

تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر منابع آب و محیط زیست

(راهبردهای سازگاری و کاهش اثر)

دکتر علی مراد حسن لی

دانشیار دانشگاه شیراز

و عضو وابسته (Adjunct Associate Professor)

دانشگاه استرالایای جنوبی

حسن‌لی، علی‌مراد

تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر منابع آب و محیط زیست (راهبردهای سازگاری و کاهش اثر) / تألیف: علی‌مراد حسن‌لی. مشهد، جهاددانشگاهی مشهد، ۱۳۹۰
۱۹۸ ص. مصور، جدول، نمودار. (انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد؛ ۴۴۳: کشاورزی؛ ۱۶۶)
ISBN: 964-324-251-0

کتابنامه: ص. [۱۹۱] ۱۹۸ -

۱. اقلیم شناسی -- تغییرات. ۲. منابع آبی -- عوامل اقلیمی. ۳. توسعه پایدار -- محیط زیست. ۴. تغییرات اقلیمی. الف. جهاد دانشگاهی مشهد. ب. عنوان.
ت ۵ / ح ۷ / ۷ / ۶۰۰ S ۶۲۰ / ۲۵۱۵



انتشارات جهاددانشگاهی مشهد

مشهد میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی، سازمان مرکزی جهاددانشگاهی مشهد

ص. پ. ۱۳۷۶ - ۹۱۷۷۵ تلفن ۳۸۸۳۲۳۶۷ مرکز پخش ۳۸۸۴۲۲۳۰

www.jdmpress.com

info@jdmpress.com

تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر منابع آب و محیط زیست

(راهبردهای سازگاری و کاهش اثر)

تألیف: دکتر علی‌مراد حسن‌لی

چاپ دوم / ۱۳۹۸ / ۱۰۰ نسخه / شماره نشر ۴۴۳

ISBN: 964-324-251-0

شابک ۹۶۴-۳۲۴-۲۵۱-۰

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۳۹۰/۰۰۰ ریال

به نام خداوند جان و خرد

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی-اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر چهارصد و چهل و سومین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

فهرست

۱۱	.....سپاسگزاری
۱۲	.....پیشگفتار
۱۵	..... ۱ مفهوم تغییر اقلیم و نگرانی‌های آن
۱۵	..... ۱-۱ مقدمه
۱۶	..... ۱-۲ بیدارباش تغییر اقلیم
۱۸	..... ۱-۳ مفهوم تغییر اقلیم
۱۸	..... ۱-۳-۱ علم تغییرات اقلیم
۱۹	..... ۱-۴ تاریخچه توجه به تغییرات اقلیم و نگرانی‌های مربوط به آن
۲۱	..... ۱-۴-۱ تأخیر زمانی
۲۲	..... ۱-۵ مشاهدات تغییرات اقلیمی
۲۵	..... ۱-۶ ارزیابی منابع آب در مقیاس جهانی در رابطه با تغییر اقلیم
۲۶	..... ۱-۷ پیش‌بینی تغییرات در پیوند با تغییر اقلیم
۳۰	..... ۱-۸ منابع آب و تغییر اقلیم
۳۲	..... ۲ شاخص‌های سیاره زیست (کره زمین)
۳۲	..... ۲-۱ مقدمه
۳۳	..... ۲-۲ شاخص‌های سیاره‌ی زیست و فوت‌پرینت اکولوژیکی
۳۸	..... ۲-۳ فوت‌پرینت اکولوژیکی
۴۲	..... ۲-۳-۱ فوت‌پرینت زمین‌های کشاورزی
۴۴	..... ۲-۳-۲ فوت‌پرینت زمین‌های چرا (چراگاه‌ها)
۴۵	..... ۲-۳-۳ فوت‌پرینت جنگل
۴۶	..... ۲-۳-۴ فوت‌پرینت آبزیان خوراکی
۴۸	..... ۲-۳-۵ فوت‌پرینت انرژی
۵۰	..... ۲-۳-۶ فوت‌پرینت آب
۵۳	..... ۲-۴ سناریوها و پیش‌بینی‌ها
۵۶	..... ۲-۵ فوت‌پرینت اکولوژیکی و رفاه بشر

- ۶-۲ گزینه‌های سیاست گذاری..... ۵۹
- ۶-۷ برگشت به پایداری ۶۱

۳ تغییرات اقلیمی و منابع آب..... ۶۷

- ۳-۱ تغییرات مشاهده شده اقلیم در پیوند با آب..... ۶۷
- ۳-۱-۱ بارندگی و بخار آب ۶۸
- ۳-۱-۲ تغییرات لایه یخ سپهر (برف و یخ‌های روی زمین)..... ۷۲
- ۳-۱-۳ کوه‌های یخ و یخچال‌ها ۷۳
- ۳-۱-۴ سطح آب دریا..... ۷۴
- ۳-۱-۵ تبخیر و تعرق..... ۷۴
- ۳-۱-۶ تبخیر و تعرق واقعی..... ۷۶
- ۳-۱-۷ رطوبت خاک..... ۷۷
- ۳-۱-۸ رواناب و دبی رودخانه‌ها..... ۷۷
- ۳-۲ پیامدها و بازخوردهای تغییرات هیدرولوژیکی بر اقلیم..... ۷۸
- ۳-۲-۱ اثر سطح زمین..... ۷۹
- ۳-۲-۲ بازخورد از طریق تغییر گردش آب اقیانوس‌ها..... ۸۰
- ۳-۲-۳ انتشار گازهای حاصل از فرایندهای هیدرولوژیکی و جذب آن‌ها..... ۸۱
- ۳-۳ تغییرات اقلیمی مرتبط با آب..... ۸۱
- ۳-۳-۱ عدم قطعیت در پیش‌بینی سامانه‌های هیدرولوژیکی..... ۸۲
- ۳-۳-۲ بارندگی و بخار آب ۸۳
- ۳-۴ برف و زمین‌های منجمد..... ۸۶
- ۳-۴-۱ تغییر در پوشش برف زمین‌های منجمد، دریاچه‌ها و رودخانه‌های یخی..... ۸۶
- ۳-۴-۲ یخچال‌ها و کوه‌های یخ..... ۸۶
- ۳-۵ سطح آب دریاها..... ۸۷
- ۳-۶ تبخیر و تعرق..... ۸۹
- ۳-۷ رطوبت خاک..... ۸۹
- ۳-۸ رواناب و دبی رودخانه‌ها..... ۹۰
- ۳-۹ الگوی تغییرات بزرگ مقیاس..... ۹۱

۴ تغییر اقلیم و منابع آب: اثر و بازخورد..... ۹۲

- ۴-۱ اثرات مشاهده شده تغییر اقلیم..... ۹۲
- ۴-۱-۱ تغییرات در لایه کریسفر (بخش منجمد و یخی کره زمین)..... ۹۲

- ۴-۱-۲ پوشش برف و سرزمین‌های منجمد ۹۲
- ۴-۱-۳ هیدرولوژی و منابع آب ۹۳
- ۴-۲ تغییرات احتمالی دسترسی به آب و تقاضای آب به دلیل تغییر اقلیم ۱۰۰
- ۴-۲-۱ عوامل اقلیمی مؤثر بر آب‌های شیرین ۱۰۰
- ۴-۲-۲ عوامل تأثیرگذار غیر اقلیمی بر سامانه‌های آب شیرین (در آینده) ۱۰۶
- ۴-۲-۳ اثر تغییر اقلیم بر دسترسی به آب شیرین ۱۰۷
- ۴-۲-۴ اثر تغییر اقلیم بر تقاضای آب شیرین ۱۰۹
- ۴-۲-۵ اثر تغییر اقلیم بر تنش آبی ۱۱۰
- ۴-۲-۶ اثر تغییر اقلیم بر هزینه‌ها و دیگر جنبه‌های اجتماعی-اقتصادی آب شیرین ۱۱۱
- ۴-۲-۷ عدم قطعیت در پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر سامانه‌های آب شیرین ۱۱۴
- ۴-۳ سازگاری به تغییر اقلیم (مرتبط با آب) ۱۱۴
- ۴-۳-۱ مدیریت جامع منابع آب ۱۱۹

۵ اثر تغییر اقلیم بر منابع آب ۱۲۱

- ۵-۱ افزایش دما ۱۲۱
- ۵-۱-۱ پیشینه تغییر دما ۱۲۱
- ۵-۱-۲ تأثیر گرمایش زمین بر منابع آب ۱۲۲
- ۵-۱-۳ تأثیر گرما بر برنامه‌ها و برنامه‌ریزی آب ۱۲۳
- ۵-۲ نزولات جوی و توزیع آن ۱۲۴
- ۵-۲-۱ پیشینه نزولات جوی ۱۲۴
- ۵-۲-۲ تأثیر نزولات جوی و توزیع آن بر منابع آب ۱۲۵
- ۵-۲-۳ تأثیر نزولات جوی و توزیع آن بر برنامه‌های مربوط به آب ۱۲۶
- ۵-۳ شدت طوفان‌های سنگین و رگباری ۱۲۹
- ۵-۳-۱ پیشینه طوفان‌های رگباری ۱۲۹
- ۵-۳-۲ تأثیر شدت طوفان‌های رگباری بر منابع آب ۱۳۰
- ۵-۳-۳ تأثیر طوفان‌های رگباری بر برنامه‌های آب ۱۳۱
- ۵-۴ افزایش سطح آب دریا ۱۳۱
- ۵-۴-۱ پیشینه افزایش آب دریا ۱۳۲
- ۵-۴-۲ تأثیر افزایش سطح آب دریاها بر منابع آب ۱۳۳
- ۵-۴-۳ تأثیر بالا آمدن سطح آب دریا بر برنامه‌های آب ۱۳۴
- ۵-۵ خصوصیات سواحل دریا و اقیانوس ۱۳۴
- ۵-۵-۱ پیشینه خصوصیات سواحل دریا و اقیانوس ۱۳۵

- ۱۳۶ ۵-۵-۲ تأثیر ویژگی اقیانوس‌ها بر منابع آب
- ۱۳۶ ۵-۵-۳ تأثیر بر برنامه‌های آب
- ۱۳۶ ۵-۶ تغییر در تولید انرژی
- ۱۳۷ ۵-۶-۱ پیشینه تولید انرژی
- ۱۳۸ ۵-۶-۲ تأثیر جذب کربن آلی بر منابع آب
- ۱۳۹ ۵-۶-۳ اثرات تغییر در تولید انرژی بر منابع آب

۶ تأثیر تغییر اقلیم در سیاست‌گذاری و توسعه پایدار

- ۱۴۰ ۶-۱ کاربردهای سیاست‌گذاری در بخش‌های مختلف
- ۱۴۱ ۶-۱-۱ مدیریت منابع آب
- ۱۴۲ ۶-۱-۲ اکوسیستم‌ها
- ۱۴۲ ۶-۱-۳ کشاورزی و جنگلداری
- ۱۴۳ ۶-۱-۴ سامانه‌های ساحلی و مناطق کم ارتفاع
- ۱۴۴ ۶-۱-۵ صنعت، ساکنین و جامعه
- ۱۴۴ ۶-۱-۶ بهداشت و سلامت
- ۱۴۴ ۶-۱-۷ نیاز به اطلاعات اقلیمی
- ۱۴۴ ۶-۲ پیش‌بینی‌های منطقه‌ای اثرات تغییر اقلیم مرتبط با آب
- ۱۴۴ ۶-۲-۱ آفریقا
- ۱۴۵ ۶-۲-۲ آسیا
- ۱۴۶ ۶-۲-۳ استرالیا و نیوزیلند
- ۱۴۶ ۶-۲-۴ اروپا
- ۱۴۷ ۶-۲-۵ آمریکای شمالی
- ۱۴۷ ۶-۲-۶ آمریکای لاتین
- ۱۴۸ ۶-۳ سیاست‌های کاهش اثرات تغییر اقلیم
- ۱۴۸ ۶-۴ کاربرد برای توسعه پایدار

۷ شکاف‌های علمی موجود و پیشنهاداتی برای تلاش بیشتر

- ۱۵۲ ۷-۱ نیازهای مشاهده‌ای
- ۱۵۳ ۷-۲ شناخت پیش‌بینی‌های اقلیمی و اثر آن
- ۱۵۳ ۷-۲-۱ عدم قطعیت در پیش‌بینی تغییر اقلیم
- ۱۵۴ ۷-۲-۲ پیامدهای مرتبط با آب
- ۱۵۵ ۷-۳ سازگار شدن و کاهش تأثیر

۸ نمونه‌هایی از مدیریت منابع آب در استرالایای جنوبی در شرایط تغییر اقلیم..... ۱۵۷

- ۸-۱ برنامه‌های آموزشی در راستای فرهنگ سازی..... ۱۵۹
- ۸-۲ محدودسازی مصرف..... ۱۶۰
- ۸-۳ پایش رطوبت خاک و افزایش مدیریت آبیاری در مزارع..... ۱۶۱
- ۸-۴ پساب فاضلاب به‌عنوان یک منبع قابل توجه..... ۱۶۲
- ۸-۵ استحصال سیلاب‌های شهری و ذخیره در مخازن سطحی و سفره‌های زیرزمینی..... ۱۶۴
- ۸-۶ شیرین‌سازی آب دریا (نمک‌زدایی)..... ۱۶۵
- ۸-۷ وضعیت بارندگی..... ۱۶۶

۹ پیامدهای تغییر اقلیم و راه‌کارهای سازگاری با آن در بخش کشاورزی..... ۱۶۸

- ۹-۱ اثرات گرما ناشی از گرمایش زمین..... ۱۶۸
- ۹-۲ برخی گزینه‌های ممکن برای سازگاری با شرایط تغییر اقلیم..... ۱۶۹
- ۹-۳ تأثیرات دما..... ۱۷۰
- ۹-۴ گزینه‌های سازگاری..... ۱۷۱
- ۹-۴-۱ انتخاب گزینه‌های مناسب..... ۱۷۱
- ۹-۵ مدیریت خاک..... ۱۷۲
- ۹-۵-۱ اثرات محتمل..... ۱۷۲
- ۹-۶ گزینه‌های سازگاری با شرایط تغییر اقلیم..... ۱۷۳
- ۹-۷ آب آبیاری..... ۱۷۳
- ۹-۷-۱ تأثیر تغییر اقلیم..... ۱۷۳
- ۹-۷-۲ گزینه‌های سازگاری با شرایط تغییر اقلیم..... ۱۷۴
- ۹-۸ کاهش گازهای گلخانه‌ای..... ۱۷۴
- ۹-۸-۱ محاسبه کربن..... ۱۷۴
- ۹-۸-۲ مدیریت انتشار گازهای گلخانه‌ای از خاک..... ۱۷۵
- ۹-۸-۳ اقدامات مؤثر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای..... ۱۷۵
- ۹-۸-۴ مدیریت انتشار گاز متان از دامپروری‌ها..... ۱۷۶
- ۹-۹ کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح مزرعه..... ۱۷۷
- ۹-۱۰ بهبود بازده انرژی مصرفی در سطح مزرعه..... ۱۷۸

۱۰ یافته‌های معتبر و عدم قطعیت‌های کلیدی تغییر اقلیم..... ۱۷۹

- ۱۰-۱ تغییر در نیروهای انسانی و طبیعی در پیوند با اقلیم..... ۱۷۹
- ۱۰-۱-۱ یافته‌های اساسی..... ۱۷۹

۱۸۰	..... ۱۰-۱-۲ عدم قطبیت‌های کلیدی
۱۸۰	..... ۱۰-۲ مشاهدات تغییرات اقلیمی (هواسپهر و سطح زمین)
۱۸۰	..... ۱۰-۲-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۱	..... ۱۰-۲-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۲	..... ۱۰-۳ برف، یخ و زمین‌های منجمد
۱۸۲	..... ۱۰-۳-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۲	..... ۱۰-۳-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۳	..... ۱۰-۴ اقیانوس‌ها و سطح آب دریاها
۱۸۳	..... ۱۰-۴-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۳	..... ۱۰-۴-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۴	..... ۱۰-۵ اقلیم دوره‌ای خاص از زمین‌شناسی
۱۸۴	..... ۱۰-۵-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۴	..... ۱۰-۵-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۵	..... ۱۰-۶ درک تغییرات و تأثیرات اقلیمی
۱۸۵	..... ۱۰-۶-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۵	..... ۱۰-۷ پیش‌بینی‌های آینده تغییر اقلیم
۱۸۵	..... ۱۰-۷-۱ ارزیابی مدل‌ها- یافته‌های اساسی
۱۸۶	..... ۱۰-۷-۲ ارزیابی مدل‌ها- عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۷	..... ۱۰-۸ پیش‌بینی در مقیاس جهانی
۱۸۷	..... ۱۰-۸-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۹	..... ۱۰-۸-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۸۹	..... ۱۰-۹ سطح آب دریاها
۱۸۹	..... ۱۰-۹-۱ یافته‌های اساسی
۱۸۹	..... ۱۰-۹-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۹۰	..... ۱۰-۱۰ پیش‌بینی‌های منطقه‌ای
۱۹۰	..... ۱۰-۱۰-۱ یافته‌های اساسی
۱۹۰	..... ۱۰-۱۰-۲ عدم قطعیت‌های کلیدی
۱۹۱	..... منابع
۱۹۹	..... پیوست رنگی

سپاسگزاری

زمانی که در حال طراحی و تدوین درس "تغییر اقلیم و راهبردهای سازگاری در مدیریت آب و محیط زیست" برای دانشگاه استرالیای جنوبی بودم و بازخوردهایی که در مراحل بررسی و تصویب این درس برای مقطع کارشناسی ارشد این دانشگاه دریافت شد، به فکر تدوین این کتاب افتادم و تدریس این درس برای نخستین بار در این دانشگاه انگیزه‌ی لازم را برای تکمیل آن فراهم آورد. از همکاران و مدیران دانشگاه استرالیای جنوبی، دانشکده‌ی محیط‌های طبیعی و انسان‌ساخت (NBE) و مرکز مدیریت منابع آب و استفاده مجدد این دانشگاه (CWMR) و همچنین از مدیران دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شیراز، که بسترهای لازم را برای تدوین این کتاب فراهم آورده‌اند سپاسگزاری کنم.

شکلیابی و بردباری همسر گرامی و فرزندان عزیزم برای من ستودنی است؛ آنان که در شرایط غربت در طول تدوین این کتاب مرا پشتیبانی کردند و راضی شدند که بیشتر تعطیلات آخر هفته را به جای این که با آن‌ها باشم، سرم به این کتاب گرم باشد.

همکاری دو نفر از دانشجویان خوبم، نیز سپاس مرا برمی‌انگیزد: خانم راضیه کیانی که با دقت و حوصله در بازخوانی و ویرایش کتاب و برخی تنظیمات اولیه با همکاری خواهر محترم‌شان، مشارکت داشتند و آقای جابر عابدی‌نژاد که با دقت و حوصله شکل‌ها و تصاویر را تنظیم کردند تا با نوشتار فارسی و با متن هماهنگ باشند.

برای همه‌ی این گرامیان بهروزی، دیرزیستی و سرافرازی آرزو می‌کنم.
از هم اکنون تا همیشه چشم به راه راهنمایی‌های خوانندگان گرامی هستم.

علی مراد حسن لی

دانشیار دانشگاه شیراز و

عضو وابسته (Adjunct Associate Professor) دانشگاه استرالیای جنوبی

Email: ali.hassanli@unisa.edu.au

۲۷ دیماه ۱۳۹۰

پیشگفتار

به نام خداوند جان و خرد کزین برتر اندیشه برنگذرد

از زمانی که گزارش سوم ارزیابی (TAR) آی پی سی سی منتشر شده است پیشرفت‌های قابل توجهی در شناخت تغییرات اقلیمی در گذشته، حال و پیش‌بینی‌های آینده حاصل شده است. دلیل این پیشرفت‌ها دستیابی به حجم زیادی از داده‌های جدید، تجزیه و تحلیل‌های جامع و پیچیده‌تر داده‌ها، فهم بیشتر پیچیدگی‌های تغییرات اقلیمی، شبیه‌سازی فرآیندهای فیزیکی در مدل‌های اقلیمی و کشف دامنه بیشتری از عدم قطعیت در نتایج مدل‌هاست. آنچه که قطعی است، تغییر اقلیم در حال رخ دادن است و دست کم تا دهه‌های آینده حتی اگر در حال حاضر به مقدار چشمگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای کاسته شود کره زمین از آن متأثر است. میزان و شدت گرمایش زمین در قرن ۲۱م به سناریوهای مختلف انتشار گازهای گلخانه‌ای بستگی دارد. براساس گزارش ویژه آی پی سی سی در مورد سناریوهای مختلف انتشار گازهای گلخانه‌ای، میانگین گرمایش کره زمین از سال ۱۹۹۰ تا پایان سال ۲۱۰۰ دارای دامنه تغییرات ۱/۴ درجه تا ۵/۸ درجه سانتی‌گراد و میانگین سطح آب دریاها از ۹ سانتی‌متر تا ۸۸ سانتی‌متر تحت تأثیر انبساط گرمایی و ذوب کوه‌های یخ پیش‌بینی می‌شود.

از گزارش کارگروه اول آی پی سی سی چنین استنباط می‌شود که در ۳۵ سال گذشته سطح کره زمین در هر دهه به‌طور میانگین 0.177 ± 0.052 درجه و در ۶۵ سال گذشته در هر دهه 0.128 ± 0.026 درجه سانتی‌گراد گرم‌تر شده است. این درحالیست که تغییرات دما در گستره ایران از سال ۱۹۷۹ تا ۲۰۰۵ چیزی در حدود ۰/۳۵ تا ۰/۴۵ درجه سانتی‌گراد تخمین زده شده است. واقعیت موجود بیانگر آن است که کشور پهناور ایران از بسیاری کشورهای دیگر بیشتر در معرض تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی است. خشکسالی‌های پی‌درپی سال‌های اخیر، سیل‌های ویرانگر و به‌طور کلی تغییر الگوی بارش‌ها و نزولات جوی در گستره کشور مؤید این واقعیت است. آمارهای موجود جهانی نیز نشان می‌دهند کشور ایران نقش قابل توجهی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. تعهدات بین‌المللی در کنار تعهدات ملی ایجاب می‌کند در کنترل گازهای گلخانه‌ای که عامل اصلی دخالت بشر در تغییرات اقلیمی است بیش از پیش مشارکت داوطلبانه در عرصه‌های بین‌المللی وجود داشته باشد. در راستای برنامه‌ریزی کنترل این پدیده، دو محور اساسی، یکی کاهش اثر و دیگری سازگاری با شرایط، مدنظر است. در محور اول هر اقدامی که از یک سو

موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای همانند استفاده از انرژی‌های نو به جای سوخت‌های سنگواره‌ای و از سوی دیگر موجب کاهش غلظت گازهای گلخانه‌ای در هوا سپهر و ترسیب کربن همانند توسعه جنگل‌ها گردد می‌تواند مؤثر باشد.

در فصل ۱ این کتاب مفهوم تغییر اقلیم و نگرانی‌های مربوط به آن، پیشینه‌ی فعالیت‌های انسانی، سازگاری انسان با این تغییرات و تغییرات آب و هوای کره زمین بررسی شده‌است. تاریخچه توجه به تغییرات اقلیمی، ارزیابی منابع آب در پیوند با تغییرات اقلیمی و پیش‌بینی تغییرات محتمل در اثر پدیده تغییر اقلیم و رابطه بین منابع آب و تغییر اقلیم مواردی است که در این فصل باز نموده شده‌است.

در فصل ۲ شاخص‌های سیاره‌ی زیست، ظرفیت زیستی کره زمین، فوت‌پرینت اکولوژیکی و تقاضای بشر از منابع محدود کره‌ی زمین در پرتو تغییرات اقلیمی بررسی شده‌اند. در ادامه این فصل فوت‌پرینت زمین‌های کشاورزی، چراگاه‌ها، جنگل‌ها، آبزیان خوراکی و فوت‌پرینت انرژی و آب بررسی و به کمک نمودارهایی روند تغییرات شاخص فوت‌پرینت منابع اکولوژیکی تحلیل شده‌است. در انتهای این قسمت سناریوهای پیش‌بینی افزایش جمعیت و رشد نرخ مصرف منابع اکولوژیکی، توسعه فناوری‌ها، رشد اقتصادی و همکاری‌های منطقه‌ای و تأثیر آن بر انتشار گاز کربنیک بررسی شده‌است و در پایان این فصل مصرف پایدار و متعادل اکولوژیکی، حفاظت از طبیعت و مدیریت اکوسیستم‌ها، برگشت به سوی پایداری و سیاست‌های راهبردی برای حذف فاصله بین فوت‌پرینت اکولوژیکی و ظرفیت زیستی زمین نشان داده شده‌است.

در فصل ۳ تغییرات اقلیمی و منابع آب، تغییرات مشاهده‌شده اقلیم در پیوند با آب از جمله، بارندگی و بخار آب، برف و یخ‌های سطح زمین، کوه‌های یخ و یخچال‌ها، تبخیر و تعرق، رطوبت خاک، رواناب و دبی رودخانه‌ها، بررسی شده‌اند. پیامدها و بازخوردهای تغییرات هیدرولوژیکی بر اقلیم و اجزای آن و عدم قطعیت در پیش‌بینی سامانه‌های هیدرولوژیکی مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

در فصل ۴ تغییر اقلیم و منابع آب، اثر و بازخورد آن بررسی شده‌است. در این قسمت از کتاب، هیدرولوژی و منابع آب، تغییرات در سامانه آب‌های سطحی و زیرزمینی، کیفیت آب، گرم شدن آب دریاچه‌ها، فرسایش و رسوب‌زایی، سیل و خشکسالی، عوامل اقلیمی مؤثر بر آب‌های شیرین، آب‌های زیرزمینی، عوامل تأثیرگذار غیراقلیمی بر سامانه‌های آب شیرین، اثر تغییر اقلیم بر دسترسی به آب شیرین، بر تنش آبی و جنبه‌های اجتماعی اقتصادی آب شیرین، سازگاری با تغییر اقلیم و مدیریت جامع منابع آب بررسی شده‌است.

در فصل ۵ اثر تغییر اقلیم بر منابع آب از جمله تأثیر گرمایش زمین بر برنامه‌ریزی‌های آب، نزولات جوی، تأثیر نزولات جوی و توزیع آن بر منابع آب، شدت طوفان‌های سنگین و رگباری بر منابع و برنامه‌ریزی‌های آب، تأثیر افزایش سطح آب دریاها بر منابع آب، تأثیر ویژگی‌های اقیانوس‌ها بر منابع آب، تغییر در تولید انرژی، تأثیر جذب کربن آلی بر منابع آب و پیامدهای تغییر روش‌های تولید انرژی بر منابع

آب در کانون توجه بوده است.

در فصل ۶ درباره‌ی تأثیر تغییر اقلیم بر سیاست‌گذاری و توسعه پایدار بحث شده است. کاربرد سیاست‌گذاری در بخش‌های مختلف از جمله مدیریت منابع آب، اکوسیستم‌های کشاورزی و جنگل‌داری و سیاست‌های کاهش تغییر اقلیم و کاربرد این سیاست‌ها در توسعه پایدار مورد توجه قرار گرفته است.

در فصل ۷ شکاف‌های علمی موجود، تلاش بیشتر برای سازگاری با تغییر اقلیم و عدم قطعیت در پیش‌بینی‌های تغییرات اقلیمی بررسی شده است.

در فصل ۸ نمونه‌هایی از مدیریت منابع آب در شرایط تغییر اقلیم در استرالیا جنوبی نشان داده شده است.

در فصل ۹ درباره‌ی پیامدهای تغییر اقلیم و راهکارهای سازگاری با آن در بخش کشاورزی توضیح داده شده است. در این فصل اثرات گرمایش زمین، برخی گزینه‌های ممکن برای سازگاری با شرایط تغییر اقلیم، تأثیر گرما بر گزینه‌های سازگاری با تغییر اقلیم، مدیریت خاک، تأثیر تغییر اقلیم بر آب آبیاری، کاهش گازهای گلخانه‌ای، مدیریت انتشار گازهای گلخانه‌ای از خاک، مدیریت خاک‌ورزی برای حداقل کردن تلفات نیتروژن، مدیریت انتشار گاز متان، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح مزرعه، شخم حفاظتی و بهبود بازده انرژی مصرفی برای کاهش مصرف انرژی بررسی شده است.

در فصل ۱۰ یافته‌های معتبر در مورد تغییرات اقلیمی و نیز عدم قطعیت‌های کلیدی بررسی شده است. در این فصل عوامل مهم اقلیمی، همچون: تغییر در نیروهای انسانی و طبیعی در پیوند با تغییر اقلیم هواسپهر، اقیانوس‌ها، سطح آب دریاها، درک تغییرات و تأثیرات اقلیمی، ارزیابی مدل‌ها، پیش‌بینی‌ها در مقیاس جهانی و افزایش سطح آب دریاها در ارتباط با یافته‌های معتبر و عدم قطعیت‌های کلیدی باز نموده شده است.