بدینانه، در دهه ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰، افزایش دما تا ۳/۱ و ۳/۹ درجه (CSIRO-MK3, HadCM3, CGCM3). • افزایش دمای هوا در کل کشور تحت سناریوی A2 بین ۴/۵ تا ۵/۵ درجه و تحت سناریوی B2 ۳ تا ۴ درجه (PRECIS, A2, B2). • افزایش بیشینه دما در طی دوره ۲۰۷۰-۲۰۹۹ بین ۳/۶ تا ۹/۸ درجه و در کمینه دما بین ۲/۳ تا ۹/۳ درجه (CSIRO, CGCM1, HadCM3). 	سراسر ایران
<ul style="list-style-type: none"> • کاهش بارش (ECHO-G, A1) 	<ul style="list-style-type: none"> • بیشترین افزایش دما در زمستان در زاگرس جنوبی (PRECIS, A2, B2) 	نواحی زاگرسی
<ul style="list-style-type: none"> • کاهش بارش (ECHO-G, A1) 	<ul style="list-style-type: none"> • (الف) روند تغییرات دما در تابستان بیشتر از سایر فصول (ب) شیب تغییرات در غرب و شمال غربی بیش از سایر مناطق (HadCM3, A1B). 	غرب کشور
<ul style="list-style-type: none"> • طی دوره ۲۰۴۶-۲۰۶۵ تحت سناریوهای A2, B2 و A1B به ترتیب ۴/۸۱، ۲۳/۰۷ و ۱۱۲/۸۹ کاهش می یابد (HadCM3, A1B, A2, B1). 	<ul style="list-style-type: none"> • افزایش دما (ECHO-G, A1). • افزایش میانگین دما تحت سناریوهای A2, B2 و A1B به ترتیب برابر با ۱/۵۷، ۱/۲۵ و ۲/۱۲ درجه (HadCM3, A1B, A2, B1). • افزایش دمای ۱/۱، ۳ و ۴/۶ درجه در سه دوره به ترتیب ۲۰۱۱-۲۰۳۰، ۲۰۴۶-۲۰۶۵ و ۲۰۷۰-۲۰۹۹ (ب) افزایش دما در دوره های ۲۰۱۱-۲۰۳۰، ۲۰۴۶-۲۰۶۵ و ۲۰۷۰-۲۰۹۹ به ترتیب ۱/۰۷، ۲/۸ و ۳/۴ درجه (HADCM3). 	آذربایجان غربی

منطقه (استان)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	بارش (میلی متر)
آذربایجان شرقی	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما (ECHO-G,A1). (الف) افزایش دما تا ۵ درجه (ب) افزایش دما در اطراف تبریز و مرند بیشتر از سایر مناطق استان (INCM3, NCCCSM, NCPCM, MPEH5, IPCM4, HADCM3) (الف) در سطح خطر ۱۰ درصد، افزایش دما بین ۲/۹ و ۲/۱۵ درجه (ب) در سطح ۲۵ درصد، افزایش دما بین ۲/۱ و ۲/۲۵ درجه، در سطح ۵۰، تقریباً ۲/۱ درجه. (16 AOGCM's, A1B, A2, B1) 	<ul style="list-style-type: none"> (الف) کاهش میانگین بارش سالانه تا ۶۰ تحت سناریوی A2 در دوره ۲۰۸۰ تا ۲۰۹۹ (HADC3) (ب) کاهش میزان بارش در ماه های گرم و کاهش نسبی در ماه های سرد سال (NCPCM, MPEH5, IPCM4, HADC3, INCM3, NCCCSM) (الف) در سطح خطر ۱۰ درصد کاهش بارش به طوری که مقدار متوسط سالانه ۷۵۰-۱۵۰ در سطح خطر ۲۵ درصد، کاهش بارش و در برخی مناطق تا ۵۰، طی دوره ۲۰۱۲-۲۰۲۲ بارش در منطقه. (16 AOGCM's, A1B, A2, B1)
اردبیل	<ul style="list-style-type: none"> (الف) افزایش دامنه ماهانه دما (ب) افزایش میانگین دمای سالانه به میزان ۲/۳ درجه (A1, HadCm3). 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش ۲۳/۷۷ درصد طی دوره ۲۰۵۰-۲۰۲۱. کاهش میانگین بارش در سال معادل ۹۷ به میزان ۳۲ درصد (HadCm3, A2).
خوی		<ul style="list-style-type: none"> کاهش سالانه تا پایان قرن به میزان ۶۵ به میزان ۳۲ درصد (HadCM3, A2). افزایش بارش طی دوره ۲۰۴۰-۲۰۱۱، به ویژه در زمستان و بهار، و در تابستان کاهش می یابد. (HADCM3, ECHO-G, HADGEM1)
کرمانشاه	<ul style="list-style-type: none"> (الف) کمینه دما در اولین دوره در حالات A2 و B2 به ترتیب ۱/۸ تا ۱/۹ درجه افزایش می یابد. در دوره دوم، بین ۲/۷ - ۳/۳ درجه و در دوره سوم بین ۶/۶ - ۴/۷ درجه خواهد بود (ب) افزایش بیشینه دما در دوره اول ۰/۲ درجه در هر دو حالت A2 و B2. در دوره دوم و سوم به ترتیب بین ۱/۱ - ۰/۹ درجه و ۲/۶ - ۱/۶ درجه (HadCM3). (الف) افزایش بیشینه و کمینه دمای به ترتیب در A2، ۴/۹۴ درجه در دوره (۲۰۸۰-۲۰۹۹) و A1B، ۵/۰۷ درجه طی دوره ۲۰۸۰-۲۰۹۹ (ب) شدت افزایش طی ماه های آوریل و می (NCCCSM). 	<ul style="list-style-type: none"> (الف) افزایش بارش در دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۰، به ترتیب تحت سناریوهای A2 و B2 بین ۲۴۹/۶ (۵۴ درصد) و ۳۳۸ (۵۱٪) (ب) افزایش در بارش در طی دوره ۲۰۶۹-۲۰۴۰ به ترتیب تحت سناریوهای A2 و B2 بین ۲۷۳/۳ (۵۱/۳ درصد) و ۲۵۰ (۵۴ درصد) (پ) افزایش بارش طی دوره ۲۰۹۹-۲۰۷۰ به ترتیب تحت سناریوهای A2 و B2 بین ۱۵۸/۴ (۳۴ درصد) و ۲۰۵ (۴۴ درصد) (HadCM3). کاهش طی دوره ۲۰۲۱-۲۰۵۰ به میزان ۵۱/۳۹ درصد (HadCM3, A1). کاهش بارش (ECHO-G, A1).
سنندج	<ul style="list-style-type: none"> افزایش کمینه و بیشینه دما به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۹۳ درجه طی دوره ۲۰۳۰-۲۰۱۰ (A2) (HadCm3). 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش در طول دوره ۲۰۴۰-۲۰۱۱ با مدل HadCM3 بر اساس سناریوی A1B حدود ۱ درصد، با مدل CGCM3T63 و سناریوی B1، ۲/۲ درصد افزایش می یابد، با مدل ECHO-G و سناریوی A2، ۲/۵ درصد کاهش می یابد. افزایش برابر با ۶ درصد طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۱۰ (HadCm3, A2).
همدان		<ul style="list-style-type: none"> طی دوره ۲۰۵۰-۲۰۲۱، افزایش بر اساس مدل HadCM3 به میزان ۴/۵ درصد، افزایش بر اساس مدل CGCM3T63 به میزان ۱/۳ درصد، و کاهش بر اساس مدل ECHO-G به میزان ۵/۴ درصد. افزایش طی دوره ۲۰۵۰-۲۰۲۱ به میزان ۶۵/۵۲ (HadCM3, A1).
خراسان شمالی	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما (ECHO-G, A1). 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بارش (HadCM2, ECHAM4).
شمال خراسان رضوی	<ul style="list-style-type: none"> افزایش میانگین دمای سالانه بین ۱/۵ تا ۲/۳ درجه است (ECHO-G). در مجموع افزایش دما در کل سال، به خصوص در ماه گرم در دوره ۲۰۵۰-۲۰۰۵ (HadCM3, A1B). 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بارش (HadCM2, ECHAM4). (الف) کاهش ۹/۵ درصد و افزایش آستانه های بارش شدید بین ۴۵-۶۰ درصد (ب) کاهش بارش در فصل سرما با حدود ۱۳ درصد (پ) افزایش ۵۰ درصد بارش های تابستانه، با وجود کاهش آن طی دوره ۲۰۲۹-۲۰۱۰ (ECHO-G).

منطقه (استان)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	بارش (میلی متر)
جنوب خراسان	<ul style="list-style-type: none"> افزایش طی دوره ۲۰۲۰-۲۰۱۰ ، $0/3$ درجه و بیشترین افزایش در زمستان با مقدار 1 درجه و کمترین افزایش در فردوس (ECHO-G,A2) (الف) افزایش دما در تمام شهرهای جنوب خراسان در دوره ۲۰۶۰-۲۰۱۱ (ب) کمترین افزایش دما در بیرجند و قاین و کمترین میزان آن در طبس خواهد بود (BCM2, IPCM4,A1B) . 	<ul style="list-style-type: none"> (الف) کاهش بارش طی سال های ۲۰۳۹-۲۰۱۰ ، در زمستان $1/5$ درصد و افزایش در فصول تابستان 50 درصد و بهار 20 درصد (ب) افزایش 4 درصد بارش و بیشترین افزایش در جنوب و جنوب شرقی استان، نهبندان طی سالهای ۲۰۲۰-۲۰۱۰ (پ) اندک کاهش بارش در فردوس، قاین و خور بیرجند (ECHO-G,A1) .
گیلان	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما (ECHO-G ,A1) . افزایش کمینه دما بین $0/44$ و $0/48$ درجه و افزایش بیشینه دما $0/2$ تا $0/4$ درجه HadCM3, (A2, B1) . 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بارش (HadCM2, ECHAM4) (الف) افزایش سیل و خشکسالی با کاهش 14 درصد (سناریوی A2 -15 درصد، A1B -12 درصد، B1-13 درصد طی دوره ۲۰۲۵-۲۰۲۰ (ب) افزایش تعداد روزهای خشک HadCM3,A1B, (A2,B1) . افزایش بارش در شرق استان به میزان 40 و کاهش به میزان 60 در غرب استان طی دوره ۲۰۳۱-۲۰۱۱ (MPEH5, HadCM3, A2, B1)
مازندران	<ul style="list-style-type: none"> افزایش $0/7$ درجه و در زمستان $0/3$ درجه در پاییز (ECHO-G) . 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش (ECHO-G, A1) و افزایش (HadCM2, ECHAM4) بارش. افزایش بارش ۳۴۹ در زمستان طی دوره ۲۰۳۱-۲۰۱۱ با افزایش 4 درصد و 8 درصد در تابستان (ECHO-G, A1) .
گلستان	<ul style="list-style-type: none"> افزایش میانگین کمینه و بیشینه دما در هر دو دوره زمانی به ویژه در دوره دوم تحت هر دو سناریو (HadCM3,A2, B1) . 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش (ECHO-G, A1) و افزایش (HadCM2, ECHAM4) بارش افزایش طی دوره ۲۰۷۱-۲۰۱۰ تا 17 درصد (ب) افزایش در پاییز و زمستان، 25 (پ) 17 کاهش در فصول بهار و تابستان (CGCM, A2) . (الف) افزایش بارش طی دوره ۲۰۳۰-۲۰۱۱ در همه ماه های سال (ب) افزایش بارش طی دوره ۲۰۹۹-۲۰۸۰ در ماه های سرد (adCM3,A2, B1) .
تهران	<ul style="list-style-type: none"> بدون تغییر (ECHO-G, A1) . افزایش دما $0/8$ درجه برای تهران در ژانویه و آوریل، طی دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۰ (ECHO-G ,A1B, A2, B1) . 	<ul style="list-style-type: none"> 11 درصد افزایش در تابستان در زمستان و 23 درصد در تابستان طی دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۰ (ECHO-G, A1B, A2, B1) . افزایش (HadCM2) و کاهش (ECHAM4) بارش.
قزوین	<ul style="list-style-type: none"> افزایش قابل توجه دما برای استان در ماه های ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر، و بیشینه دما در ماه های جولای، آگوست و سپتامبر در سطح 5 درصد طی دوره ۲۰۵۰-۲۰۰۵ (HadCM3, A1B) . 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بارش (HadCM2, ECHAM4) . افزایش میزان بارش به میزان $65/92$ در طی سال های ۲۰۵۰-۲۰۲۱ (HadCM3,A1) .
کرمان	<ul style="list-style-type: none"> افزایش کمینه دما بین $0/5$ و $0/73$ درجه و بیشینه دما بین $0/61$ تا $0/82$ درجه (HadCM3,A2,B2) . افزایش دما ، به ترتیب $3/1$ - $0/7$ درجه و $3/7$ - $1/9$ درجه (HadCM3,A2,B2) . 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش بارش (HadCM2, ECHAM4) . افزایش طی دوره ۲۰۹۰-۲۰۲۰ (HadCM3, A1B, A2, B1) . کاهش بارش (۴-۶ درصد) در بهار و تابستان طی دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۱ تحت هر سه سناریو (A1B, A2, HadCM3, B1) . کاهش بارش تا سال ۲۰۹۹ بر اساس کوچک سازی شبکه عصبی، به نسبت $12/86$، $11/68$ و $11/39$ درصد در راور و رابر (ب) کاهش بارش بر اساس SDSM به نسبت $0/89$ ، $18/48$ و $1/55$ درصد در کرمان، راور و رابر (HadCM3,A2,B2) .
یزد	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بیشینه و کمینه درجه حرارت $1/2$ و $1/5$ درجه، تحت سناریوی A2 ، و 1 و $1/1$ درجه تحت سناریوی B2 ، و در دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۰ (HadCM3, A2, B2) . 	<ul style="list-style-type: none"> طی دوره ۲۰۳۹-۲۰۱۰ بر اساس سناریو A2 افزایش بارش $30/5$ میلی متر و بر اساس B2scenario کاهش بارش $1/3$ میلی متر (HadCM3, A2, B2) .

منطقه (استان)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	بارش (میلی متر)
فارس	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما (ECHO-G). افزایش دما طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۴۰ بین ۲/۳۵ - ۰/۳۸ درجه (ECHAM5). افزایش میانگین دمای سالانه برای دوره های ۲۰۴۰، ۲۰۷۰ و ۲۱۰۰، به ترتیب با ۱/۷، ۳/۲ و ۴/۵ درجه (18 AOGCM's). 	<ul style="list-style-type: none"> افزایش بارش به میزان ۱۹-۱۴ درصد طی دوره ۲۰۱۱-۲۰۴۰ (ECHAM5). افزایش بارش طی دوره های ۲۰۴۰، ۲۰۷۰ و ۲۱۰۰ به ترتیب ۲، ۸ و ۱۹ درصد (18 AOGCM's).
حوضه کارون	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما ۲ - ۱/۸ درجه طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۳۹ (13AOGCM's, CSIRO, HadCM3) 	<ul style="list-style-type: none"> بیشترین کاهش طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۳۹ به طور متوسط در ماه بارش (مارس) تحت سناریوهای A2 و B1 طبق مدل CSIRO به ترتیب ۰/۴ و ۴/۶ (ب) کاهش تحت سناریوهای A2 و B1 در مدل HadCM3 در فوریه به ترتیب ۰/۹ و ۲/۷ درصد. الف) بیشترین کاهش به طور متوسط در ماه مارس طی دوره ۲۰۱۰-۲۰۳۹ طبق مدل CSIRO و تحت سناریوهای A2 و B1 به ترتیب برابر با ۰/۴ و ۴/۶ (ب) تحت سناریوهای A2 و B1 در مدل HadCM3 بارش در بهمن ماه ۰/۹ و ۲/۷- درصد کاهش می یابد (13 AOGCM's).
بوشهر	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما تحت سناریوهای A2 و A1B، B1 به ترتیب ۲/۳، ۱/۳ و ۳/۵ درجه (CGCM3). 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش بارش طبق مدل ها سناریو های ECHO-G, A1، B2، PRECIS، و کاهش بارش (PRECIS, A2)
هرمزگان	<ul style="list-style-type: none"> افزایش دما تحت سناریو A2 و A1B، B1 به ترتیب ۲/۳، ۲/۱ و ۳/۵ درجه (CGCM3, A1B, A2, B1). 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش بارش (HadCM2). افزایش بارش (ECHAM4, PRECIS, A2B2). کاهش با توجه به سناریوهای A2 و A1B، B1 به ترتیب ۱۳۵-۵، ۲۳-۱۴ و ۲۳-۱۹ تا سال ۲۰۹۹ (CGCM3 A2, B1, A1B). الف) کاهش بارش زمستان در استان (بیشینه کاهش برابر با ۳۱ میلی متر در ژانویه طی دوره ۲۰۸۸-۲۰۹۹ و افزایش آن در ماه ژوئن تا نوامبر (بیشترین افزایش در ماه اکتبر برابر با ۲۸ میلی متر)، (ب) نتایج HadCM3 کمتر از مدل MIRH ارزیابی شده است (MIRH, HadCM3, A1B). افزایش بارش تحت سناریو B2 و کاهش آن تحت سناریو (PRECIS, A2).
سیستان-بلوچستان	<ul style="list-style-type: none"> الف) کاهش تعداد روزهای یخبندان (ب) افزایش میانگین دمای سالانه ۰/۳ درجه (پ) بالاترین افزایش ماهانه دما در سیستان-بلوچستان مربوط به زمستان برابر با ۰/۹ درجه است (ECHO-G, A2). افزایش دما در جنوب استان (ECHO-G, A1). 	<ul style="list-style-type: none"> کاهش بارش (HadCM2) افزایش بارش (ECHAM4). میزان بارش ۸ درصد افزایش می یابد (ECHO-G, A2).

راهکارهای سازگاری و اقدامات پیشگیرانه

با توجه به شرایط موجود، به منظور حفظ منابع آب و مقابله با خشکسالی، اقدامات بصورت کوتاه مدت با توقف طرح ها یا پروژه های آب بر در بخش های کشاورزی، شیلات و صنعت که نیاز بکارگیری آب شیرین است مهمترین راهکار می باشد. اقدامات میان و بلند مدت نیز عبارت است از تغییر و اصلاح روش هایی است که احیانا اثرات منفی زیست محیطی دارند و به عنوان جایگزین، اجرای طرح های کاملا سازگار و منطبق با موازین و مقررات زیست محیطی و حفظ و تامین آب لازم الاجرا خواهد بود. در این راستا هماهنگی بخش اجرا با کارشناسان و نیروهای متخصص مرتبط، صرف هزینه کلان، مشارکت گروه های مردمی- منطقه ای، نظارت بر چگونگی اجرا و پی گیری قانونی متخلفین از مقررات ضروری می باشد. رئیس کلی برنامه ها به جهت مقابله با خشکسالی در زیر ارائه می گردد.

- ۱) انجام مطالعات آمایش سرزمین در کل حوضه ها و به تفکیک زیر حوضه های آبریز
- ۲) انجام دقیق مطالعات ارزیابی ریسک اکولوژیک (و مطالعات ارزیابی اثرات زیست محیطی)
- ۳) نظارت کامل بر طرح ها طی دوره اجرا توسط دستگاه ذریبط
- ۴) پیگیری قضایی در صورت مشاهده تخلف و ثبت مستندات آسیب های زیست محیطی
- ۵) ایجاد کانون های استانی در استانداری ها به منظور شناخت و رفع مشکلات منطقه
- ۶) هدایت طرح های اجرایی با هماهنگی سازمان های اجرایی، موسسات پژوهشی و مراکز دانشگاهی
- ۷) مدیریت، نظارت و پایش مناسب کشاورزی سازگار با محیط زیست (نوع محصول و زمان کشت)
- ۸) توقف کشاورزی سنتی مدیریت نشده (بدون در نظر گرفتن خودکفایی در تمامی محصولات کشاورزی)،
- ۹) جهت گیری تولیدات کشاورزی بر اساس نوع اقلیم منطقه
- ۱۰) اجرای طرح های حمایتی و آموزشی کشاورزان به منظور کشت جایگزین
- ۱۱) بهینه سازی سیستم آبیاری زمین های کشاورزی و گسترش آبیاری قطره ای، کشت گلخانه ای
- ۱۲) توسعه آبخوان داری و اجرای سامانه سطوح آبیگر بارانی در مناطق کوهپایه ای و اراضی شیب دار
- ۱۳) توقف بهره برداری و ممنوعیت احداث چاه های عمیق و غیر مجاز
- ۱۴) استفاده گسترده از پنل های خورشیدی جهت تولید انرژی و یا استفاده از انرژی باد در مناطق مستعد
- ۱۵) استفاده از آب تصفیه شده پساب جهت مصرف آب غیر شرب
- ۱۶) بکارگیری روش های مهار و کنترل سیلاب و ذخیره آب برای زمان های خشکسالی
- ۱۷) استفاده از حوضچه ها و استخر های با پوشش های مناسب ضد نشت و ضد تبخیر در نقاط بحرانی
- ۱۸) توقف و عدم اجرای طرح های آبرسانی بین حوضه ای
- ۱۹) برنامه ریزی و اجرای طرح های انتقال آب از مناطق عمیق خلیج عمان و یا خلیج فارس
- ۲۰) تخصیص آب جامعه محور و تعیین دقیق حق آبه عمومی و زیستی (اکولوژیک) بر اساس اقلیم