

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار



امنیت آب، تغیر اقلیم و توسعه پایدار

آسیت کی بیسواس و سسیلیا تور تاخادا

ترجمہ

دکتر سیدہ فاطمہ آقامیر

دکتر عبدالمجید مہدوی دامغانی



۶۸۶

مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار/ آسیت کی بیسواس و سسیلیا تورتاخادا  
ترجمه دکتر سیده فاطمه آقامیر و دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی  
Asit K. Biswas and Cecilia Tortajada (Eds), *Water Security, Climate Change and Sustainable  
Development*, Springer, 2016.

ویراستار: سارا قدیمی  
حروف‌نگار و صفحه‌آرا: فریبا باباخانی  
طراح جلد: امیرشاهرخ فریوسفی  
ناظر چاپ: صفر ممیزاد  
چاپ اول: ۱۳۹۷  
شمارگان: ۱۰۰۰  
قیمت: ۲۰۰,۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای دانشگاه شهید بهشتی محفوظ است.

عنوان و نام پدیدآور:	امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار/ ویراستار [سسیلیا تورتاخادا، آسیت کی. بیسواس]؛ مترجم سیده فاطمه آقامیر، عبدالمجید مهدوی دامغانی؛ ویراستار سارا قدیمی.
مشخصات نشر:	تهران: دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری:	هجده، ۲۴۰ ص.
فروست:	مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی؛ ۶۸۶.
شابک:	۹۷۸ ۹۶۴ ۴۵۷ ۴۱۷ ۷
وضعیت فهرست‌نویسی:	فیبا
یادداشت:	عنوان اصلی: Water security, climate change and sustainable development, c2016.
یادداشت:	کتابنامه.
موضوع:	آب- افزایش منابع؛ Water resources development
موضوع:	تغییرات اقلیمی؛ Climatic changes
موضوع:	توسعه پایدار؛ Sustainable development
شناسه افزوده:	تورتاخادا، سسیلیا، ویراستار؛ بیسواس، آسیت کی، ویراستار؛ Biswas, Asit K. & Tortajada, Cecilia
شناسه افزوده:	Biswas, Asit K.
شناسه افزوده:	آقامیر، سیده فاطمه، ۱۳۶۰-، مترجم
شناسه افزوده:	مهدوی دامغانی، عبدالمجید، ۱۳۵۵-، مترجم.
شناسه افزوده:	دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات؛
شناسه افزوده:	Shahid Beheshti University, Printing & Publishing Center
رده‌بندی کنگره:	TC۴۰۵/الف۸ ۱۳۹۷
رده‌بندی دیویی:	۶۲۷
شماره کتابشناسی ملی:	۵۲۲۲۳۷۵

کد ناشر ۱۰۰۱۷۳۴

www.pub.sbu.ac.ir  
unipress@mail.sbu.ac.ir

## فهرست مطالب

پیشگفتار مترجمان.....	یازده
پیشگفتار نویسندگان.....	سیزده
فصل ۱. امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار: آغاز سخن.....	۱
چکیده.....	۱
فصل ۲. تغییر اقلیم، کارایی منابع و پایداری.....	۹
چکیده.....	۹
۱. مقدمه.....	۹
۲. راهبردها و چشم‌انداز نسله به‌عنوان شرکت پیشروی جهان در تغذیه و سلامت و رفاه.....	۱۰
۱. ۲. راهبردها و چشم‌انداز نسله در خصوص کارایی منابع.....	۱۰
۲. ۲. ایجاد ارزش مشترک.....	۱۳
۳. تلاش‌های نسله برای بهبود کارایی منابع و دستیابی به پایداری.....	۱۵
۱. ۳. بهبود کارایی انرژی.....	۱۵
۲. ۳. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای: انرژی پاک‌تر و یا تجدیدپذیر.....	۱۷
۳. ۳. بهبود کارایی مصرف آب.....	۲۱
۴. ۳. بهبود کارایی مصرف مواد.....	۲۶
۵. ۳. پسماند صفر.....	۲۹
۶. ۳. کارایی منابع و کل مصرف منابع.....	۳۲
۴. جمع‌بندی.....	۳۴
منابع.....	۳۵
فصل ۳. مدیریت منابع آب و سازگاری به تغییر اقلیم.....	۳۹
چکیده.....	۳۹
۱. مقدمه.....	۳۹
۲. تغییرات اقلیمی مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده.....	۴۱

۴۳	۳. تغییرات اقلیمی پیش‌بینی شده.....
۴۵	۴. مخاطرات کلیدی منطقه‌ای و پتانسیل‌های کاهش این مخاطرات.....
۴۷	۵. آثار تغییر اقلیم بر منابع آب شیرین.....
۴۹	۶. سازگاری به تغییر اقلیم در بخش آب.....
۵۱	۷. سنجه‌های سازگاری عملیاتی در بخش آب در کشورهایی در حال توسعه نظیر هند.....
۵۳	۸. جمع‌بندی.....
۵۵	منابع.....
۶۱	فصل ۴. سازگاری به نوسانات و تغییر اقلیم در هند.....
۶۱	چکیده.....
۶۱	۱. مقدمه.....
	۲. نگهداری و تغذیهٔ آبخوان از مقیاس مزرعه تا حوضه؛ پاسخی سازگارانه به نوسانات فزایندهٔ آبی - اقلیمی.....
۶۴	۱. ۲. تغذیهٔ مدیریت‌شدهٔ آبخوان‌ها: مصرف توأم منابع آب سطحی و زیرزمینی برای سازگاری به تغییر اقلیم در مقیاس حوضهٔ آبی.....
۶۹	۳. پمپ‌های آبیاری با انرژی خورشیدی؛ پاسخی برای سازگاری و تعدیل آثار تغییر اقلیم.....
۷۶	۴. شناخت و کمی‌سازی مخاطرات سیلاب‌ها و خشک‌سالی‌ها: نقش فناوری‌های کسب «داده‌های بزرگ» و «داده‌های تازه».....
۸۰	۴. ۱. سامانه‌های پایش و مدیریت سیلاب و خشک‌سالی.....
۸۱	۵. روستاهای هوشمند به اقلیم: بیشینه‌سازی منافع نوآوری‌های هوشمند به آب.....
۸۴	۶. جمع‌بندی.....
۸۸	منابع.....
۹۰	
۹۵	فصل ۵. پیامدهای پایین‌دستی تغییر اقلیم در هیمالیا.....
۹۵	چکیده.....
۹۵	۱. مقدمه.....
۹۸	۲. منابع آب در HKH.....
۹۹	۲. ۱. وضعیت یخ‌سپهر.....
۱۰۱	۲. ۲. یخچال‌ها و پوشش برفی.....
۱۰۳	۲. ۳. رژیم کنونی آب‌شناختی.....
۱۰۴	۳. تغییر اقلیم در منطقهٔ HKH و اثرات آن بر منابع آب.....

۱۰۶	۴. اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب چیست؟
۱۰۶	۴.۱. دسترسی به آب
۱۰۷	۴.۲. سیلاب حاصل از طغیان دریاچه‌های یخچالی
۱۰۸	۵. پیامدهای تغییر اقلیم بر تأمین آب پایین دست
۱۰۹	۶. تأثیرات محتمل تغییر اقلیم بر منابع آب در مناطق کوهستانی کدام است؟
۱۱۱	۷. پیامدهای تغییر اقلیم برای توسعه زیرساخت‌های آب چیست؟
۱۱۲	۸. پیامدهای اقتصادی و اجتماعی
۱۱۴	۹. اقدامات مورد نیاز
۱۱۶	منابع
۱۲۱	فصل ۶. رشد اقتصادی و مصونیت اقلیمی آسیا با مدیریت پایدار منابع آب
۱۲۱	چکیده
۱۲۱	۱. مقدمه
۱۳۰	۲. چالش‌ها
۱۳۰	۲.۱. شبکه آب- غذا- انرژی
۱۳۰	۲.۲. آب برای امنیت غذایی
۱۳۱	۲.۳. آب برای امنیت انرژی
۱۳۲	۲.۴. مدیریت تقاضا برای امنیت آب
۱۳۳	۲.۵. بهبود تأمین آب و سلامت
۱۳۴	۲.۶. سیلاب‌های شهری و کیفیت آب
۱۳۵	۲.۷. تأمین مالی زیرساخت‌های شهری پایدار
۱۳۵	۳. الزامات اقلیمی
۱۳۶	۳.۱. هزینه‌های اقتصادی تغییر اقلیم
۱۳۷	۳.۲. توسعه تاب‌آوری اقلیمی در شهرها
۱۳۷	۳.۳. مصونیت اقلیمی
۱۳۸	۴. رهیافت‌های راهبردی در هند
۱۳۸	۴.۱. سواچ بهارات (شهری)
۱۳۹	۴.۲. سواچ بهارات (روستایی)
۱۳۹	۴.۳. شهرهای هوشمند
۱۴۰	۴.۴. مدل تأمین مالی تلفیقی

۱۴۰	۵. ۴. پاک‌سازی گنگ
۱۴۰	۶. ۴. آبیاری کارآمد
۱۴۱	۵. تجارب منطقه‌ای بانک توسعه آسیایی
۱۴۱	۵. ۱. آب، بهداشت و تاب‌آوری شهری
۱۴۲	۵. ۲. احیا و بازسازی آبراهه‌ها و حوضه رودخانه‌ها
۱۴۳	۵. ۳. شهرهای سبز
۱۴۴	۵. ۴. مدیریت مخاطره سیل
۱۴۵	۵. ۵. بهبود کارایی و بهره‌وری در آبیاری
۱۴۵	۵. ۶. اصلاح یارانه حامل‌های انرژی
۱۴۶	۵. ۷. زنجیره‌های ارزش کشاورزی
۱۴۶	۵. ۸. سرمایه‌گذاری برای تأمین مالی زیرساخت‌ها
۱۴۷	۵. ۹. رهیافت گجرات
۱۴۹	۶. فرصت‌ها
۱۴۹	۶. ۱. حکمرانی خوب
۱۴۹	۶. ۲. شبکه آب-انرژی-غذا و تغییر اقلیم
۱۵۰	۶. ۳. جبران هزینه‌ها
۱۵۰	۶. ۴. آموزه‌ها
۱۵۱	۶. ۵. نوآوری
۱۵۲	منابع
۱۵۵	فصل ۷. ملاحظات مربوط به آب در کسب‌وکار
۱۵۵	چکیده
۱۵۵	۱. مقدمه
۱۵۷	۱. ۱. مقیاس تقاضای آب و تنش‌های ناشی از آن بر منابع
۱۵۹	۱. ۲. وابستگی‌های متقابل اساسی
۱۶۰	۱. ۳. مخاطره جدی آب-انرژی-تغییر اقلیم
۱۶۳	۱. ۴. اقدامات کسب‌وکار؛ چرا نگرانی برای کسب‌وکار وجود دارد و کسب‌وکار چگونه باید با این چالش‌ها روبه‌رو شود؟
۱۶۶	۱. ۵. شناسایی مخاطرات آب در کسب‌وکار-ابزار جهانی آب (GWT)
۱۶۹	۱. ۶. راه پیش‌رو؛ مدیریت آب به‌عنوان یک منبع مشترک



۱۷۰	۷.۱. باز مصرف آب
۱۷۱	۸.۱. مصرف آب کشاورزی
۱۷۳	۹.۱. تضمین آب سالم، فاضلاب و بهداشت برای کارکنان
۱۷۴	۲. جمع‌بندی
۱۷۴	منابع
۱۷۷	فصل ۸. آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار: مثالی از صنعت
۱۷۷	چکیده
۱۷۷	۱. مقدمه
۱۷۹	۲. ارزیابی‌های خارجی
۱۸۰	۳. حفاظت و صیانت از آب
۱۸۱	۴. نوآوری‌ها در حوزه صرفه‌جویی آب
۱۸۳	۵. صرفه‌جویی آب از طریق نوآوری ZER'EAU
۱۸۳	۶. دسترسی به آب و بهداشت در جامعه
۱۸۵	۷. دسترسی به آب و وسایل بهداشتی در فعالیت‌های شرکت
۱۸۶	۸. مشارکت کارکنان
۱۸۶	۹. کاهش مصرف انرژی
۱۸۷	۱۰. انتشار گازهای گلخانه‌ای
۱۸۹	۱۱. پسماند صفر
۱۹۰	۱۲. پشتیبانی از کشاورزان/ تأمین‌کنندگان
۱۹۱	۱۳. قهوه‌کارها؛ برنامه نسکافه
۱۹۳	۱۴. کشاورزان دامدار
۱۹۳	۱۵. کمک به مصرف‌کنندگان برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق آگاه‌سازی
۱۹۴	۱۶. نکات دیگر
۱۹۶	منابع
۱۹۷	فصل ۹. دستیابی به توسعه پایدار توسط کنشگران بخش خصوصی
۱۹۷	چکیده
۱۹۷	۱. مقدمه
۱۹۸	۲. تکامل توسعه پایدار
۲۰۱	۳. توسعه پایدار و آب

۴. سه روند اصلی آب در سی سال گذشته .....	۲۰۲
۴.۱. اهداف توسعه هزاره.....	۲۰۲
۴.۲. توجه رسانه‌ها، سرمایه‌گذاران و جامعه مدنی به موضوعات آب .....	۲۰۲
۴.۳. حضور شرکت‌ها.....	۲۰۴
۵. حضور شرکت‌ها: فعالیتهای کوکاکولا در بطن توسعه پایدار .....	۲۰۶
۵.۱. کوکاکولای هند در یک نگاه.....	۲۰۹
۶. نمونه‌های دیگر از حضور صنعت غذا و نوشیدنی: نستله و پپسی و ساب‌میلر .....	۲۱۱
۷. نگاهی به سی سال آینده.....	۲۱۴
۷.۱. شبکه غذا- آب- انرژی.....	۲۱۴
۷.۲. سازگاری به تغییر اقلیم .....	۲۱۵
۷.۳. اهداف توسعه پایدار پس از سال ۲۰۱۵.....	۲۱۶
۸. هم‌سویی با توسعه پایدار .....	۲۱۶
منابع .....	۲۱۷
<b>فصل ۱۰. رودخانه‌ها: عامل واگرایی یا همگرایی در آینده جنوب آسیا؟.....</b>	<b>۲۱۹</b>
چکیده .....	۲۱۹
۱. مقدمه .....	۲۱۹
۲. «بمب آب».....	۲۲۱
۳. از کمبود آب تا وضعیتی وخیم‌تر .....	۲۲۴
۴. فراسوی کمبود آب .....	۲۲۶
۵. جمع‌بندی .....	۲۳۰
منابع .....	۲۳۱
واژه‌نامه فارسی- انگلیسی.....	۲۳۳
واژه‌نامه انگلیسی- فارسی.....	۲۳۵
نمایه.....	۲۳۷

## پیشگفتار مترجمان

امروز، آب مهم‌ترین مسئله کشور است که به‌دلیل مجموعه‌ای از عوامل گوناگون مدیریتی و طبیعی و اقتصادی و اجتماعی به بحرانی جدی تبدیل شده است. ریشه این امر را باید در درک نادرست ما از قرارداد داشتن کشورمان در منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک و بنابراین ضرورت «سازگاری» و نه «رویاری» با خشکی و خشک‌سالی و کمبود آب دانست. از گذشته‌های دور تا چند دهه پیش، سبک زندگی و رفتار نیاکان ما مبنی بر همین شناخت درست از کم‌آبی ذاتی زیست‌بوم ایران و ضرورت بهره‌برداری بهینه و غیرمصرفانه آب بوده است و با بی‌توجهی به این سبک و الگوهای مدیریتی آن شاهد تشدید مشکل نیز بوده‌ایم. مسئله تأمین آب و به‌دنبال آن «امنیت آبی» منحصر به ایران نبوده و نیست و در همه جای کره زمین و در درازنای تاریخ شاهد تعارض‌ها و نزاع‌ها و درگیری‌های طولانی و فرساینده بوده‌ایم.

از عواملی که در سالیان اخیر نقشی مهم در تشدید مسئله آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان داشته، پدیده تغییر اقلیم است. این پدیده با افزایش دما و افزایش تبخیر از سطح از یک‌سو و افزایش مصرف آب در کشاورزی، به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب در جهان، یکی از تهدیدات خطیر امنیت آبی در بسیاری از نقاط جهان بوده است. در سال‌های اخیر، در خصوص تأثیر تغییر اقلیم در حوزه امنیت و مؤلفه‌های آن، از جمله امنیت غذایی و امنیت آبی، بسیار بحث شده است و تعدیل تأثیر و سپس سازگاری با تغییر اقلیم مهم‌ترین راهکارهای مدیریت پایدار این پدیده به‌شمار می‌رود. امروز گفتمان مهمی شکل گرفته است که بر اساس آن رویکرد «توسعه پایدار» بیش و پیش از هر چیز تحت‌الشعاع تغییر اقلیم و پیامدهای محلی و منطقه‌ای و بین‌المللی آن قرار دارد و برای دستیابی به توسعه پایدار ضروری است تا پدیده تغییر اقلیم به‌درستی شناسایی و سپس به‌طور مؤثر مدیریت شود تا پایداری توسعه را تضمین کند.

کتاب حاضر به بررسی سه موضوع «امنیت آبی» و «تغییر اقلیم» و «توسعه پایدار» در کنار هم و در یک بستر به‌هم‌پیچیده و درهم‌تنیده می‌پردازد و به‌درستی آن‌ها را

اجزای یک سامانه می‌داند؛ اجزایی که طبق تعریف سامانه بر همدیگر تأثیر می‌گذارند و از همدیگر تأثیر می‌گیرند. و این هر سه پدیده امروز از موضوعات پراهمیت و اثرگذار در ایران به‌شمار می‌روند و شیوه مدیریت مناسب آن‌ها، بررسی این سه پدیده در کنار همدیگر و در قالب مجموعه‌ای یکپارچه است. کتاب حاضر با محور قرار دادن بحث امنیت آب و توجه به آن در کنار دو مقوله تغییر اقلیم و توسعه پایدار در منطقه غرب آسیا، با ظرافت و ورود به لایه‌های عمقی موضوع و با در نظر گرفتن ابعاد سیاسی و اقتصادی و اجتماعی بحث توانسته است، به‌خوبی موضوع را برای خواننده طرح و جنبه‌های گوناگون آن را واکاوی کند. ارائه مثال‌های تاریخی، نمونه‌های موفق ورود بخش‌های دولتی و غیردولتی و سازمان‌های مردم‌نهاد و تأکید بر ظرفیت‌های اجتماعی در مدیریت چالش‌ها و بحران‌های مرتبط با موضوعات پیش‌گفته از نقاط قوت کتاب به‌شمار می‌رود.

باتوجه به فضای عمومی کشور در حوزه آب، کتاب حاضر می‌تواند دیدگاه‌های جدیدی را به مخاطب ارائه کند و چگونگی توجه هم‌زمان به پدیده‌های گوناگون مؤثر بر امنیت آبی را پررنگ سازد. بر خود لازم می‌دانیم از آقایان دکتر بهنام کامکار، دکتر مجید جامی‌الاحمدی و دکتر رضا دیهیم‌فرد، که متن ترجمه را بررسی و نکات ارزشمندی را یادآوری کردند، سپاسگزاری کنیم. از ویراستار کتاب، سرکار خانم سارا قدیمی، برای ویرایش دقیق و پیراسته متن ترجمه قدردانی می‌شود. از مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی نیز برای انتشار، و از سرکار خانم سنجری برای نظارت دقیق و دلسوزانه در مراحل ویراستاری و آماده‌سازی نهایی کتاب حاضر سپاسگزاری می‌شود.

بی‌تردید کتاب حاضر خالی از اشکال نیست که مسئولیت آن به‌تمامی متوجه مترجمان است. انتقادهای پیشنهادی خوانندگان ارجمند موجب سپاس مترجمان و رفع خطاها در چاپ‌های بعدی این اثر است.

سیده فاطمه آقامیر - عبدالمجید مهدوی دامغانی  
تأبستان ۱۳۹۷

## پیشگفتار نویسندگان

هریک از سه موضوع کلیدی این کتاب، یعنی امنیت آب و تغییر اقلیم و توسعه پایدار، به تنهایی موضوعاتی دشوار، پیچیده و تاحدودی چالش برانگیزند. در این سه حوزه، از تعریف هر یک از این موضوعات گرفته تا کارکردها و رویکردهای مرتبط، متخصصان و سیاست‌گذاران اختلافات زیادی با یکدیگر دارند. بنابراین جای شگفتی نیست که تلفیق این سه موضوع موجب چند برابری این پیچیدگی‌ها و ابهامات و عدم قطعیت‌ها شود. حقیقت آن است که در دنیای واقعی، صرف‌نظر از تعریف ما از این سه موضوع و چگونگی ارتباطات و برهم‌کنش‌های آنها با همدیگر، که در بردارنده حلقه‌های بازخوردی شناخته و ناشناخته متعددی است، از منظر سیاست‌گذاری توسعه این سه موضوع باید با همدیگر و در تلفیق با هم ملاحظه و بررسی و واکاوی شوند. خطری که وجود دارد این‌که اگر در زمان سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی، این موضوعات به شکل جدا و مستقل بررسی شوند، ممکن است دارای پیامدهای منفی بر دو موضوع دیگر شناخته شوند. در اکثر موارد چنین خطایی به قیمت تصمیم‌سازی‌هایی نادرست و در مواردی زیان‌بار برای جامعه و محیط‌زیست در میان‌مدت و بلندمدت تمام می‌شود.

امنیت آب و تغییر اقلیم و توسعه پایدار به شدت به هم مرتبط‌اند و ما مجبوریم آنها را با یکدیگر بررسی و تجزیه و تحلیل کنیم؛ هرچند این امر دشوار و چالش برانگیز می‌نماید، چراکه گزینه دیگری نداریم. بنابراین باید این سه موضوع از منظری میان‌بخشی و میان‌رشته‌ای و چندحوزه‌ای بررسی، مطالعه و تصمیم‌سازی شود.

این کتاب بر پایه مقالاتی استوار است که ما در یک همایش بین‌المللی با این موضوع، طی نشست سرمایه‌گذاران موسسه وبرانانت گجرات<sup>۱</sup> در ژانویه ۲۰۱۵ در گاندینگر<sup>۲</sup> ارائه کردیم. همه نویسندگان به‌طور ویژه برای سخنرانی و ارائه دیدگاه‌ها و اندیشه‌های خود در این حوزه‌ها به همایش دعوت شده بودند. پس از جلسات فشرده و سنگین داوری علمی، بهترین مقالات پذیرفته و گزینش شدند. سپس نویسندگان

---

1. Vibrant Gujarat Investors' Summit

2. Gandhinagar

اصلاحات و نکات مورد تأکید داوران را اعمال کردند. دولت گجرات با محوریت کمیته تأمین آب و زهکشی و شرکت کود و نهاده‌های شیمیایی گجرات و نارمادا، میزبانان اصلی این همایش، و مرکز مدیریت آب جهان سوم<sup>۱</sup>، به‌عنوان همکار اصلی، در برپایی این همایش فعالیت کردند.

گجرات ۶ درصد مساحت و ۵ درصد جمعیت هند را دارد. این ایالت اکنون ۷/۶ درصد GDP هند و حدود ۱۰ درصد اشتغال کشور را در اختیار دارد و البته ۲۲ درصد کل صادرات هند از این ایالت است که رقمی بالا و رشک‌برانگیز است. بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۲، میانگین نرخ رشد سالانه گجرات ۱۰ درصد بوده که بیش از نرخ رشد GDP هند است. به‌علاوه، در سال ۱۹۹۱ ایالت گجرات با کمبود جدی برق مواجه بود. با این حال، اکنون این ایالت مازاد تولید برق دارد و همه ۱۸۰۰۰ روستای این ایالت از برق برخوردارند.

از منظر امنیت آب، ایالت گجرات چندان بخت‌یار نبوده است. این ایالت در اقلیمی بسیار خشک و کمربندی‌ای از آب‌وهوای موسمی آسیایی واقع است. در طول تاریخ، مردم این ایالت در ماه‌های غیر از فصول بارش‌های موسمی با کمبود شدید آب مواجه بوده‌اند. طی دوره‌های خشک‌سالی، که به‌وفور در این منطقه رخ داده است، مردم با کمبود شدید آب برای مصارف آشامیدنی و کشاورزی و نیازهای دام‌ها روبه‌رو بوده‌اند. در این منطقه، مهاجرت و کوچ در جست‌وجوی آب طی تابستان‌های خشک، که تنش‌های اجتماعی شایع و حتی موجب بروز کشمکش و نزاع بر سر آب می‌شده، پدیده‌ای معمول بوده است.

خوشبختانه، با عملیات مناسبی که در حکمرانی آب صورت گرفت و نیز با شتاب مناسب در احداث شبکه آب ایالتی، بخش قابل‌توجهی از کمبود آب‌ها و تنش‌های اجتماعی گذشته اکنون به‌شکلی بنیادین مرتفع شده است.

هرچند توسعه‌های اجتماعی اقتصادی و آبی سال‌های اخیر جای تمجید و ستایش دارد، اما به‌هیچ‌وجه تضمین تداوم موفقیت‌ها در آینده نیست. این امر تاحدی ناشی از این امر است که به‌نظر می‌رسد روندهای پیشین در حال تغییرند؛ روند تغییرات شتابان شهری‌شدن و الگوهای توسعه‌ای این ایالت و نیز فرگشت سریع شرایط جهانی هند هم موجب تشدید عدم قطعیت در مورد آینده می‌شود.

---

1. Third World Center for Water Management

اقلیم را در نظر بگیرید. در مقیاس جهانی، اکنون انتشار انسان‌زاد گازهای گلخانه‌ای بیش از همیشه است. نرخ رشد سالانه انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۰۰ معادل ۱/۳ درصد بود. از آن پس، این رقم به ۲/۲ درصد افزایش یافت. چنین تغییراتی موجب تغییر الگوهای اقلیمی در سراسر جهان، از جمله تغییر الگوهای درون و بین سال‌ها در بخش‌های گوناگون جهان شده است. این امر به نوبه خود بر توان بالقوه جریان‌های رودخانه‌ای و تجدید منابع آب زیرزمینی و در نتیجه، الگوهای دسترسی و مصرف آب اثر می‌گذارد که بی‌تردید بر آینده امنیت آب جهان تأثیر خواهد داشت.

گجرات از این تغییرات در امان نبوده است. داده‌های اخیر حاکی از آن است که فراوانی روزهای داغ به تدریج افزایش یافته است. علاوه بر این، به نظر می‌رسد فراوانی روزهای سرد کاهش یافته است. احمدآباد، بزرگ‌ترین شهر این ایالت، با بیش از ۶ میلیون نفر جمعیت در سال‌های اخیر با موج‌های گرمای شدیدی روبه‌رو بوده است. در اردیبهشت ۱۳۸۹، دمای هوا در این شهر به ۴۶/۸ درجه سانتی‌گراد رسید که این تنش گرمایی مشکلاتی جدی برای سلامت، از جمله مرگ شهروندان به همراه داشت. بسیاری پیش‌بینی می‌کنند دمای این منطقه ۲ درجه سانتی‌گراد دیگر افزایش می‌یابد که می‌تواند پیامدهای جدی بهداشتی و اقتصادی و اجتماعی به همراه داشته باشد. احمدآباد نخستین شهر هند است که در سال ۲۰۱۳ برنامه عمل مقابله با گرما تدوین کرد.

تغییر اقلیم می‌تواند موجب افزایش سطح آب دریاها نیز شود. برآورد می‌شود میانگین افزایش سالانه سطح آب دریا در گجرات حدود ۱/۳ میلی‌متر باشد. این موضوع اهمیت زیادی برای این ایالت دارد، زیرا ۱۶۰۰ کیلومتر ساحل در این ایالت وجود دارد که بیش از سایر ایالت‌های هند است. افزایش سطح آب دریا احتمالاً موجب افزایش شوری آب‌های زیرزمینی شده که به نوبه خود اثراتی جدی بر انسان‌ها و بوم‌نظام‌ها به همراه خواهد داشت. برآورد می‌شود هر یک متر افزایش سطح آب دریاها ۱۴۱۴۹ کیلومتر مربع فضا، معادل ۶ درصد از جمعیت ساحلی این ایالت را متأثر سازد. افزایش بیش از این سطح آب دریا در این ایالت مشکلات مربوط به امنیت آب آن را تشدید خواهد کرد.

بی‌تردید امنیت آب یکی از اجزای اصلی برنامه‌های توسعه پایدار گجرات در آینده است. تغییر اقلیم و به دنبال آن الگوهای پیش‌بینی‌ناپذیر بارش‌ها بر رژیم‌های جریان

رودخانه‌ای و سرعت تجدید منابع آب زیرزمینی تأثیر خواهد گذاشت. از آنجاکه فراهمی مطمئن و تضمین‌شده کمی و کیفی آب یکی از پیش‌نیازهای اصلی توسعه پایدار است، برهم‌کنش و پیوندهای میان آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار است که تعیین‌کننده توسعه اجتماعی اقتصادی آتی گجرات، همچون دیگر ایالت‌های هند و دیگر کشورها خواهد بود.

این وضعیت به‌ویژه برای گجرات دشوار و پیچیده خواهد بود، زیرا مردم این منطقه از آغاز قرن بیست و یکم پیوسته با بهبود دسترسی به آب و نیز بهبود استانداردهای زندگی روبه‌رو بوده‌اند. آن‌ها انتظار دارند این وضعیت در آینده نیز تداوم داشته باشد. دستیابی به این مهم برای تأمین نیازها و انتظارات مردم با وجود همه عدم قطعیت‌های احتمالی از سوی تغییر اقلیم و شرایط رشد سریع هند و جهان بسیار چالش‌برانگیز خواهد بود.

خوشبختانه، آب منبعی تجدیدپذیر است و مدیریت مناسب و کارآمد آن می‌تواند به مصرف و باز مصرف چندباره آب کمک کند. به‌علاوه، در سال‌های پیش‌رو، به احتمال فراوان پیشرفت‌های قابل توجهی در دانش و فناوری و عملیات مدیریت ذخیره، مصرف و باز مصرف آب به‌وقوع خواهد پیوست. نقطه آغاز راهکارهای تضمین امنیت جهانی آب از سازمان‌های قوی و اثربخش، اراده سیاسی، قیمت‌گذاری مناسب برای همه کاربری‌های آب، آموزش مناسب برای همه مصارف آب و نوآوری‌های پیوسته در دانش و فناوری و مدیریت آب منشأ می‌گیرد.

ما بر این باوریم که مشکلات جهانی آب، حتی با در نظر داشتن عدم قطعیت‌های زمانی و مکانی تغییر اقلیم، قابل حل است.

نویسندگان این کتاب از تخصص‌های حوزه‌های دانشی گوناگون برخوردارند. آن‌ها از بخش‌های مختلف دانشگاهی، سیاست‌گذاری، دولتی، کسب و کار، سازمان‌های بین‌المللی و رسانه‌ها آمده‌اند. همه این نویسندگان در حوزه تخصصی خود از طلایه‌داران به‌شمار می‌روند. ما بر این باوریم که این کتاب در مباحث و گفتمان‌های جهانی این حوزه در مورد چگونگی دستیابی به بهترین پیوند میان امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار برای بر خورداری از آینده‌ای بهتر سهمی قابل توجه خواهد داشت. و در نهایت، نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب سپاس خود را از آنان بدین



پاتل<sup>۱</sup>، سر وزیر محترم گجرات، اعلام کنند که علاوه بر پشتیبانی از برگزاری این همایش و با وجود مشغله فراوان، فرصت حضور در همایش و دیدار و گفت‌وگو با نویسندگان را فراهم ساخت. پشتیبانی‌های این بانوی خردمند و تیم کاری ایشان به سرپرستی دکتر راجیو کی. گوپتا<sup>۲</sup> به ما امکان داد چنین همایش ارزشمند و معتبری را برگزار کنیم. نویسندگان همچنین مراتب قدردانی خود را از خانم تانیا گومز<sup>۳</sup> از مرکز مدیریت آب جهان سوم در مکزیك برای همه تلاش‌های ایشان در تهیه و انتشار این کتاب اعلام می‌کنند.

آسیت کی بیسواس، سسیلیا تورناخادا

---

1. Anandiben Patel  
3. Tania Gomez

2. Rajiv K. Gupta



## فصل ۱

### امنیت آب، تغییر اقلیم و توسعه پایدار: آغاز سخن

آسیت کی بیسواس<sup>۱</sup> و سسیلیا تورتاخادا<sup>۲</sup>

#### چکیده

برآوردها نشان می‌دهد، در سال ۲۱۰۰، جمعیت کره زمین از ۷/۳ میلیارد نفر فعلی به ۱۱/۲ میلیارد نفر خواهد رسید. تأمین زندگی باکیفیت برای صدها میلیون نفر از افرادی که اکنون در فقر به سر می‌برند و بقیه ۳/۹ میلیارد نفر، موضوعی چالش‌برانگیز است. اکنون بسیاری از مناطق جهان با معضلات جدی در حوزه آب، از هر دو بُعد کمی و کیفی، روبه‌رو هستند. با در نظر گرفتن مسئله تغییر اقلیم، بی‌ثباتی (حالت ناپایدار) و پیچیدگی‌های وضعیت جهانی در حوزه آب تشدید می‌شود. واقعیت‌ها و سیاست‌ها در موضوع امنیت آب و تغییر اقلیم و توسعه پایدار احتمالاً از موضوعات بسیار مهم به‌شمار می‌رود. همه کشورهای باید با این چالش‌ها روبه‌رو شود و از این رویارویی موفق بیرون آیند، زیرا گزینه دیگری برای تأمین آب وجود ندارد. وضع موجود یا پیشرفت‌های بطئی پاسخ این مسئله نخواهد بود.

از نگرانی‌های مهم و فراگیر برای همه کشورهای و همه مردم جهان این است که از شتاب رشد اقتصادی به‌شکلی پایدار و عادلانه اطمینان یابند؛ به‌گونه‌ای که صدها میلیون انسانی که اکنون در فقر زندگی می‌کنند، از معیشتی با استانداردهای مطلوب و از زندگی‌ای با کیفیت قابل قبول برخوردار باشند. منظور از عادلانه این است که طبقه متوسط قادر باشد دست کم سبک زندگی فعلی خود را حفظ کند و به تدریج

1. Asit K. Biswas

2. Cecilia Tortajada