

منابع و مسایل آب در ایران

با تأکید بر بحران آب

تألیف

دکتر سعدانه وابتی

استاد دانشگاه فردوسی مشهد

عضو هیأت علمی مؤسسه آموزشی عالی مشهد

ویرایش پنجم

سرشناسه	: ولایتی، سعدالله، ۱۳۲۳-
عنوان و نام پدیدآور	: منابع و مسایل آب در ایران با تأکید بر بحران آب/ تألیف سعدالله ولایتی.
مشخصات نشر	: مشهد: انتشارات خراسان، ۱۳۹۸.
وضعیت ویراست	: [ویراست ۵]
مشخصات ظاهری	: ۳۶۰ ص.: مصور (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۶۳۴۲-۰۴-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: آب، منابع -- ایران
موضوع	: آب -- استفاده
رده بندی کنگره	: GBY۹۲/و۸م۸۳ ۱۳۹۸
رده بندی دیویی	: ۵۵۳/۷۸۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۲۲۸۳



سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

نام کتاب	: منابع و مسایل آب در ایران با تأکید بر بحران آب
تألیف	: دکتر سعدالله ولایتی
ناشر	: انتشارات خراسان
صفحه آرا	: معصومه برک
ویراستار ادبی	: وحیده نمازی
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۸ - ویرایش پنجم - چاپ اول ۱۳۹۳
تعداد صفحات	: ۳۶۰
قطع کتاب	: وزیری
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت	: ۵۰۰۰۰ ریال
چاپخانه	: سروش
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۶۳۴۲-۰۴-۰

جهت تهیه کتاب با شماره های زیر تماس حاصل فرمائید
کتاب فروشی جهاد دانشگاهی مشهد: ۳۶۰۹۵۶۳۰ - ۳۸۸۲۹۵۸۹ - ۰۵۱

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱۳
فصل اول: منابع آب در ایران.....	۲۵
۱-۱ منابع آب سطحی.....	۲۹
۱-۱-۱ باران و فرآیندهای تشکیل آن.....	۳۰
۱-۱-۲ توزیع باران در ایران.....	۳۵
۱-۱-۳ باران مصنوعی (سراسر راهی از کمابی).....	۴۰
۱-۲ منابع آب سطحی.....	۴۱
۱-۲-۱ منابع آب سطحی جاری (رودها).....	۴۱
۱-۲-۱-۱ مسائل و مشکلات.....	۴۳
۱-۲-۲ منابع آب‌های سطحی ساکن.....	۴۶
۱-۲-۲-۱ مسائل و مشکلات.....	۴۷
۱-۳ منابع آب زیرزمینی - آبخانه.....	۴۹
۱-۳-۱ چشمه.....	۵۴
۱-۳-۱-۱ مسائل و مشکلات.....	۵۶
۱-۳-۲ قنات یا کاریز.....	۵۹
۱-۳-۲-۱ مسائل و مشکلات.....	۶۳
۱-۳-۳ چاه.....	۶۵
۱-۴ منابع آب‌های فسیلی.....	۷۷
۱-۵ منابع آب در سازند سخت کربناته.....	۸۰
۱-۶ آب‌های غیرمتعارف.....	۹۰

- ۱-۶-۱ فاضلاب‌ها ۹۰
- ۱-۶-۲ منابع آب‌های شور - مسایل و مشکلات ۹۴
- ۱-۷ منابع آب ورودی به ایران - رودخانه‌های مرزی ۹۶
- ۱-۷-۱ دیپلماسی آب با کشورهای حوضه ارس ۹۷
- ۱-۷-۲ اروندرود ۹۹
- ۱-۷-۳ رودخانه هیرمند ۱۰۰
- ۱-۷-۴ رودخانه هریرود ۱۰۱
- ۱-۷-۵ رودهای مشترک بین ایران و ترکمنستان ۱۰۳
- ۱-۷-۶ ۱۰۴
- فصل دوم: حوضه‌های آبریز در ایران ۱۰۷
- ۲-۱ حوضه آبریز دریای مازندران (h_1) ۱۰۹
- ۲-۱-۱ اقلیم ۱۱۰
- ۲-۱-۲ منابع آب جوی ۱۱۰
- ۲-۱-۳ منابع آب‌های سطحی جاری ۱۱۳
- ۲-۱-۳-۱ مسائل و مشکلات ۱۱۸
- ۲-۱-۴ منابع آب‌های سطحی ساکن ۱۲۱
- ۲-۱-۴-۱ دریای خزر ۱۲۱
- ۲-۱-۴-۲ مسایل و مشکلات ۱۲۴
- ۲-۱-۵ منابع آب زیرزمینی ۱۲۷
- ۲-۱-۵-۱ مسائل و مشکلات ۱۲۸
- ۲-۲ حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان (h_2) ۱۳۳
- ۲-۲-۱ اقلیم ۱۳۴
- ۲-۲-۲ منابع آب جوی ۱۳۵
- ۲-۲-۲-۱ مسائل و مشکلات ۱۳۵
- ۲-۲-۳ منابع آب سطحی جاری ۱۳۶
- ۲-۲-۳-۱ مسایل و مشکلات ۱۴۵
- ۲-۲-۴ منابع آب‌های سطحی ساکن ۱۴۶

فهرست مطالب ۷

۱۴۶	 خلیج فارس ۲-۲-۴-۱
۱۴۸	 دریای عمان ۲-۲-۴-۲
۱۵۰	 منابع آبهای زیرزمینی ۲-۲-۵
۱۵۱	 مسائل و مشکلات ۲-۲-۵-۱
۱۵۳	 حوضه آبریز دریاچه ارومیه (h_r) ۲-۳
۱۵۴	 اقلیم ۲-۳-۱
۱۵۴	 منابع آب جوی ۲-۳-۲
۱۵۵	 منابع آبهای سطحی جاری ۲-۳-۱
۱۶۰	 مسائل و مشکلات ۲-۳-۳-۱
۱۶۱	 منابع آبهای سطحی ساکن ۲-۳-۴
۱۶۱	 حوضه آرومیه ۲-۴-۱
۱۶۵	 منابع آب زیرزمینی ۲-۳-۵
۱۶۵	 مسائل و مشکلات ۲-۳-۵-۱
۱۶۶	 حوضه آبریز کویر مرکزی ایران شماره ۴ (h_r) ۲-۴
۱۶۹	 زیر حوضه دریاچه ارومیه (h_r) ۲-۴-۱
۱۷۰	 اقلیم ۲-۴-۱-۱
۱۷۰	 منابع آبهای سطحی جاری ۲-۴-۱-۲
۱۷۵	 منابع آبهای سطحی ساکن ۲-۴-۱-۳
۱۷۵	 منابع آبهای زیرزمینی ۲-۴-۱-۴
۱۷۶	 زیر حوضه اصفهان و گاوخونی ($h_{f/r}$) ۲-۴-۲
۱۷۶	 اقلیم ۲-۴-۲-۱
۱۷۸	 منابع آبهای سطحی جاری ۲-۴-۲-۲
۱۸۲	 منابع آبهای سطحی ساکن - باتلاق گاوخونی ۲-۴-۲-۳
۱۸۲	 منابع آب زیرزمینی ۲-۴-۲-۴
۱۸۳	 زیر حوضه شیراز (دریاچه بختگان و مهارلو) ($h_{f/r}$) ۲-۴-۳
۱۸۳	 اقلیم ۲-۴-۳-۱
۱۸۴	 منابع آب سطحی جاری ۲-۴-۳-۲
۱۸۶	 منابع آبهای سطحی ساکن ۲-۴-۳-۳

۱۸۷.....	منابع آب زیرزمینی.....	۲-۴-۳-۴
۱۸۷.....	زیر حوضه هامون جازموریان ($h_{f/۴}$).....	۲-۴-۴
۱۸۸.....	اقلیم.....	۲-۴-۴-۱
۱۸۹.....	منابع آب‌های سطحی جاری.....	۲-۴-۴-۲
۱۹۲.....	منابع آب سطحی ساکن.....	۲-۴-۴-۳
۱۹۳.....	منابع آب‌های زیرزمینی.....	۲-۴-۴-۴
۱۹۳.....	زیر حوضه کویر لوت ($h_{f/۵}$).....	۲-۴-۵
۱۹۴.....	اقلیم.....	۲-۴-۵-۱
۱۹۵.....	منابع آب‌های سطحی جاری.....	۲-۴-۵-۲
۱۹۸.....	منابع آب سطحی ساکن.....	۲-۴-۵-۳
۱۹۸.....	منابع آب زیرزمینی.....	۲-۴-۵-۴
۱۹۸.....	زیرحوضه بزرگ اردستان ($h_{f/۶}$).....	۲-۴-۶
۱۹۹.....	اقلیم.....	۲-۴-۶-۱
۲۰۰.....	منابع آب‌های سطحی جاری.....	۲-۴-۶-۲
۲۰۲.....	منابع آب سطحی ساکن.....	۲-۴-۶-۳
۲۰۳.....	منابع آب زیرزمینی.....	۲-۴-۶-۴
۲۰۳.....	زیر حوضه دشت کویر (کویر مرکزی).....	۲-۴-۷
۲۰۴.....	اقلیم.....	۲-۴-۷-۱
۲۰۵.....	منابع آب‌های سطحی جاری.....	۲-۴-۷-۲
۲۱۰.....	منابع آب‌های سطحی ساکن.....	۲-۴-۷-۳
۲۱۰.....	منابع آب زیرزمینی.....	۲-۴-۷-۴
۲-۴-۸	ارزیابی کلی از مسایل و مشکلات منابع آب در زیرحوضه‌های شماره	
۲۱۱.....	$h_{f/۷}$ و $h_{f/۱}$	
۲-۴-۸-۱	زیرحوضه‌های دریاچه نمک ($h_{f/۱}$) و زیرحوضه دشت کویر	
۲۱۱.....	$(h_{f/۷})$	
۲-۴-۸-۲	مسایل و مشکلات منابع آب در زیرحوضه‌های $h_{f/۵}$ ، $h_{f/۴}$ ، $h_{f/۳}$ ، $h_{f/۲}$	
۲۱۷.....	و $h_{f/۶}$	
۲-۵	حوضه آبریز دریاچه هامون و رودخانه‌های شرق کشور ($h_۵$).....	

۲۲۱	 اقلیم	۲-۵-۱
۲۲۲	 منابع آب‌های سطحی جاری	۲-۵-۲
۲۲۶	 منابع آب سطحی ساکن	۲-۵-۳
۲۲۶	 دریاچه هامون	۲-۵-۳-۱
۲۲۹	 منابع آب زیرزمینی	۲-۵-۴
۲۳۰	 حوضه آبریز کویر قره‌قوم (h _q)	۲-۶
۲۳۰	 اقلیم	۲-۶-۱
۲۳۱	 منابع آب جوی	۲-۶-۱-۱
۲۳۲	 منابع آب‌های سطحی جاری	۲-۶-۱-۲
۲۴۰	 مسایل و مشکلات - راه کارهای پیشنهادی	۲-۶-۱-۳
۲۴۱	 منابع آب سطحی ساکن	۲-۶-۱-۴
۲۴۱	 دریاچه بختگان	۲-۶-۱-۴-۱
۲۴۲	 دریاچه چیمه سبز گل‌مکان	۲-۶-۱-۴-۲
۲۴۳	 مسایل و مشکلات - راه کارهای پیشنهادی	۲-۶-۱-۴-۳
۲۴۴	 منابع آب زیرزمینی	۲-۶-۱-۵
۲۴۷	 فصل سوم: منابع و مسایل آب در جزایر قشم، کیش و لارستان	
۲۴۷	 جزیره قشم	۳-۱
۲۴۸	 اقلیم	۳-۱-۱
۲۴۸	 منابع آب جوی	۳-۱-۲
۲۴۸	 منابع آب سطحی جاری	۳-۱-۳
۲۴۹	 منابع آب سطحی ساکن	۳-۱-۴
۲۴۹	 منابع آب زیرزمینی	۳-۱-۵
۲۵۰	 جزیره کیش	۳-۲
۲۵۰	 اقلیم	۳-۲-۱
۲۵۰	 منابع آب جوی	۳-۲-۲
۲۵۱	 منابع آب سطحی جاری	۳-۲-۳
۲۵۱	 منابع آب زیرزمینی	۳-۲-۴

۳-۲-۵ مسایل و مشکلات آب و محیط‌زیست..... ۲۵۱

فصل چهارم: آب مصرفی کشاورزی - بحران آب در کشور..... ۲۵۳

۴-۱ عوامل مؤثر در بحران آب..... ۲۵۶

۴-۱-۱ نبود پایگاه اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی..... ۲۵۶

۴-۱-۲ فقدان اتاق فکر و اندیشه..... ۲۵۹

۴-۱-۳ تقسیم ناعادلانه آب..... ۲۶۰

۴-۱-۴ عدم توجه به اهمیت آب پنهان (مجازی)..... ۲۶۰

۴-۱-۵ عدم تعامل سازنده بین کشاورزان و کارشناسان آب وزارت نیرو..... ۲۶۲

۴-۱-۶ نقش چاه‌های عمیق مجهز به موتور پمپ‌های قوی..... ۲۶۲

۴-۱-۷ مصوبات و سندها‌های فاقد ضمانت اجرایی..... ۲۶۵

۴-۱-۸ مشکلات اشباع از آب از حوضه‌ای به حوضه دیگر (یا) مشکلات

ناشی از انتقال میان حوضه‌ای آب..... ۲۶۶

۴-۱-۹ یکپارچه نبودن اراده..... ۲۶۶

۴-۱-۱۰ تلفات آب..... ۲۶۷

۴-۱-۱۱ استفاده نکردن از متخصصین باتجربه در گردهمایی‌ها و محافل

تصمیم‌گیری..... ۲۶۸

۴-۱-۱۲ عدم هماهنگی سازنده میان وزارت جهاد کشاورزی و وزارت نیرو (بخش

آب)..... ۲۶۹

۴-۱-۱۳ داده‌های آماری پایه..... ۲۷۰

۴-۱-۱۴ حفر چاه‌های غیرمجاز و کنترل ضعیف چاه‌های مجاز..... ۲۷۱

۴-۱-۱۵ استقبال کم‌رنگ صاحبان چاه‌ها از جلسات مشورتی و تصمیم‌گیری‌ها..... ۲۷۲

۴-۱-۱۶ ناکارآمدی قوانین و مقررات آب..... ۲۷۳

۴-۱-۱۷ نظارت و کنترل ضعیف بر چاه‌های عمیق..... ۲۷۵

۴-۱-۱۸ فقدان حوضه‌های آبی تحقیقاتی (بایلوت)..... ۲۷۶

۴-۱-۱۹ اثرات خشکسالی‌ها و تغییر اقلیم..... ۲۷۷

۴-۱-۲۰ کم‌توجهی به ارزش اقتصادی آب..... ۲۷۹

۴-۱-۲۱ بی‌توجهی سازمان حفاظت از محیط‌زیست به منابع آب کشور..... ۲۸۱

۲۸۲	۴-۱-۲۲	ناکارآمدی مدیریت آبخانه‌ها
۲۸۸	۴-۱-۲۳	سایر مسایل و مشکلات
۲۹۱	۴-۱-۲۴	آبیاری و مشکلات آن
۲۹۳		فصل پنجم: سدهای مخزنی
۲۹۶	۵-۱	مسایل و مشکلات
	۵-۲	بیانیه کنفرانس بین‌المللی در سن فرنیسکو درباره خطرات سدهای
۳۰۲		بزرگ [۵۶]
۳۰۵		فصل ششم: تأمین آب شرب کلان شهرهای ایران
۳۰۷	۶-۱	منابع تأمین کننده آب شرب شهرها
۳۱۹	۶-۲	سایر مسایل و مشکلات تأمین آب شرب شهرها
۳۲۳		فصل هفتم: چه باید کرد
۳۲۴	۱-	کوتاه مدت
۳۲۶	۲-	میان مدت
۳۲۹	۳-	دراز مدت
۳۳۵		پیوست
۳۳۵		اشاره‌ای به آبیاری و روش‌های آن
۳۳۵	۱-	آبیاری سطحی
۳۴۰	۲-	آبیاری تحت فشار
۳۴۳	۳-	آبیاری زیرزمینی
۳۴۹		منابع
۳۱۵		پیوست رنگی

پیشگفتار

آب را هزاره مایه حیات نامیده‌اند، به این معنی که حیات در آب شکل گرفته است و برای تداوم و تحریک خود نیز نیاز به مقدار مشخصی آب دارد. البته برای تحول و تداوم موجودات زنده امروزی که تعدادشان در آب و خشکی بی‌شمار است، افزون بر آب، هوا و خاک نیز اهمیت اساسی دارند. بیان دیگر سه عنصر هوا، آب و خاک عامل اصلی تداوم و تکامل موجودات زنده هستند و در رابطه با موجودات زنده گیاهی، ارتباط ارگانیسم بین این سه عنصر برقرار است. برای این سه عنصر آب در زمینه انتقال مواد و انرژی نسبت به دو عنصر دیگر یعنی هوا و خاک از اهمیت بیشتری برخوردار است که با از بین رفتن هر کدام از آنها، دنیای گیاهان و جانوران به خطر می‌افتد. تمدن بشری نیز مرهون و مدیون این سه عنصر ذکر شده است که با نابودی هر کدام از این عناصر، تمدن بشری نیز از بین خواهد رفت. از این رو اگر کشوری می‌خواهد تمدن خود را فقط کند باید به سه عنصر مزبور به‌ویژه آب، توجه کافی داشته باشد. گزافه نیست اگر بگوییم "بی‌سهم به سر شود، بی‌تو به سر نمی‌شود".

یکی از مشکلاتی که موجودات زنده خشکی‌زی و انسان با آب شیرین دارند این است که اولاً در همه جا یافت نمی‌شود و دوم این‌که در یک منطقه مقدار آن خیلی زیاد و در منطقه‌ای دیگر بسیار اندک است. در کشور ایران پیش از ۳۰۰۰ سال قبل فقط از سه منبع آبی شامل، آب جوی، آب‌های سطحی (رودها و دریاچه‌ها) و آب‌های زیرزمینی (چشمه) استفاده می‌شد.

با اختراع فن حفر قنات توسط ایرانیان که روش نوین بهره‌برداری از آب زیرزمینی بود، استخراج آب زیرزمینی توسعه یافت و به‌قدری پیش رفت که سبب ایجاد تمدن کاربری در مناطق خشک و کم آب کشور شد و سطح عظیمی از مناطق پایکوهی در دامنه البرز و زاگرس را به زیر کشت برد و منجر به تولیدات فراوان کشاورزی شد و زمینه پیشرفت ایران را تا سطح ابرقدرتی بالا برد. تعداد قنات‌های ایران به‌قدری زیاد بود که با گذشت بیش از

۳۰۰۰ سال هنوز حدود ۵۰۰۰۰ رشته قنات بایر و دایر در ایران باقی مانده است. بعضی از کارشناسان با اندازه‌گیری طول قنات‌های ایران گفته‌اند اگر طول قنات‌ها را به‌دنبال هم ردیف کنیم به کره ماه می‌رسیم.

تا پیش از دهه ۱۳۳۰ که حفر چاه عمیق در ایران متداول نبود، بین مدیریت بهره‌برداری آب و مسایل فنی و فرهنگی آن هماهنگی کامل وجود داشت؛ به‌همین دلیل نیاکان ما کمتر با بحران آب مواجه می‌شدند، زیرا تجربه‌های مربوط به حفر قنات و بهره‌برداری^۱ آن سینه‌به‌سینه منتقل می‌شد و نظرات مقنّیان و صاحبان تجربه در این زمینه صائب بود. صاحبان زمین به سخن‌ها، پیشنهادها و توصیه‌های اهل فن توجه می‌کردند و زمینه را برای فعالیت آن‌ها مهیا می‌ساختند. این شیوه کار همچنان ادامه داشت و سلسله‌های حکومتی نیز پس از دیگری به‌همین منوال عمل می‌کردند؛ برای مثال، در زمان حکومت ساسانیان به قنات شیوه‌ی بهره‌برداری از آن توجه زیادی می‌شده است همچنین در زمان حکومت اسلامی بارزخه خلفای عباسی، استفاده از قنات برای توسعه کشاورزی اهمیت بسیار داشته است. به‌عنوان مثال، در حدود ۱۰۰۰ سال پیش خلیفه عباسی وقت، از یک ریاضی‌دان اهل کرج به نام محمد کرجی دعوت کرد تا بررسی مسایل مربوط به شیوه استخراج آب زیرزمینی با قنات را با سهیل^۲ بکشد و سازمان‌دهی کند. محمد کرجی سال‌های زیادی در این زمینه کار کرد و حاصل فعالیت‌های نظری و عملی خود را در کتابی با عنوان «استخراج آب‌های پنهانی» منتشر کرد.

بعد از دهه ۱۳۳۰ به بعد که به تدریج حفر چاه‌های عمیق به جای قنات‌ها در ایران متداول شد و بهره‌برداری آب به شیوه مدرن آغاز گردید بحران آب نیز در کشور رفته‌رفته بوجود آمد؛ چون فرهنگ بهره‌برداری آب، فرهنگ استفاده از قنات با برد و ولی شیوه بهره‌برداری نوین، استفاده از موتور پمپ برای استخراج آب بود. موتور پمپ نیاز به مدیریت نوین داشت اما بی‌اطلاعی صاحبان قنات از این شیوه منجر به اضافه برداشت از مخازنی شد که امکان آن توسط قنات وجود نداشت. یعنی اگر صاحبان قنات می‌خواستند مخازن یا آبخانه را توسط حفر تعداد زیادی قنات تهی کنند، امکان‌پذیر نبود، ولی با استفاده از چاه‌های عمیق می‌توان یک آبخانه را کاملاً از آب تهی کرد. تفاوت این دو دیدگاه با دو نوع مدیریت متضاد، زمینه بحران آب را فراهم کرد.

صاحبان اصلی منابع آب یا آبخانه‌ها، به دلیل بی‌اطلاعی از پیدایش و زوال این منابع و تصویری باطل از لایتناهی بودن مقدار آب در این آبخانه‌ها، با شور و شوق و حرص و ولع

فراوان چاه‌های متعددی حفر کردند و بهره‌برداری از آنها را توسعه دادند، غافل از اینکه این مخازن محدود هستند و هر ساله فقط مقدار کمی آب در آن‌ها نفوذ می‌کند و جمع می‌شود و ذخیره اصلی آن، آبی فسیلی است که به حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش، یعنی عصر پرباران مربوط می‌شود. آنچه از مخازن استخراج می‌شد و اکنون نیز ادامه دارد، مجموع آب ذخیره شده در گذشته (آب فسیلی) و آب تغذیه شده سالانه (تجدیدپذیر) است، ولی صاحبان چاه تصور می‌کرده و تصور می‌کنند که این آب، فقط آب تجدیدپذیر سالانه است. استخراج چنین منبع آبی که به‌طور کامل تجدیدپذیر نیست، باید مبتنی بر برنامه‌ریزی‌های توسعه پایدار باشد تا از کسری مخازن جلوگیری شود.

عوامل متعددی در ایجاد بحران آب نقش داشته‌اند که به بعضی از آنها در فصل ۴ کتاب اشاره شده است. یکی از عمده‌ترین این عوامل، شیوه نادرست استخراج آب، به‌ویژه آب‌های زیرزمینی و دیگران که علاوه بر مصرف کنندگان اصلی آب در بخش کشاورزی از منابع آب زیرزمینی و طرز بهره‌داری از آن است. به بیان کلی‌تر، سه عامل ضعف فرهنگی، مدیریتی و فنی، زمینه‌ساز بحران آب کشور شده‌اند که فقر فرهنگی عامل اصلی به حساب می‌آید. وضعیت فعلی آب کشور ایران نشان‌دهنده بحران است. زیرا تغییرات شاخص سرانه منابع آب تجدیدپذیر کشور، نشان می‌دهد که این شاخص طی دهه‌های اخیر کاهش داشته است، به این صورت که مقدار آن از ۵۵۰۰ متر مکعب به ازاء هر نفر در سال ۱۳۴۰ به ۲۱۰۰ متر مکعب به ازاء هر نفر در سال ۱۳۷۶ رسید، یعنی آب‌بسی می‌شود تا سال ۱۴۰۰ به کمتر از ۱۳۰۰ متر مکعب به ازاء هر نفر کاهش یابد. حداقل مصرف سرانه منابع آب تجدیدپذیر برای تحقق یک زندگی سالم، حدود ۲۰۰۰ متر مکعب در سال به ازاء هر نفر برآورد می‌شود و کشورهایی با سرانه منابع آب تجدیدپذیر کمتر از ۱۷۰۰ متر مکعب در سال، با تنش آبی دوره‌ای مواجه‌اند، بنابراین روشن است که ایران در حال حاضر با جمعیتی معادل ۸۰ میلیون نفر و حجم آب تجدیدپذیر به مقدار ۸۸ میلیارد متر مکعب در مرحله تنش دوره‌ای بوده است و به سمت بحران آب پیش می‌رود. افزون‌بر این، این تنش دوره‌ای مربوط به کل کشور است اما بخش‌های جنوبی، مرکزی و شرقی ایران که بخش بیشتر خاک کشور را به خود اختصاص می‌دهند، با بحران شدید آب مواجه‌اند.

فرهنگ‌سازی در استفاده‌ی بهینه از آب، اصلی‌ترین اقدام برای جلوگیری از تشدید بحران آب در کشور است. در این باره لازم است در همه شهرهای ایران، مراکز ترویجی ایجاد شود و کار آموزش و اطلاع‌رسانی در این مراکز به‌طور مستمر انجام گیرد و نارسائی‌ها و

مشکلات، در قالب آموزش در محل، به مردم نشان داده شود. به‌ویژه لازم است این آموزش روی نوجوانان و جوانان متمرکز شود. همچنین از همه امکانات ارتباط جمعی و اطلاع‌رسانی بخصوص صدا و سیما در این زمینه استفاده گردد. ما ایرانیان باید راه و رسم زندگی در یک کشور کم آب را بیاموزیم و در استفاده از آب به خردورزی برسیم.

در ادامه، درباره نحوه تنظیم فصل‌های کتاب توضیح داده می‌شود. این کتاب در ۷ فصل تنظیم شده است و هدف از نگارش آن، آشنا کردن دانشجویان رشته جغرافیا و منابع طبیعی و علاقه‌مندان غیرمتخصص در زمینه آب، با منابع و مسائل آب در کشور ایران است. به‌همین دلیل سعی شد تا از اطالۀ کلام جلوگیری شود. دیگر اینکه مطالب کتاب آماری و تحلیلی بوده است و این مطالب در حوزه آب کشور به‌صورت کلی تدوین و ارائه شده است و اگر قرار باشد جزئیات آب کشور به‌صورت کمی و کیفی بررسی شود مطالب این کتاب به چندین جلد خواهد رسید و در این صورت لازم است در قالب یک گار گروهي و توسط تعدادی کارشناس مطلع، با رشته تحریر درآید.

در کتاب پیش‌رو افرادی با نگاه‌های گوناگونی داشته‌اند که لازم است از آنها تقدیر شود: تشکر از خانم فاطمه دانه‌چین، سپید، شادابی، مینا منصوری‌فر، طاهره مروی و خانم مهدیه غیور بلورفروشان (برای طراحی پشت‌جلد)، تشکر از خانم وحیده نمازی برای ویرایش ادبی. تشکر از دوستانی که بعضی از تصاویر آخر کتاب را در اختیار نگارنده گذاشتند. همچنین سپاس فراوان از مسئولان محترم انتشارات خراسان، برای چاپ کتاب. در خاتمه یادآور می‌شود، بدون تردید کتاب با نارسائی‌های همراه است. به‌ویژه در زمینه استفاده از آمار و اطلاعات که لازم است همواره جانب احتیاط داشته باشد، زیرا آمارهای منابع آب به‌سرعت تغییر می‌کنند و تکیه بر آنها ما را دچار مشکل می‌کند. به‌همین دلیل در این کتاب روی متوسط آمار تأکید شده است تا خواننده بتواند تجسمی کلی از آن به‌دست آورد. افزون‌براین آمار منابع آب زیرزمینی هر چند سال یک‌بار (گاهی ۵ سال یک‌بار) تهیه می‌شوند، به‌این دلیل همواره مشکلاتی در ارائه و تحلیل آنها وجود خواهد داشت. همچنین وجود اقلیم مختلف در ایران، به‌ویژه وجود خرد اقلیم‌ها در حوضه آبریزهای مختلف کشور سبب می‌شود تا میزان بارندگی و ایجاد منابع آب شکل متفاوت گیرد و گردآوری آماری آن مشکل‌ساز شود و در تولیدات کشاورزی و به تبع آن مصارف آب، روش‌های آبیاری، مدیریت مصرف و بهره‌وری آب به روش‌های مختلف انجام شود. با توجه به مطالب ذکر شده، جمع‌آوری و تدوین مطالب دشوار می‌شود؛ همچنین وجود تفاوت‌ها و ناهماهنگی در آمار

منابع آب سبب می‌شود که گاهی در مطالب کتاب تناقض‌گویی‌هایی مشاهده شود که از خوانندگان عذرخواهی می‌شود. نگارنده از خوانندگان محترم تقاضا دارد که نظرهای اصلاحی خود را ارائه کنند تا در چاپ‌های بعدی کتاب لحاظ شود.^۱

در ابتدای بعضی از فصول کتاب، مرتبط با موضوع بررسی و نیز مایهٔ حیات، شعری از نگارنده درج شده است.

www.ketab.ir