

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مبانی آسیب‌پذیری خشکسالی

الف

دکتر عادل سلیمانی (دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه خوارزمی)

سعید جوی زاده (دانشجوی دکتری آب و هواشناسی دانشگاه خوارزمی)

سارا کاویانی (دانشجوی دکتری بیابان‌رایی دانشگاه هرمزگان)



دانشگاه گیلان



تهران-۱۳۹۶

سرشناسه	سلیمانی، عادل، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	مبانی آسیب‌پذیری خشک‌سالی / تألیف عادل سلیمانی، سعید جوی زاده، سارا کاویانی.
مشخصات نشر	تهران: آکادمیک، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۳۰۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۲۶۰۰۰ ریال 978-600-8423-41-6
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۶۲۴/۹۲۹QC ۲م/س
رده‌بندی دیویی	۱۸/۳۳۸
شماره کتابشناسی ملی	۴۷۱۰۵۴۲



عنوان: مبانی آسیب‌پذیری خشک‌سالی

تألیف: دکتر عادل سلیمانی، سعید جوی زاده، سارا کاویانی

انتشارات: آکادمیک / انجمن جغرافیای ایران - دانشگاه گنبد کاووس

شابک: ۹۷۸۰۰۰۰۸۴۲۳-۴۱-۶

نوبت انتشار: اول ۱۳۹۶ - تهران

طراحی جلد: ویدا محمد زاده اذانی

صفحه آرای: میثم طولابی نژاد

قیمت: ۲۶۰۰۰ تومان

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

چاپ: دانشگاه خوارزمی

◀ فروشگاه مرکزی: خیابان قائم مقام، بالاتر از خ - مطهری، کوچه هم، پلاک ۱۰، واحد ۱۰

تلفن: ۸۸۵۳۶۷۳۶

◀ فروشگاه شماره ۲: خیابان مفتاح جنوبی، خ - خاقانی، دانشگاه خوارزمی - واحد انتشارات

تلفن: ۸۱۵۸۲۲۴۴

■ پست الکترونیکی: Academicpub1@gmail.com - وبسایت: Academicpress.co

Copyright

فهرست

۱	مقدمه
۵	پیشگفتار
۷	فصل اول: تغییرات اقلیمی
۷	۱- تغییرات اقلیمی
۲	۱-۱ تغییرات اقلیم هم واقعی و هم جدی است
۲	۱-۱-۱ دی اکسید کربن یک گاز گلخانه ای است
۵	۱-۱-۲ ما حجم زیادی از گازهای گلخانه ای اضافه را وارد جو کرده ایم
۱۰	۱-۱-۳ دمای میانگین زمین رو به افزایش است
۱۳	۱-۱-۴ ما شاهد آثار دیگر به این میسر می آید
۲۰	۱-۱-۵ همه این مسائل به هم پیوسته اند
۲۲	۲-۱ تنوعی های تغییر اقلیم
۲۳	۲-۱-۱ گرم شدن کره زمین توسط انسان
۲۳	۲-۲-۱ تنوعی دوم: تنظیمات حرارتی زیست
۲۳	۲-۲-۲ تنوعی سوم: تشکیل ابر و قدرت بازتاب
۲۴	۲-۲-۳ تنوعی چهارم: اقدامات مخرب بشر در کنار گازهای گلخانه ای
۲۴	۲-۲-۴ تنوعی پنجم: جریانات اقیانوسی
۲۴	۲-۲-۶ تنوعی ششم: حرکت سیارات
۲۵	۲-۲-۷ تنوعی هفتم: تغییر پذیری خورشیدی
۲۷	۳-۱ پیامدهای تغییرات اقلیمی
۳۲	۴-۱ خلاصه فصل اول
۳۳	۵-۱ تفکر کنید!
۳۴	۶-۱ مطالعه بیشتر

فصل دوم: خشکسالی ۳۶

۲- خشکسالی ۳۶

۱-۲ تعاریف خشکسالی ۳۶

۱-۱-۲ تعاریف مفهومی ۳۸

۲-۱-۲ تعاریف عملیاتی ۳۹

۲-۲ انواع خشکسالی ۳۹

۱-۲-۲ خشکسالی هواشناسی ۳۹

۲-۲-۲ خشکسالی هیدرولوژیکی ۴۰

۳-۲-۲ خشکسالی کشاورزی ۴۰

۴-۲-۲ خشکسالی اقتصادی-اجتماعی ۴۱

۵-۲-۲ خشکسالی سبب خشکسالی کاغذی ۴۳

۳-۲ شاخص های خشکسالی ۴۵

۱-۳-۲ شاخص شدت خشکسالی ۴۵

۲-۳-۲ شاخص ذخیره آب سطحی ۴۵

۳-۳-۲ شاخص درصدی از نرمال ۴۶

۴-۳-۲ شاخص دهک ها ۴۶

۵-۳-۲ شاخص بارش استاندارد ۴۶

۶-۳-۲ شاخص رطوبت محصول ۴۷

۷-۳-۲ شاخص خشکسالی رطوبت خاک ۴۷

۸-۳-۲ شاخص خشکسالی محصول-ویژه ۴۸

۹-۳-۲ شاخص بارش سراسری یا کلی ۴۸

۱۰-۳-۲ شاخص نابهنجاری یا بی نظمی بارش ۴۸

۱۱-۳-۲ شاخص خشکسالی احيانی ۴۹

۱۲-۳-۲ شاخص بارش مؤثر ۴۹

۴-۲ اثرات و پیامدهای خشکسالی ۵۳

۱-۴-۲ اثرات اقتصادی خشکسالی ۵۳

۵۷	۲-۴-۲ اثرات اجتماعی خشکسالی
۵۹	۲-۴-۳ اثرات زیست محیطی خشکسالی
۶۵	۲-۵ وضعیت خشکسالی در ایران
۷۰	۲-۵-۱ راهکار های برون رفت از وضعیت فعلی
۷۱	۲-۵-۲ چالش های آبی خشکسالی در ایران
۷۳	۲-۶ خلاصه فصل دوم
۷۴	۲-۷ تفکر کنید!
۷۴	۲-۸ مطالعه بیشتر
۸۰	فصل سوم: مدیریت خشکسالی
۸۰	۳-۱ مدیریت خشکسالی
۸۱	۳-۱-۱ مدیریت بحران
۸۸	۳-۲ مدیریت ریسک
۹۳	۳-۳ سیاست های خشکسالی و ابعاد سازمانی تعریف مراحل
۹۸	۳-۴ سیاست خشکسالی: خصوصیات راهبرد پیشرو
۱۰۱	۳-۵ سیاست ملی مدیریت خشکسالی: یک فرایند
۱۰۳	۳-۵-۱ ده گام در سیاست خشکسالی
۱۴۱	۳-۶ اقدامات ضروری مقابله با خشکسالی
۱۴۲	۳-۶-۱ اقدامات در خصوص ارزیابی پدیده خشکسالی
۱۵۰	۳-۶-۲ بر نامه های جلوگیری از بروز خشکسالی
۱۵۱	۳-۷ خلاصه فصل سوم
۱۵۲	۳-۸ تفکر کنید!
۱۵۳	۳-۹ مطالعه بیشتر
۱۵۶	فصل چهارم: رهیافت ها و رویکردهای آسیب پذیری نسبت به خشکسالی
۱۵۶	۴-۱ دیدگاه های بین رشته ای در حوزه ی مخاطرات طبیعی
۱۵۷	۴-۲ پیشینه ی تئوری اجتماعی بلایای طبیعی
۱۶۰	۴-۳ رهیافت ها و رویکردهای اصلی به ارزیابی و سنجش آسیب پذیری اجتماعی

۱۶۰	۳-۱ رهیافت جمعیتی یا دموگرافیک
۱۶۱	۳-۲ رهیافت طبقه بندی
۱۶۲	۳-۳ رهیافت موقعیتی
۱۶۵	۳-۴ رهیافت بومی و فعال
۱۶۶	۳-۵ تئوری های قحطی
۱۶۹	۴-۴ خلاصه فصل چهارم
۱۷۲	۴-۵ تفکر کنید!
۱۷۲	۴-۶ مطالعه بیشتر
۱۷۸	فصل پنجم: مفاهیم و دیدگاه های آسیب پذیری
۱۷۸	۵-۱ تعاریف آسیب پذیری
۱۸۴	۵-۲ ابعاد آسیب پذیری
۱۹۱	۵-۲-۱ نسل های مطالعات آسیب پذیری در مقابل تغییر اقلیم
۱۹۶	۵-۳ نظریه ها و دیدگاه های آسیب پذیری
۱۹۹	۵-۴ چارچوب های مفهومی آسیب پذیری
۲۰۰	۵-۴-۱ ساختار دوگانه ی آسیب پذیری
۲۰۲	۵-۴-۲ چارچوب معیشت پایدار
۲۰۶	۵-۴-۳ آسیب پذیری در چارچوب مخاطره و ریسک
۲۰۸	۵-۴-۴ چارچوب استراتژی بین المللی برای کاهش اثر بلایا
۲۱۳	۵-۴-۵ آسیب پذیری در تغییرات زیست محیطی جامعه ی جهانی
۲۱۵	۵-۴-۶ چارچوب پیاز
۲۱۸	۵-۴-۷ مدل فشار و آزاد کردن
۲۲۰	۵-۴-۸ رویکرد جامع به سنجش ریسک و آسیب پذیری
۲۲۴	۵-۴-۹ چارچوب مفهومی BBC
۲۳۱	۵-۵ خلاصه فصل پنجم
۲۳۴	۵-۶ تفکر کنید!
۲۳۵	۵-۷ مطالعه بیشتر

فصل ششم: سنجش آسیب پذیری	۲۳۸
۱-۶ آناتومی آسیب پذیری در مقابل تغییر اقلیم	۲۳۸
۲-۶ آسیب پذیری، سازگاری و توسعه پایدار	۲۴۰
۱-۲-۶ پایداری: مثلث توسعه پایدار در مقابل تخم مرغ پایداری	۲۴۴
۳-۶ رویکردهای سنجش آسیب پذیری	۲۴۹
۱-۳-۶ رهیافت اجتماعی- فیزیکی	۲۵۱
۲-۳-۶ رهیافت زیست- فیزیکی	۲۵۲
۳-۳-۶ رهیافت تلفیقی	۲۵۳
۴-۳-۶ یافت سنجش آسیب پذیری خانوار	۲۵۴
۴-۶ روش های سنجش آسیب پذیری در رهیافت ها	۲۵۶
۱-۴-۶ روش اقتصاد سنجی	۲۵۸
۱-۱-۴-۶ آسیب پذیری ناشی از فقر انتظاری	۲۵۸
۲-۱-۴-۶ آسیب پذیری در قانون: رویکرد انتظاری	۲۵۹
۳-۱-۴-۶ آسیب پذیری ناشی از بروز حوادث: نه همه به آن تعلق نمی گیرد	۲۵۹
۲-۴-۶ روش های شاخص سازی	۲۶۰
۳-۴-۶ روش های کیفی	۲۶۱
۵-۶ خلاصه فصل ششم	۲۶۳
۶-۶ تفکر کنید!	۲۶۳
۷-۶ مطالعه بیشتر	۲۶۴
پیوست: چک لیست تأثیرات تاریخی، فعلی و احتمالی خشکسالی	۲۶۶
فهرست منابع	۲۷۴

مقدمه

تغییرات اقلیمی که در کشور ما عمدتاً به صورت خشکسالی نمایان شده است، پدیده خزنده و بطئی است که سالهاست آغاز گردیده و امروزه نمود آن در قالب پایین آمدن سطح سفره‌های آب زیرزمینی، کاهش شدید جریان آبهای سطحی و خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌های دائمی در تمام نقاط کشور، قابل مشاهده است. در دسته بندی بلایای طبیعی، موضوع خشکسالی از دسته بلایایی است که به دلیل کندی وقوع، معمولاً توجه جامعه بشری را چندان به خود جلب نمی‌کند تا زمانی که آثار آن به لحاظ زیست محیطی، اقتصاد و اجتماعی، دامنگیر منطقه وقوع گردیده و در چنین زمانی، دیگر رفع آثار آن بسیار دشوار و پرهزینه خواهد بود. از سوی دیگر، به دلیل چند بعدی بودن، ایجاد اصلاح و بهبود در یک جنبه، ضرورتاً به ایجاد تغییر محسوس در وضعیت موجود، منجر نخواهد شد و مقابله با چنین بلایی، به یک مدیریت نظام‌مند، منسجم و همه جانبه نیازمند است.

متأسفانه لطمات حاصل از پدیده تغییر اقلیم اگر چه در نهایت دامنگیر همه آحاد و بخش‌های جامعه خواهد شد، ولی در سالیان فرآیند، آن بخش از جامعه که با طبیعت، محیط زیست و منابع طبیعی بیشترین برخورد و تعامل را دارد که همانا جامعه کشاورزی و تولید کنندگان زنجیره غذایی است، بیشترین لطمات را متحمل می‌گردند. کاهش کمیت و کیفیت منابع آب، شوری و فرسایش خاک، بیابان شدن مراتع و مراتع، افت شدید تولید محصولات کشاورزی و دامی، کاهش شدید درآمد، اختلال تداوم اقامت در مناطق روستایی و اجبار مهاجرت از جمله پیامدها و آثار تغییر اقلیم در جامعه کشاورزی و روستایی می‌باشد. از سوی دیگر و به تبع آن، رشد پدیده حاشیه نشینی، افزایش بیکاری، به هم خوردن تعادل اجتماعی در شهرها، افزایش شکاف طبقاتی، افزایش جرائم و بزه، افزایش فقر، افزایش و تورم قیمت‌ها، افزایش ریزگردها و آلودگی هوا، از جمله آثاری است که از پی تغییرات اقلیمی، دامنگیر جامعه شهری شده و در نهایت می‌تواند کل کشور را با یک بحران جدی مواجه کند.

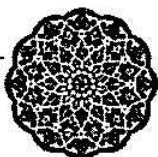
اگر بپذیریم که تغییر اقلیم، پدیده ناگوار است که در حدود دو دهه است که در دنیا شدت یافته و در منطقه خاور میانه و شمال آفریقا که کشور ما نیز در آن واقع شده است،

با شدت بیشتری در حال وقوع است و اگر بپذیریم که پیش‌بینی‌های بین‌المللی حکایت از آن دارد که تا سال ۲۰۵۰ میلادی، این پدیده تداوم داشته و حتی شدیدتر نیز خواهد شد، آنگاه به این باور خواهیم رسید که باید همه علم و امکاناتی که در اختیار داریم را نه در جهت مبارزه با آن که تجربه نشان داده که بشر در طولانی مدت، در مبارزه با طبیعت، مغلوب بوده، بلکه در جهت مدیریت و سازگاری با آن، بکار بندیم و جز این، گریز و گزیزی نخواهیم داشت.

همکاری، هماهنگی و تعامل بین علوم طبیعی و علوم انسانی به گونه‌ای نظام‌مند به منظور مدیریت آثار زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی پدیده تغییر اقلیم، یک ضرورت است. در این بیان، دوم بین رشته‌ای نقش بسیار کلیدی را بر عهده دارند و به مانند پل‌های ارتباطی بین دو دنیای علم، امکان برخوردی نظام‌مند و مدیریتی تمام‌گرایانه را در تعامل با این پدیده فراهم خواهند آورد. در عین حال، اتخاذ سیاست‌ها و راه‌حل‌های مقطعی، موقتی و موضعی، تنها برخورد صوری و اساسی و زیربنایی را به تعویق انداخته و صورت مسئله را به جا خواهد گذاشت. بنابراین، ضروری است که با شناخت و درک اصولی و مفهومی از مبانی وقوع، شکل‌گیری و روند تحولات و آثار و پیامدهای این پدیده، معقول‌ترین راهکارهای مدیریت سازگاری با آن را انتخاب نمود.

دکتر رویوش نیک‌نامی

استاد دانشگاه سیراز



طی هزاران سال، اقلیم زمین با تغییرات تدریجی روبرو بوده است. انسان های اولیه پیشرفت کردند و با استفاده از گیاهان و حیوانات به زندگی ادامه دادند. دامنه اثر فعالیت های بشر اندکی بیش از تأثیرات محلی بود. به مرور تغییرات طبیعی در اقلیم زمین ایجاد شد، اما این تغییرات تدریجی بود و طی ده ها هزار تا میلیون ها سال به وقوع پیوست. ۲۰۰ سال قبل تغییرات ناگهانی آغاز شد. پزشکی نوین و پیشرفت فناوری سبب انفجار جمعیت گردید. در همان زمان، سوخت های فسیلی ابتدا زغال سنگ و سپس نفت و گاز به عنوان منبع انرژی برگزیده، به علت صنعتی شدن و مصرف بیشتر سوخت های فسیلی، شناخته شدند. اوراق سوخت های فسیلی طی ۱۵۰ سال گذشته سطح دی اکسیدکربن را در جو افزایش داد. اگر این روند ادامه یابد، سطح دی اکسیدکربن جو طی چند دهه نسبت به مقدار آن پیش از دوره صنعتی، دو برابر خواهد شد و شاید تا پایان این قرن نیز سه برابر شود. در نتیجه، با بهترین برآورد، سیاره ما تا سطحی که هرگز بشر آن را تجربه نکرده است، به سرعت گرم خواهد شد. این مسئله پیامدهایی را به دنبال خواهد داشت (হারدی، ۱۳۸۷). لذا می توان گفت تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از مخاطرات محیطی جدی، همواره بر ابعاد متنوعی از زندگی جوامع دنیا اثرگذار بوده است. بسیاری از اثرات تغییرات محیطی با حجم بی سابقه ای در تغییرات رخ می دهد و تاب آوری و توانایی سازگاری جوامع جهان را به چالش می کشد. این تغییرات تا حد زیادی می تواند به تخریب ناشی از بهره برداری از منابع محیط (Coleman, 2007) و (Williams,) و تغییر سیستم آب و هوایی ناشی از انتشار مقادیر غیرطبیعی گازهای گلخانه ای به جو زمین نسبت داده شود (IPCC, 2007, 2014). تمرکز بر تغییرات آب و هوایی جهان و نسبت دادن آن به پیامدهای زیست محیطی و اقتصادی- اجتماعی بیش از دهه ی گذشته و به ویژه درطول چند سال اخیر، منجر به رشد روز افزون پژوهش ها و افزایش نگرانی در خصوص اثرات تغییرات اقلیمی بر جوامع انسانی شده است (Van Aalst, et al., 2008). اهمیت و ضرورت بررسی، مدیریت و رصد پدیده ی مخرب

تغییرات اقلیمی در سطح جهان و در گذار زمان کشورهای مختلف را بر آن داشت تا هیأت بین دولتی تغییر اقلیم^۱ را در سال ۱۹۸۸ بوسیله دو سازمان وابسته به سازمان ملل یعنی سازمان جهانی هواشناسی^۲ و برنامه محیط زیست سازمان ملل^۳ تأسیس نمایند. اعضای این هیأت از تمامی کشورهای عضو این دو سازمان هستند. وظیفه اصلی هیأت بین دولتی تغییر اقلیم، تهیه گزارش های تغییر اقلیم به منظور حمایت علمی از کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل^۴ که اصلی ترین معاهده تغییر آب و هوای بین المللی در جهان می باشد، است. این گزارش ها شامل سه بخش است. گزارش اول در زمینه اطلاعات علمی، تکنیکی و اقتصادی-اجتماعی مربوط به فهم مبانی علمی تغییرات اقلیمی وابسته به فعالیت های انسانی، گزارش دوم در زمینه اثرات تغییر اقلیم بر سیستم های مختلف طبیعی و انسانی و ارائه راهکارهای سازگاری با آن و گزارش سوم در زمینه راهکارهای کاهش گازهای گلخانه ای می باشد.

لازم به ذکر است که هیأت بین دولتی تغییر اقلیم اقدام به انجام پژوهش در زمینه تغییر اقلیم نمی کند. همچنین این هیأت فعالیت خاصی را در زمینه نظارت اقلیم و یا پدیده های مربوط به آن انجام نمی دهد. بلکه گزارش های این هیأت بر اساس یافته های منابع معتبر علمی تهیه می شود. گزارش های هیأت بین دولتی تغییر اقلیم شامل بخشی تحت عنوان "خلاصه برای تصمیم گیرندگان"^۵ است که تمام محتوی این گزارش ها توسط نمایندگان کشورهای عضو که بیش از ۱۲۰ کشوراند مورد بررسی و تأیید قرار می گیرد. تا کنون هیأت بین دولتی تغییر اقلیم پنج گزارش ارزیابی جامع را در زمینه آخرین یافته های بشر در مورد تغییرات آب و هوایی منتشر کرده است. همچنین این هیأت گزارش های ویژه ای را نیز در زمینه ی موضوعات خاص ارائه داده است. هیأت بین دولتی تغییر اقلیم اولین

1 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

2 World Meteorological Organization, WMO

3 United Nation Environment Program, UNEP

4 United Nation Framework Convention on Climate Change, UNFCCC

5 Summary for policymakers

گزارش خود^۱ را در سال ۱۹۹۰ و گزارش تکمیلی آن را در سال ۱۹۹۲ ارائه داد. در سال ۱۹۹۵ گزارش دوم^۲ و در سال ۲۰۰۱ گزارش سوم^۳ منتشر شد. همچنین گزارش چهارم هیأت بین دولتی تغییر اقلیم^۴ در سال ۲۰۰۷ منتشر شده و گزارش پنجم^۵ نیز در اواخر سال ۲۰۱۴ منتشر شد. هر گزارش شامل سه جلد که نتایج گروه های کاری اول، دوم و سوم است، می باشد. مروری بر حجم فعالیت ها و نتایج گزارش های هیأت بین دولتی تغییر اقلیم حاکی از عزم بین المللی به منظور مدیریت مخاطرات و کاهش اثرات و سازگاری با آن است، چرا که خطرات نامشخص و مبهم تغییرات اقلیمی می توانند بر منابع معیشتی جوامع انسانی، ویژه در کشورهای در حال توسعه اثرات نامطلوبی به همراه داشته باشد. امروزه در جوامع آسیب پذیر و حساس به تنش های خارجی، خطرات تغییرات اقلیمی می تواند شرایط اقتصادی و اجتماعی را که این جوامع با آن مواجه اند را تشدید نماید (Adger و همکاران، ۲۰۰۳). درک مفهوم مخاطرات محیطی و تغییرات اقلیمی جهت برنامه ریزی مؤثر و کارآمد در این حوزه، اهمیت و ضرورت خاصی دارد (سلیمانی و افراخته، ۱۳۹۲). در این میان یک سوم از جمعیت دنیا در مناطق دارای کمبود آب زندگی می کنند و ۱/۱ بلیون نفر به آب آشامیدنی بهداشتی دسترسی ندارند. در سطح جهان، خشکسالی با ۷/۵ درصد دومین مخاطره طبیعی جغرافیایی گسترده بعد از سیلاب ها با ۱۱ درصد به شمار می رود. درصد نواحی تحت تاثیر خطر خشکسالی از دهه ی ۱۹۷۰ تا اوایل سال ۲۰۰۰ دو برابر شده است (Nagarajan, 2009). که فزاینده و شدت های متنوع آن در ایران نیز تجربه شده است (Agrawala et al., 2001). از سرنوشت آبی با توجه به رشد جمعیت و توسعه بخش های کشاورزی، صنعت و انرژی، به صورت روز افزونی تقاضا برای آب، افزایش یافته و حتی بحث امنیت آبی در بیشتر کشورهای جهان مطرح شده است که عواملی نظیر تغییر اقلیم و آلودگی آب های موجود، امنیت آبی را تشدید نموده

1 First Assessment Report, FAR

2 Second Assessment Report, SAR

3 Third Assessment Report, TAR

4 Fourth Assessment Report, AR4

5 Fifth Assessment Report, AR5

اند (Singh و Mishra, 2010)، لذا در ادامه به تبیین مفهوم تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن، تعاریف، انواع، شاخص ها و اثرات خشکسالی پرداخته می شود و در نهایت وضعیت و چالش های خشکسالی در کشور تشریح می گردد.