

مدیریت منابع آب کشور

طرح مدیران سبز اندیشی

شماره ۱ سال ۱۳۸۷



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت آموزش و پژوهش
دفتر مشارکت و آموزش همگانی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مدیریت منابع آب کشور

بِسْمِ اللَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ الْمَلِكِ الْقُدُّوسِ الْعَزِيزِ الْحَكِيمِ

(سوره جمعه آیه یک)

پیشگفتار

بر همگان مبرهن است که بسیاری از تهدیدهای زیست محیطی، تخریب منابع و آلودگی‌ها نتیجه فعالیت‌های غیرمنطبق با محیط زیست هستند. از این رو آگاه‌سازی و آموزش آحاد جامعه به خصوص برنامه‌ریزان، مدیران و سیاست‌گزاران در جهت آشنایی با ارزش و اهمیت حفظ محیط زیست برای ادامه حیات بشری امری مهم است. از آنجا که آموزش مدیران کشور خود به تنهایی هدف نبوده بلکه ابزاری کلیدی و راهبردی مناسب جهت زمینه‌سازی تغییر در دانش و نگرش آنها نسبت به آثار و پیامدهای تصمیمات آنها بر روی محیط زیست و تحقق توسعه پایدار می‌باشد، دفتر مشارکت و آموزش همگانی سازمان حفاظت محیط زیست این دسته از مخاطبین اثرگذار را در ردیف اولویت‌های آموزشی خود قرار داده است و از سال ۱۳۸۴ تاکنون «طرح مدیران سبزاندیش» را برنامه‌ریزی و اجرا می‌نماید. در این طرح با تولید و انتشار متون علمی مدیران کشور با وضعیت شکننده محیط زیست کشور آشنا و با ایجاد حساسیت در اذهان آنها مشارکت آنان را جهت مقابله با تهدیدهای زیست محیطی محقق می‌سازد.

از مدیران محترم کشور درخواست تعامل و همکاری بیشتر داشته و انتظار می‌رود کلیه مدیرانی که نشریات را دریافت می‌کنند پرسشنامه مربوطه را تکمیل و جهت برنامه‌ریزی‌های آتی عودت نمایند.

توفیق روزافزون مدیران محترم را جهت خدمتگزاری به میهن اسلامی از خداوند منان خواستاریم.

محمدعلی رجب‌زاده

معاون آموزش و پژوهش

مقدمه

دسترسی به آب شیرین و تمیز یکی از مهمترین موضوعات مطرح برای انسان امروز است. از یک طرف افزایش تقاضا برای ذخایر آبی به منظور جایگزینی آنچه مصرف می‌شود و از طرف دیگر آلودگی رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و سایر منابع آب، این موضوع را در آینده به بحرانی فزاینده تبدیل خواهد کرد. لذا بهره‌برداری بهینه از منابع آب و جلوگیری از آلودگی منابع آب و منابع تجدید شونده یکی از ارکان اصلی برای توسعه می‌باشد [مکنون، رضا، ۱۳۸۲].



بررسی‌ها نشان می‌دهد که استفاده و مدیریت منابع آبی کشور مطلوب نبوده و در حال حاضر مشکلات و نارسایی‌های گوناگونی در این خصوص مشاهده می‌گردد.

لذا با گذشت زمان، آنچه که در طرح‌ریزی مدیریت استراتژیک منابع آب اهمیت می‌یابد، اداره نظام اجرایی، بهره‌برداری، برنامه‌ریزی و تخصیص آب به نحوی است که با نگرشی جامع به مجموعه نیازها و امکانات در سطح ناحیه‌ای، منطقه‌ای، ملی، فراملی و بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی مدیریت آب بتواند نقش در خور و شایسته‌ای را در توسعه ملی ایفا نماید. با توجه به محدودیت منابع آب کشور و تشدید نیاز بخش‌های مختلف، تامین آب مناسب برای مصارف مختلف یکی از اصلی‌ترین چالش‌های دولت

برای دست یافتن به توسعه پایدار محسوب شده و در این راستا همسو با سیاست‌های جلوگیری از آلودگی منابع آب و کنترل آلاینده‌ها، استفاده بهینه از منابع آب، اجرای پیشگیری قوانین و مقررات حفاظت از منابع آب، باید پالایش و استفاده مجدد از پساب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی جهت مصارف مناسب و شیرین کردن آب‌های شور به عنوان یکی از جهت‌گیری‌های مهم دهه آینده مورد توجه قرار گیرد [محمودی، ستار، ۱۳۸۲].

۱- بررسی وضعیت کلی منابع آب در جهان و ایران

۱-۱- منابع آب جهانی

از مجموع آب‌های جهان $97/2$ درصد آن را آب شور دریاها و اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند که به دلیل شوری، در عمل قابل استفاده نمی‌باشند. ذخایر آب شیرین فقط $2/8$ درصد حجم ذخایر آب‌های سطح زمین را شامل می‌شود که $76/7$ درصد از این آب بصورت یخ‌های قطبی در دو قطب زمین متمرکز است و قابل استفاده بشر نمی‌باشد.



$22/8$ درصد از آب شیرین بصورت آب‌های زیرزمینی و $0/5$ درصد این آب به صورت سایر آب‌ها است. در نهایت می‌توان گفت که سهم آب شیرین رودخانه‌ها و دریاچه‌ها که منابع اصلی قابل استفاده برای انسان هستند $0/003$ درصد از کل منابع آب جهان است.

چنین محدودیتی در منابع آب شیرین سالم، لزوم بازبینی و نگرش دقیق‌تر در مصرف این منابع ارزشمند را صد چندان نموده و حفاظت از آن را در اولویت برنامه‌های ملی و بین‌المللی قرار می‌دهد. اما آنچه که در واقعیت وجود دارد آن است که در چند سال اخیر و با افزایش جمعیت و تغییر الگوهای زندگی، میزان مصرف آب در جهان رشد چشمگیری یافته است. در سال ۱۹۹۰ کل آب استحصال شده برای مصرف $9/3$ درصد کل روان آب‌های

سطحی را تشکیل می‌داده است که حدود ۵/۲ درصد آن را آب مصرفی غیر قابل بازیافت تشکیل داده است. در سال ۲۰۰۰ این نسبت‌ها به ترتیب به ۱۱/۶ و ۶/۵ درصد رسیده است. آنچه که در حقیقت منابع آب را در بسیاری از کشورها آسیب پذیر کرده بیشتر به مدیریت ضعیف عرضه و تقاضا بستگی دارد تا به کمبود واقعی آب، به طوری که کشورهایی که برای بهبود دسترسی به آب و بهداشت تلاش‌هایشان را متمرکز کرده‌اند پیشرفت‌هایی نموده‌اند.

۱-۲- منابع آب کشور

محدودیت ذاتی منابع آب از مهمترین چالش‌های بخش آب در کشور می‌باشد. متوسط سالانه نزولات جوی در کشور حدود ۲۴۰ میلیمتر در سال است که این میزان حدود یک سوم متوسط جهانی و نصف قاره آسیا است. بدین ترتیب ایران از جمله کشورهای خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. این بارش عمدتاً در شمال غرب و غرب کشور فرو می‌ریزد و قسمت اعظم شرق و جنوب شرقی کشور بارشی کمتر از ۱۰۰ میلیمتر در سال دارد. [عباس‌پور، مجید، ۱۳۷۲].



مناطق شمالی و غربی از سهم بیشتر آب برخوردار بوده و حدود ۷۰ درصد منابع آب با کیفیت در این محدوده وجود دارد و نیم دیگر کشور در نواحی مرکزی، شرق و جنوب شرقی حدوداً از ۳۰ درصد منابع برخوردار هستند.

نتایج حاصل از مطالعه بیلان آب محدوده‌های مطالعاتی کشور (۶۰۹ محدوده مطالعاتی) در جدول (۱) ارائه گردیده است. چنانچه مشاهده می‌گردد، موازنه مؤلفه‌های ورودی و خروجی در سطح کشور نشان دهنده کسری حجم ذخایر آبی به میزان ۳/۸ میلیارد متر مکعب بوده که مربوط به مخازن آبی زیرزمینی می‌باشد.

جدول (۱): بیلان عمومی آب کشور [دفتر مطالعات پایه منابع آب وزارت نیرو، ۱۳۸۲]

| تغییرات ذخیره آب | خروجی | | | | | ورودی | | | | دوره بیلان | | |
|------------------------|--------|---------------------------------|-------|--------------|-----------------|---------|--------|------------------------------|------|------------|-------------|------------------|
| | جمع | چریان‌های خروجی و انتقالی | | تبخیر و تعرق | | | جمع | چریان‌های ورودی و انتقالی | | | حجم بارندگی | |
| | | زیرزمینی | سطحی | مصرف خالص | آبخیزان و آب | بارندگی | | زیرزمینی | سطحی | | دشت | ارتفاعات |
| -۳۸۰۶ | ۴۴۰۰۳۴ | ۷۳۷ | ۵۰۷۴۳ | ۷۳۱۹۹ | ۱۶۸۵۵ | ۴۹۹۵۱۰ | ۴۳۶۲۲۸ | ۱۶۰ | ۸۸۸۷ | ۱۳۵۳۹۹ | ۳۹۱۸۸۲ | دوره شاخص |
| -۷۰۰۹ | ۳۴۴۱۰۳ | ۶۹۳ | ۳۰۱۰۸ | ۷۰۴۰۹ | ۱۳۳۷۰ | ۳۳۹۶۳۴ | ۳۳۶۰۹۴ | ۱۱۷ | ۴۴۶۳ | ۱۰۵۷۳۹ | ۳۳۵۸۸۵ | سال آبی ۷۹-۸۰ |

۲- مصارف آب کشور

متوسط بارش سالیانه ایران حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب است که حدود ۲۷۰ میلیارد مترمکعب آن تبخیر و تعرق شده و ۱۳۰ میلیارد مترمکعب آن در سال به عنوان آب‌های تجدیدپذیر از طریق آب‌های سطحی (۹۲ میلیارد متر مکعب) و آب‌های زیرزمینی (۳۸ میلیارد متر مکعب) می‌تواند مورد بهره‌برداری قرار گیرد.



جدول (۲) وضعیت مصرف آب در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۰ و مقدار پیش‌بینی شده برای سال ۱۴۰۰ را نشان می‌دهد. مطابق جدول میزان مصرف شرب از ۴/۵ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۷۵ به ۶ میلیارد مترمکعب در سال ۱۳۸۰

رسیده است. در بخش صنعت و معدن این تغییر از ۰/۹ میلیارد مترمکعب به ۱/۱ میلیارد مترمکعب و در بخش کشاورزی نیز از ۸۱/۴ میلیارد مترمکعب به ۸۶ میلیارد مترمکعب افزایش یافته است.

جدول (۲): میزان مصرف آب در کشور و برنامه تامین نیازهای آبی کشور و سناریوی مطلوب طرح جامع آب کشور (سال ۱۴۰۰) [شرکت جاماب، ۱۳۷۸]

| ۱۴۰۰ | | ۱۳۸۰ | | ۱۳۷۵ | | مصارف |
|------|-------|------|-------|------|-------|--------------|
| درصد | مقدار | درصد | مقدار | درصد | مقدار | |
| ۶/۹ | ۷/۸ | ۶/۴ | ۶ | ۵/۲ | ۴/۵ | شرب و بهداشت |
| ۲/۱ | ۲/۴ | ۱/۲ | ۱/۱ | ۱ | ۰/۹ | صنعت و معدن |
| ۹۱ | ۱۰۳ | ۹۲/۴ | ۸۶ | ۹۳/۸ | ۸۱/۴ | کشاورزی |
| - | ۵ | - | - | - | - | محیط زیست |
| ۱۰۰ | ۱۱۸/۲ | ۱۰۰ | ۹۳/۱ | ۱۰۰ | ۸۶/۸ | جمع |

مقادیر برحسب میلیارد مترمکعب

منابع آب قابل تامین برای سال ۱۴۰۰ براساس طرح‌های در دست اجرا و در دست مطالعه و در صورت تامین منابع مالی آن حدود ۱۱۳ میلیارد متر مکعب برآورد شده است. بنابر گزارش ارائه شده برای نیازهای آبی کشور در سال ۱۴۰۰ میزان ۵ میلیارد مترمکعب نیز برای حفظ محیط زیست و اکوسیستم‌های آبی منظور شده که جمع نیازها را به ۱۱۸ میلیارد مترمکعب می‌رساند. به علت شرایط جغرافیایی و آب و هوایی، کشور ما از سهم ناچیزی از آب شیرین برخوردار است و حدوداً ۷۱ درصد از ۱۳۰ میلیارد



مترمکعب منابع آب تجدیدشونده خود را مورد استفاده قرار داده است. این امر، کشور ما را در بین چهار سطح تعریف شده جهانی برای تنش‌های آبی در حادترین سطح تنش قرار داده است. لذا با

توجه به اینکه حدود ۷۱ درصد از منابع آب تجدید شونده کشور مورد استفاده قرار گرفته است، شدت محدودیت و شدت تنش به خوبی قابل تفهیم است و

در کشور ما آب به عنوان یک عامل عمده توسعه اقتصادی- اجتماعی محسوب می‌گردد.

[United Nation, 1997] و [پورا صغر سنگاچین، فرزام، ۱۳۸۳].

۳- عوامل تهدیدکننده منابع آبی کشور

با توجه به مطالب عنوان شده مشاهده می‌گردد که منابع آبی کشور در حال تهدید بوده و به منظور بررسی این مطلب، در این قسمت به طور خلاصه مؤلفه‌های اصلی اثرگذار بر محیط زیست و منابع آبی کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد.

الف) مصرف شرب و بهداشت

جمعیت و مصرف هردو متغیرهایی هستند که همواره در جهت افزایش تغییر می‌یابند. جمعیت کشور ما طی سال‌های اخیر افزایش یافته است.



جدول (۳) روند رشد جمعیت کشور را از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۸۵ نشان می‌دهند. تقریباً آهنگ رشد تقاضای جهانی آب، در کشور ما نیز برای انواع مصارف آب مصداق دارد، به گونه‌ای که موجب شده است ۷۱ درصد از منابع تجدیدشونده آب به خدمت گرفته شود.

جدول (۳): روند رشد جمعیت کشور از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۸۵ [مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵]

| سال | جمعیت (میلیون نفر) | نرخ رشد |
|------|--------------------|---------|
| ۱۳۶۵ | ۴۹/۴ | - |
| ۱۳۷۰ | ۵۵/۸ | ۲/۵ |
| ۱۳۷۵ | ۶۰/۰۵ | ۱/۵ |
| ۱۳۸۰ | ۶۵/۳۰ | ۱/۷۴ |
| ۱۳۸۵ | ۷۰/۴۹ | ۱/۵۸ |

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که جمعیت کشور در افق سال ۱۴۰۰ به حدود ۹۷/۵ میلیون نفر خواهد رسد که ۸۱ میلیون نفر آن در شهرها سکونت خواهند داشت [سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۷۸].

با تقریب یکصد میلیون نفر جمعیت کشور در سال ۱۴۰۰ سرانه آب تجدید شونده حدود ۱۳۰۰ مترمکعب برای هر نفر خواهد بود که از نظر معیارهای جهانی مرز بحران شناخته شده است.

بنابراین با توجه به مقدار آب مورد نیاز مصرف شرب در سال ۱۴۰۰ که ۷/۸ میلیارد مترمکعب برآورد می‌گردد باید حدود ۲ میلیارد متر مکعب آب با کیفیت بالا مناسب با استانداردهای موجود تامین گردد. این موضوع خود چالش بزرگی است که به علت آلودگی منابع آب توسط آلاینده‌های مختلف، نیازمند سرمایه‌گذاری بالا و تدوین قوانین ویژه‌ای از باب حفاظت و پایش منابع آب است.

ب) مصرف صنعت و خدمات

بخش‌های صنعت و خدمات نیز هر کدام سهم ویژه‌ای چه در میزان مصرف و چه در بعد کیفیت آب دارند.

مصرف آب بخش صنعت کشور حدود یک میلیارد مترمکعب در سال است که حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد آن به صورت فاضلاب‌های صنعتی در محیط

زیست تخلیه می‌شود. براساس اطلاعات سال ۱۳۷۹ مرکز آمار ایران غالب صنایع در بخش‌های معدودی از کشور متمرکز بوده که این موضوع زمینه‌ساز مشکلات زیست محیطی متعدد در این نواحی بوده است [مرکز آمار ایران، ۱۳۸۲].



براساس اطلاعات سال ۱۳۸۲ مرکز آمار ایران از کل کارگاه‌های کشور، طبق جدول (۴)، ۱۳۰۲ کارگاه دارای فاضلاب صنعتی هستند که بسیاری از این واحدهای صنعتی از فن‌آوری‌های روز برخوردار نبوده و فاقد تاسیسات تصفیه فاضلاب هستند و در صورت برخوردار بودن از این تاسیسات، فاضلاب‌های خروجی به خوبی تصفیه نشده و از معیارهای قابل قبول برخوردار نیستند.

جدول (۴): کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر کشور بر حسب سیستم‌های تصفیه فاضلاب صنعتی در سال ۱۳۷۹ (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۲)

| شرح | کل کشور | کارگاه‌های دارای فاضلاب صنعتی | دارای سیستم تصفیه | دارای سیستم خنثی‌سازی | دارای سیستم آزمایش | دارای باز یافت |
|--------------|---------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| تعداد کارگاه | ۱۱۲۰۰ | ۱۳۰۲ | ۶۴۳ | ۴۹۰ | ۴۶۱ | ۳۱۸ |

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد، پیامدهای افزایش مصرف در بخش صنعت، باعث بروز آلودگی‌های پیچیده‌تری است که مستلزم تصفیه‌های تکمیلی و پیشرفته‌تری می‌باشد و لذا به دلیل وجود سهم یارانه‌ای در بخش صنعت تصفیه فاضلاب‌ها با دقت لازم و استمرار در آن صورت نمی‌گیرد و معمولاً آب به عنوان یارانه اصلی در این مقوله به حساب می‌آید. ضعف فن‌آوری و فرسوده بودن صنایع کشور و همچنین دولتی بودن عمده صنایع کشور که امکان برخورد با صنایع آلاینده به ویژه صنایع آلاینده منابع آبی را با مشکل مواجه می‌نماید، از نارسائی‌های دیگر این بخش است.

ج) مصرف کشاورزی

عمده‌ترین مصرف کننده آب، بخش کشاورزی است به طوری که این بخش در سال ۱۳۸۰ نیاز آبی خود را که قریب ۸۶ درصد منابع استحصالی بود، ۴۶ درصد از آب‌های سطحی و ۵۴ درصد از آب‌های زیرزمینی تامین کرده است [دفتر محیط زیست و توسعه پایدار وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۲].

از سوی دیگر، استفاده غیربهبینه از کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها سبب ورود حجم زیادی پساب کشاورزی از طریق رودخانه‌ها و زهکش‌ها به منابع کشور شده و زمینه آلودگی و شور شدن بسیاری از منابع آبی کشور را فراهم نموده است [نظری و همکاران، ۱۳۷۶].



بررسی‌ها نشان می‌دهد که در طی دو دهه گذشته اگر چه تغییر چشمگیری در سطح اراضی کشاورزی صورت نگرفته، به طوری که از سال ۱۳۵۲ تا زمان آخرین برآوردها تنها ۴/۵ درصد رشد داشته است، اما با استفاده از کودهای شیمیایی، سموم و سازه‌ها و کارهای مناسب افزایش چشمگیری در تولید محصولات کشاورزی صورت گرفته و به همین ترتیب

با توجه به محدودیت منابع آب لازم است، توسعه‌های آبی براساس ملاحظات زیست محیطی، پیشگیری از آلودگی منابع آب و استفاده بهینه از منابع آب صورت گیرد.

پیامدهای منفی زیادی از جمله آلودگی منابع آب و خاک حاصل شده است.

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به منظور تامین نیازهای آبی کشور در سال ۱۴۰۰ براساس ۱۱۳ میلیارد مترمکعب در سال (بدون منظور نمودن آب مورد نیاز محیط زیست)، و با فرض تثبیت برداشت آب‌های زیرزمینی در حد ۵۱ میلیارد مترمکعب در سال و منظور نمودن ۲ میلیارد مترمکعب در سال از پساب‌های شهری و آبهای غیرمتعارف، نیاز به ۶۰ میلیارد مترمکعب آب از منابع آب‌های سطحی خواهد



بود. در صورت تحقق چنین گزینه‌ای، سهم آب‌های زیرزمینی در تامین منابع آب از ۵۵ درصد فعلی به ۴۵ درصد در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته و سهم آب‌های سطحی از ۴۵ درصد به ۵۳ درصد در سال ۱۴۰۰ افزایش می‌یابد.

به نظر می‌رسد تثبیت برداشت آب‌های زیرزمینی در سطح ۵۱ میلیارد مترمکعب در وضع فعلی و تغذیه مصنوعی آن در مکان‌های مورد نیاز بتواند تا سال ۱۴۰۰ فشار بر منابع آب‌های زیرزمینی را کاهش دهد.

همچنین، در دو دهه آینده نیاز به توسعه منابع آب‌های سطحی وجود خواهد داشت و با توجه به ظرفیت محدود توسعه منابع آب‌های سطحی لازم است توسعه‌های جدید کاملاً براساس ملاحظات زیست محیطی، پیشگیری از آلودگی منابع و استفاده بهینه از منابع آب با کارایی بالا صورت پذیرد.

از سوی دیگر حجم پساب‌های اصلی در سال ۱۴۰۰ برابر ۴۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود که نسبت به ۲۹ میلیارد مترمکعب سال ۱۳۸۰ حدود ۳۸ درصد رشد خواهد داشت. در واقع میزان پساب‌ها در سال ۱۴۰۰ به حدود یک سوم منابع تجدیدپذیر کشور می‌رسد که با توجه به آلودگی آنها از چالش‌های مهم آینده برای جلوگیری از آلودگی منابع آب‌ها و همچنین پتانسیل مهم برای بازیافت و استفاده مجدد خواهد بود. جدول (۵) پیش‌بینی تامین نیازهای آبی کشور در سال ۱۴۰۰ را نشان می‌دهد.

جدول (۵): نحوه تامین نیازهای آبی کشور در سال ۱۴۰۰ [مجموع شرب و بهداشت، صنعت و معدنی و کشاورزی] و [مکنون، رضا، ۱۳۸۲]

| ۱۴۰۰ | | ۱۳۸۰ | | منابع آب |
|--------|------------------------|--------|------------------------|-----------------------------------|
| (درصد) | میلیارد مترمکعب در سال | (درصد) | میلیارد مترمکعب در سال | |
| ۵۳ | ۶۰ | ۴۵ | ۴۲ | آب‌های سطحی |
| ۴۵ | ۵۱ | ۵۵ | ۵۱ | آب های زیرزمینی |
| ۲ | ۲ | - | - | پساب‌های شهری و آب‌های غیر متعارف |
| ۱۰۰ | ۱۱۳ | ۱۰۰ | ۹۳ | جمع |

بنابراین به منظور تامین آب مورد نیاز کشور در سال ۱۴۰۰، شیرین کردن آب‌های شور، جمع‌آوری آب‌های برگشتی از طریق زهکشی و جلوگیری

از ورود آنها به منابع طبیعی آب‌ها و استفاده مجدد آن در بخش‌های دیگر کشاورزی راهبرد مهمی برای پیشگیری آلودگی و جبران کمبود منابع خواهد بود. در واقع استفاده مجدد پساب‌های صنعتی، بهداشتی و کشاورزی موجب صرفه‌جویی در مصرف آب و پایداری بیشتر آن می‌شود.

از راهکارهای پیشنهادی دیگر در جهت بهره‌برداری بهینه آب کشور در کشاورزی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) روش‌های مستقیم شامل:

- افزایش راندمان آبیاری از طریق، بهبود روش‌های آبیاری و بهره‌گیری از فناوری روز، تغییر الگوی کشت، بهبود کانال‌های آبرسانی و عدم اتلاف آب و مدیریت توزیع آب
 - تنظیم و تدوین برنامه‌های حفاظتی و مدیریتی منابع طبیعی
- ب) روش‌های غیر مستقیم شامل:

- استفاده از روش‌های بیولوژیک و مدیریت تلفیقی در روش‌های دفع آفات
- استفاده از روش‌های تناوب کشت و کشت ارگانیک
- استفاده از روش‌های ارزیابی زیست محیطی و مدیریت زیست محیطی (ISO14000) در پروژه‌های وسیع آبیاری-زهکشی و به خصوص مراکز کشت و صنعت

با توجه به اهمیت رودخانه‌ها و زیستگاه‌های آبی کشور به عنوان مهمترین اکوسیستم‌های آبی، در برنامه‌های توسعه و بهره‌برداری منابع آب تدوین نیازهای زمانی و مکانی رودخانه‌ها و اکوسیستم‌های آبی ضروری می‌باشد تا نیازها براساس واقعیت موجود تامین شود.

در راستای کمک به امر توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه در قرن ۲۱، مدیریت کارآمد بر منابع آب، استفاده از منابع غیرمتعارف (بازچرخانی آب) و ارتقای فن‌آوری به عنوان سه رکن اصلی پیشنهاد می‌شوند.

منابع و ماخذ

- ۱- اداره کل حفاظت محیط زیست اصفهان، ۱۳۷۹، "مدیریت زیست محیطی منابع آبی" مجری: دکتر حسین پور مقدس، دانشکده علوم پزشکی اصفهان
- ۲- پوراصغر سنگاچین، فرزام، ۱۳۸۳، "بررسی چالش‌های مدیریت منابع آب" مجله برنامه و بودجه، شماره ۶۷ و ۶۸
- ۳- دفتر اطلاعات و خدمات مدیریت وزارت نیرو، ۱۳۸۰، "گزارش عملکرد چهارساله وزارت نیرو (۱۳۸۰-۱۳۷۶)"
- ۴- دفتر اطلاعات و خدمات مدیریت وزارت نیرو، ۱۳۸۲، "خلاصه گزارش آماری وزارت نیرو (۱۳۸۱-۱۳۷۶)"
- ۵- دفتر محیط زیست و توسعه پایدار وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۲، "کشاورزی وسال جهانی آب شیرین"، بولتن شماره ۱۱ کمیته توسعه پایدار
- ۶- سازمان خواروبار و کشاورزی (FAO)، ۱۳۷۹، "تهیه مقررات ملی مدیریت منابع آب"، مترجم، محمد حسن مولایی، سازمان مدیریت منابع آب ایران، چاپ اول
- ۷- شرکت جاماب، ۱۳۷۸، "طرح جامع آب کشور"، ۲۸ جلد
- ۸- عباس پور، مجید، ۱۳۸۲ "مهندسی محیط زیست" جلد ۱، آلودگی آب، محمودی، ستار، ۱۳۸۲، "مدیریت آب، مدیریت توسعه"، بولتن شماره ۱۱ کمیته ملی توسعه پایدار،
- ۹- مرکز آمار ایران، ۱۳۸۲، "نتایج بررسی آثار زیست محیطی فعالیت‌های صنعت و معدن از دیدگاه آمار، ۱۳۷۹"
- ۱۰- مکنون، رضا، ۱۳۸۲، "نگرش جامع به منابع آب، راهبردی برای برنامه چهارم توسعه کشور"، بولتن شماره ۱۱ کمیته ملی توسعه پایدار،
- ۱۱- نظری، خوراسگانی، زهرا، ۱۳۷۶، "بررسی بقایای آفت کش‌های آلی کلردار در رودخانه‌های آبریز دریای خزر و ایستگاه‌های دریایی در سال ۷۵" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران

۱۲- وزارت نیرو، ۱۳۷۸، "گزارش عملکرد بیست ساله، فصل سوم، سیمای
صنعت آب"

- 13- United Nations Department of Public Information,
"Water year 2003"International year aims to galvanize
Actions on critical water problems", DPI/2293A,
December 2002



طرح مدیران سبز اندیش



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت آموزش و پژوهش
دفتر مشارکت و آموزش همگانی