

الله
بسم
الحميد

تغییر اقلیم

و اثرات آن بر منابع آب

نویسندگان:

دکتر اکبر زهرائی

دکتری اقلیم شناسی از دانشگاه اصفهان

دکتر سید اسعد حسینی

دکتری اقلیم شناسی از دانشگاه محقق اردبیلی

انتشارات هاوار

1399

سرشناسه: زهرائی، اکبر، 1365.
عنوان و نام پدیدآور: تغییر اقلیم و اثرات آن بر منابع آب/ نویسندگان اکبر زهرائی، سیداسعد حسینی.
مشخصات نشر: ایلام: هاوار، 1399.
مشخصات ظاهری: 255 ص.: مصور (رنگی)، جدول، نقشه (رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک: 978-600-8473-95-4
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه: ص. 249.
موضوع: آب، منابع - اثر گرمایش جهانی
موضوع: Water-supply - Effect of global warming on
موضوع: آب، منابع - عوامل اقلیمی
موضوع: Water-supply - Climatic factors
موضوع: تغییرات اقلیمی - جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع: Climatic changes - Environmental aspects
شناسه افزوده: حسینی، سیداسعد، 1364.
رده بندی کنگره: 353TD
رده بندی دیویی: 1/628
شماره کتابشناسی ملی: 6461218



تغییر اقلیم و اثرات آن بر منابع آب

مؤلف	دکتر اکبر زهرائی - دکتر سید اسعد حسینی
سال چاپ اول	1399
شمارگان	1000
ناشر	هاوار
شابک	978-600-8473-95-4
حروف چینی و صفحه آرایی	سجاد حاتمی
طراح جلد	دلارام پری پیکر
قیمت	45000 تومان
آدرس ناشر: ایلام، چالیمار، بلوار نماز	تلفن: 09188406630
ناشر برگزیده استان در سال‌های 96، 97 و 98	

تقدیم به:

همه کسانی که محطه‌ای بعد از انسان و وجدانم خود را فراموش نمی‌کنند و بر آستان گران سنگ انسانیت سرفروزم آورند و انسان‌ها را با همه تفاوت‌هایشان ارجح می‌نهند

پیشگفتار

قرن بیست و یکم با معضل‌های زیست‌محیطی زیادی روبه‌رو است که یکی از این معضل‌ها تغییرات آب و هوایی است که در طول دهه‌های اخیر همواره موضوع بحث مجامع علمی و سیاسی بوده است. همچنین طی دهه‌های اخیر درک ما از متوسط رفتار آب و هوا و تغییرپذیری نرمال آن به واسطه مدل‌ها، تصاویر ماهواره‌ای و پیش‌بینی‌های آب و هوایی به طور چشمگیری پیشرفت کرده است. با این وجود مطالعه و پیش‌بینی حوادث شدید و تغییرات آب و هوایی دشوار است. دانش آب و هواشناسی با توجه به مباحث مذکور و به ویژه مبحث تغییرات آب و هوایی و مخاطرات آب و هوایی که در چند سال اخیر تلفات جانی و مالی زیادی در کشور و جهان به بار آورده است اهمیتی بیش از پیش در جامعه پیدا کرده است به طوری که در حال حاضر کمتر کسی را می‌توان یافت که به‌سادگی از کنار مسایل و رویدادهای آب و هوایی بگذرد. تأثیرات منفی تغییرات آب و هوایی در آینده به سبب نگرش جوامع بر توسعه سریع صنعت و توجه کمتر به محیط‌زیست می‌تواند شدت گرفتن بسیاری از وقایع را به دنبال داشته باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که پدیده تغییر اقلیم می‌تواند بر سیستم‌های مختلف شامل منابع آب، کشاورزی، محیط‌زیست، بهداشت، صنعت و اقتصاد اثرات منفی داشته باشد. بهره‌برداری و استفاده‌ی مطلوب از منابع آب و مدیریت بهینه‌ی آن مستلزم شناخت بهتر تغییرات اقلیمی و هیدرولوژیکی است. از این‌رو بررسی مطالعات تغییرات آب و هوایی و منابع آب ضروری می‌نماید. بنابراین لازم است پژوهشگران و کارشناسان مربوطه در رشته‌های مختلف از جمله آب و هواشناسی، مهندسی آب، آبیاری، منابع طبیعی، محیط زیست و آبخیزداری از بهره علمی کافی در زمینه تغییرات

آب و هوایی و اثرات آن به ویژه بر منابع آب برخوردار باشند و این هدف و دلیلی شد که نویسندگان ماحصل پژوهش‌ها و مطالعات خود را که حاصل تجربیات علمی و پژوهشی و همچنین آموزشی است را به رشته تحریر در آورند. این کتاب مشتمل بر شش فصل می‌باشد که در فصل اول به کلیات و مفاهیم مرتبط با تغییرات اقلیمی و آب اشاره می‌کنیم. در فصل دوم به چگونگی وقوع تغییر اقلیم و همچنین عوامل طبیعی و انسانی موثر بر آن پرداخته می‌شود. وضعیت منابع آب در ایران و جهان در فصل سوم تشریح می‌شود. در فصل چهارم به اثرات و پیامدهای تغییرات اقلیمی در بخش‌های مختلف در مقیاس جهانی و همچنین در ایران پرداخته خواهد شد. در فصل پنجم به اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع آب ایران پرداخته می‌شود. در فصل ششم نیز به پیش‌بینی و ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب و همچنین سناریوهای مختلف تغییرات اقلیمی اشاره می‌شود. در خاتمه لازم می‌دانیم از تمامی کسانی که ما را در تهیه و جمع‌بندی مطالب این کتاب کمک نموده‌اند و همچنین از مسئولان انتشارات هاوار برای موافقت و چاپ این کتاب سپاسگزاری و قدردانی نماییم. امید است استفاده کنندگان و خوانندگان عزیز نیز ما را با نظرات و پیشنهادات خود در پر بار کردن این کتاب یاری نمایند.

دکتر اکبر زهرائی

دکتر سید اسعد حسینی

مرداد ماه 1399



فهرست مطالب

فصل اول: کلیات و مفاهیم

25.....	مقدمه.....
26.....	1-1- هوا و اقلیم.....
29.....	2-1- هواشناسی و اقلیم‌شناسی.....
30.....	3-1- تاریخچه علم هواشناسی و اقلیم‌شناسی.....
34.....	4-1- پیدایش آب.....
36.....	5-1- توزیع آب در زمین و جو.....
37.....	6-1- چرخه آب.....
41.....	7-1- خواص فیزیکی و شیمیایی آب.....
44.....	8-1- منابع و مصارف آب.....
47.....	9-1- تغییر اقلیم.....
48.....	1-9-1- نوسان اقلیمی.....
49.....	2-9-1- افت و خیز.....
49.....	3-9-1- روند.....
49.....	10-1- تغییر اقلیم و منابع آب.....

فصل دوم: تغییر اقلیم و عوامل موثر بر آن

53.....	مقدمه.....
53.....	1-2- تغییر اقلیم و چگونگی وقوع.....

- 54.....1-1-2- اثر گلخانه‌ای جو
- 56.....2-1-2- گازهای گلخانه‌ای
- 56.....1-2-1-2 بخار آب (H_2O)
- 56.....2-2-1-2 دی اکسید کربن (CO_2)
- 57.....3-2-1-2 اکسیدهای ازت (N_2O)
- 57.....4-2-1-2 متان (CH_4)
- 58.....5-2-1-2 ازن (O_3)
- 58.....6-2-1-2 سایر گازها
- 58.....3-1-2- منابع تولید کننده گازهای گلخانه‌ای
- 61.....2-2- عوامل موثر بر وقوع تغییر اقلیم
- 61.....1-2-2- عوامل طبیعی
- 61.....1-1-2-2 نوسانات خورشیدی
- 62.....2-1-2-2 تغییرات گردشی زمین
- 62.....3-1-2-2 فوران آتشفشان‌ها
- 62.....4-1-2-2 تکتونیک (زمین ساخت) صفحه‌ای
- 64.....5-1-2-2 پدیده النینو
- 65.....2-2-2- عوامل انسانی
- 65.....1-2-2-2 مصرف سوخت‌های فسیلی
- 65.....2-2-2-2 انتشار هواپزها
- 70.....3-2-2-2 تغییرات کاربری اراضی

فصل سوم: منابع آب ایران و جهان

- 73.....مقدمه
- 75.....1-3- وضعیت منابع آب در جهان
- 78.....1-1-3- کشورهای عربی
- 79.....2-1-3- جنوب آسیا

79.....	3-1-3- جنوب شرقی آسیا
80.....	3-1-4- شرق آسیا.....
80.....	3-1-5- غرب اروپا
80.....	3-2-2- مصرف و برداشت آب در جهان
83.....	3-2-1- منابع آب در قاره آفریقا
86.....	3-2-2- منابع آب در آسیا و اقیانوسیه
88.....	3-2-3- منابع آب در قاره اروپا.....
90.....	3-2-4- منابع آب در قاره آمریکا
91.....	3-3- وضعیت منابع آب در ایران
91.....	3-3-1- تاریخچه آب شناسی در ایران.....
94.....	- مرحله ابتدایی (1305-1342)
95.....	- مرحله شکل گیری (1343-1359)
95.....	- مرحله گسترش (1360-1375).....
96.....	- مرحله انسجام (از 1376 تا کنون).....
97.....	3-3-2- مشخصات حوضه‌های آبخیز کشور
98.....	3-3-2-1- حوضه‌های آبخیز اصلی کشور
99.....	3-3-2-1-1- حوضه آبخیز دریای مازندران
100.....	3-3-2-1-2- حوضه آبخیز دریاچه ارومیه
101.....	3-3-2-1-3- حوضه آبخیز خلیج فارس و دریای عمان
102.....	3-3-2-1-4- حوضه آبخیز فلات مرکزی
103.....	3-3-2-1-5- حوضه آبخیز قره قوم (سرخس).....
103.....	3-3-2-1-6- حوضه آبخیز مرزی شرقی
104.....	3-3-2-2- زیرحوضه‌های آبخیز کشور
104.....	3-3-2-2-1- حوضه آبخیز رودخانه ارس
104.....	3-3-2-2-2- حوضه آبخیز تالش - تالاب انزلی
105.....	3-3-2-2-3- حوضه آبخیز سفیدرود

- 105.....3-3-2-2-4- حوضه آبخیز رودخانه‌های بین سفید رود و هراز
- 106.....3-3-2-2-5- حوضه آبخیز هراز و قره سو
- 107.....3-3-2-2-6- حوضه آبخیز قره سو - گرگان
- 107.....3-3-2-2-7- حوضه آبخیز رودخانه اترک
- 108.....3-3-2-2-8- حوضه آبخیز رودخانه‌های مرزی غرب
- 109.....3-3-2-2-9- حوضه آبخیز رودخانه کرخه
- 109.....3-3-2-2-10- حوضه آبخیز کارون بزرگ
- 110.....3-3-2-2-11- حوضه آبخیز رودخانه‌های جراحی - زهره
- 111.....3-3-2-2-12- حوضه آبخیز حله و مسیل‌های کوچک دو طرف
- 111.....3-3-2-2-13- حوضه آبخیز مند
- 112.....3-3-2-2-14- حوضه آبخیز رودخانه‌های کل - مهران و جزایر خلیج فارس
- 113.....3-3-2-2-15- حوضه آبخیز بندرعباس - سدیج
- 113.....3-3-2-2-16- حوضه آبخیز بلوچستان جنوبی
- 114.....3-3-2-2-17- حوضه آبخیز دریاچه ارومیه
- 115.....3-3-2-2-18- حوضه آبخیز دریاچه نمک
- 115.....3-3-2-2-19- حوضه آبخیز گاوخونی
- 116.....3-3-2-2-20- حوضه آبخیز دریاچه‌های طشک، بختگان و مهارلو
- 116.....3-3-2-2-21- حوضه آبخیز کویر ابرقو - سیرجان
- 117.....3-3-2-2-22- حوضه آبخیز هامون جازموریان
- 118.....3-3-2-2-23- حوضه آبخیز کویر لوت
- 118.....3-3-2-2-24- حوضه آبخیز کویر مرکزی
- 119.....3-3-2-2-25- حوضه آبخیز کویرهای سیاه کوه، ریگ زرین و دق سرخ
- 119.....3-3-2-2-26- حوضه آبخیز کویر در انجیر
- 120.....3-3-2-2-27- حوضه آبخیز نمکزار خواف و دق پترگان
- 120.....3-3-2-2-28- حوضه آبخیز هامون هیرمند
- 121.....3-3-2-2-29- حوضه آبخیز هامون مشکیل

- 121.....30-2-2-3-3-3 حوضه آبخیز قره قوم
- 122.....3-3-3-3 رودخانه‌های ایران
- 122.....1-3-3-3 رودخانه‌های مرزی ایران
- 123.....2-3-3-3 رودخانه‌های ورودی به کشور
- 123.....1-2-3-3-3 رودخانه هیرمند
- 123.....2-2-3-3-3 رودخانه هریرود
- 124.....3-2-3-3-3 رودخانه‌های ساری سو و قره سو
- 124.....4-2-3-3-3 رودخانه ارس
- 124.....3-3-3-3 رودخانه‌های خروجی از کشور
- 124.....1-3-3-3-3 رودخانه‌های شمال استان خراسان
- 125.....2-3-3-3-3 رودخانه اترک
- 125.....3-3-3-3-3 رودخانه‌های غرب کشور
- 125.....4-3-3-3-3 رودخانه آستارا جای
- 126.....4-3-3-3-3 تقسیم‌بندی رودهای کشور
- 126.....1-4-3-3-3 حوضه دریای خزر
- 127.....2-4-3-3-3 حوضه خلیج فارس و دریای عمان
- 129.....3-4-3-3-3 حوضه دریاچه ارومیه
- 129.....4-4-3-3-3 حوضه دریاچه نمک قم
- 129.....5-4-3-3-3 حوضه اصفهان و سیرجان
- 130.....6-4-3-3-3 حوضه نیریز یا بختگان
- 130.....7-4-3-3-3 حوضه جازموریان
- 131.....8-4-3-3-3 حوضه دشت کویر
- 131.....9-4-3-3-3 حوضه کویر لوت
- 131.....10-4-3-3-3 حوضه اردستان و یزد و کرمان
- 131.....11-4-3-3-3 حوضه صحرای قره‌قوم
- 132.....12-4-3-3-3 حوضه خاوری یا هامون

- 139..... 3-3-5- دریاچه‌ها و تالاب‌ها
- 139..... 3-3-5-1- دریاچه‌های طبیعی
- 139..... 3-3-5-1-1- دریاچه زریبار
- 139..... 3-3-5-1-2- دریاچه کافتر
- 140..... 3-3-5-1-2- دریاچه آلاگل
- 140..... 3-3-5-1-3- دریاچه ارومیه
- 141..... 3-3-5-1-4- دریاچه کیو
- 141..... 3-3-5-1-5- دریاچه گهر
- 142..... 3-3-5-1-6- دریاچه گهر کوه کلا
- 142..... 3-3-5-1-7- دریاچه شط تمی
- 142..... 3-3-5-1-8- دریاچه نمک
- 143..... 3-3-5-1-9- دریاچه بختگان
- 144..... 3-3-5-1-10- هامون جازموریان
- 146..... 3-3-5-1-11- دریاچه هامون
- 147..... 3-3-5-1-12- دریاچه طشک
- 147..... 3-3-5-1-13- دریاچه مهارلو
- 148..... 3-3-5-1-14- دریاچه ولشت
- 149..... 3-3-5-1-15- دریاچه تار و هویر
- 149..... 3-3-5-1-16- دریاچه قوری گل
- 150..... 3-3-5-1-17- دریاچه اوان
- 150..... 3-3-5-1-18- دریاچه بزنگان
- 150..... 3-3-5-1-19- هامون پوزک
- 151..... 3-3-5-1-20- دریاچه نئور
- 151..... 3-3-5-1-21- دریاچه فامور (پریشان)
- 152..... 3-3-5-2- دریاچه‌های پشت سد
- 162..... 3-3-6- آب‌های زیرزمینی

163.....	3-3-6-1- چاه‌ها
165.....	3-3-6-2- چشمه‌ها
166.....	3-3-6-1-2- چشمه آرتزین
167.....	3-3-6-2-2- چشمه‌های آب‌فشانی
167.....	3-3-6-3- قنات
168.....	3-3-6-1-3- مهندسی قنات
169.....	3-3-6-2-3- قنات‌های شاخص ایران
171.....	3-3-7- بارش

فصل چهارم: اثرات و پیامدهای تغییرات اقلیمی

176.....	مقدمه
176.....	4-1- اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع آب سطحی و زیرزمینی
177.....	4-2- اثرات تغییرات اقلیمی بر کشاورزی، جنگل‌داری و شیلات
179.....	4-3- اثرات تغییرات اقلیمی بر تنوع زیستی و اکوسیستم‌ها
183.....	4-4- اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع ژنتیکی
186.....	4-5- اثرات تغییرات اقلیمی بر سکونتگاه‌ها، انرژی و صنعت
188.....	4-6- اثرات تغییرات اقلیمی بر امنیت غذایی
190.....	4-7- اثرات تغییرات اقلیمی بر امنیت ملی کشورها
191.....	4-8- پیامدهای تغییرات اقلیمی در مقیاس جهانی
193.....	4-9- پیامدهای تغییرات اقلیمی در ایران

فصل پنجم: اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب ایران

198.....	مقدمه
199.....	5-1-1- اثرات تغییر اقلیم بر دما و بارش
200.....	5-1-1-1- دما
208.....	5-1-2- بارش

- 218.....2-5- اثرات تغییر اقلیم بر رواناب سطحی ناشی از ذوب برف
- 219.....1-2-5- حوضه کارون
- 222.....2-2-5- حوضه زاینده رود
- 226.....3-5- اثرات تغییر اقلیم بر نیاز آبی گیاهان

فصل ششم: پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب

- 229.....مقدمه
- 229.....1-6- مدل‌های پیش‌بینی تغییرات اقلیمی
- 229.....1-1-6- مدل‌های عام
- 230.....1-1-1-6- مدل‌های موازنه انرژی (EBM)
- 230.....2-1-1-6- مدل‌های تابش - همرفتی (RCM)
- 231.....3-1-1-6- مدل‌های دوبعدی آماری - دینامیکی (SDM)
- 231.....4-1-1-6- مدل‌های جهانی اقلیم (GCM)
- 235.....2-6- سناریوهای تغییرات اقلیمی
- 236.....1-2-6- سناریوهای غیر اقلیمی
- 236.....1-1-2-6- سناریوهای IS92
- 237.....2-1-2-6- سناریوهای SRES
- 241.....3-1-2-6- سناریوهای RCPs
- 242.....4-1-2-6- سناریوهای SSPs
- 245.....2-2-6- سناریوهای اقلیمی
- 246.....3-6- بررسی روند تغییرات اقلیمی
- 247.....1-3-6- آزمون ناپارامتری من - کندال
- 249.....2-3-6- تخمین گر شیب سن
- 250.....منابع و مأخذ