

مبانی بهره‌برداری از آب و پیشنهادهاتی  
برای بهیئگی مصرف آن در ایران (۱)

## ■ آب؛ توسعه و محیط زیست

دکتر عباس قاهری

شوریه‌شگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

### پیش‌نوشتار

حیاتی‌ترین ماده در زندگی موجودات روی زمین آب است. از آنجا که منابع این ماده با ارزش محدود و مصرف آن روزافزون می‌باشد برنامه‌ریزی در نحوه استفاده از منابع موجود امری ضروری است. برنامه

ریزی این اطمینان را به وجود می‌آورد که تأمین نیازهای نسلهای بعد در نظر گرفته می‌شود و مکانیزمی نیز برای جلوگیری از تضادهای منافع بهره‌برداران تدارک دیده می‌شود. متأسفانه برنامه‌ریزی امری است پویا و غیر دقیق. نامعلومی‌ها و ناپیداییها در

را بروز می‌دهد.

از آنجا که کشاورزی و صنعت وابسته به آب هستند توسعه اقتصادی هر منطقه و پایداری رونق اقتصادی آن به مقدار آب قابل حصول و کیفیت آن در منابع آب آن منطقه بستگی خواهد داشت. از طرفی کیفیت آبهای هر منطقه تحت تأثیر پسابهای کشاورزی و صنعتی تغییر نموده و معادلات و فرمانهای بهره‌برداری را به هم می‌زند. به عنوان مثال رودخانه کارون با EC حدود 4,000 mmhos/cm و با ویسی  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  در مصب رودخانه خودپالا می‌باشد. بدیهی است اگر EC آن به 40,000 mmhos/cm برسد دیگر با  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  خودپالا نخواهد بود. به علاوه چنانچه کشت محصولات کشاورزی خاصی به آب با شوری کمتر از 4,000 mmhos/cm نیاز داشته باشد این منبع آب در پایین دست ورودی پسابهای فوق به رودخانه به هر میزان که باشد قابل استفاده نخواهد بود.

لزام برنامه‌ریزی در بهره‌برداری از منابع آب به دلیل محدودیت آن از دیرزمان شناخته شده و نظامهای بهره‌برداری با اصول و قوانینی خاص به وجود آمده است تا با نظارت بر منابع آب و تخصیص آن بر اساس پتانسیل موجود و اولویتهای آن هدیرفتن سرمایه‌ها جلوگیری نموده و مانع بروز بحران گردند.

نگاهی گذرا به بیلان آبی رودخانه‌های مهم کشور نظیر دز و کارون عملکرد این

آن فراوان دیده می‌شود. پیش‌بینی نیازهای آینده در برنامه‌ریزی اجتناب ناپذیر است و باید جزو لاینفک آن باشد. در واقع تخمین نیازهای آبی «نظاره در آینده» و برنامه‌ریزی «تدوین استراتژیهای هم‌آهنگی با آن» می‌باشد.

توجه به مسایل زیست‌محیطی و حفظ منابع طبیعی در برنامه‌ریزی لازمه پایداری و تداوم زندگی طبیعی موجودات روی کره زمین است. ایجاد و حفظ تعادل و تثبیت نسبت عوامل و پارامترهای دخالت‌کننده در معادلات و فرآیندهای مختلف فیزیکی، شیمیایی، اقلیمی، روابط آب و خاک، نسبت گازهای موجود در فضای اطراف زمین که لازمه ادامه حیات است در گرو رعایت اصول و مبانی زیست‌محیطی می‌باشد.

کنش و واکنشهای طبیعی حاصل پدیده‌هایی است که از قوانین فیزیکی و شیمیایی تبعیت می‌کنند. بدیهی است تغییر شرایط موجود در محیط زیست باعث تغییر در سرعت انجام این پدیده‌ها می‌شود و ایجاد تعادلی مطلوب مستلزم حفظ شرایط محیط زیست می‌باشد. محیط را دو عامل هوا و آب قابل زیست نموده و شرایط و وضعیت هر زیستگاهی در درجه اول به مقدار و کیفیت این دو عامل بستگی دارد. اکولوژی هر زیستگاه و به خصوص شرایط آب و هوایی آن به میزان و کیفیت و توزیع فصلی آب در آن وابسته می‌باشد. از این روست که در این رابطه آب اهمیت خود



برآورد پتانسیلها و توزیع تخصیصها کاری است علمی و تخصصی و در هر مورد باید با انجام مطالعه کافی صورت پذیرد. گاهی اوقات واحدها و ارقام درخصوص شدت و حجم آب برای افراد غیرمتخصص معنای واقعی خود را نمی‌بخشند. مثلاً ۴۰ متر مکعب در ثانیه نزدیک به دو برابر مصرف آب در روزهای پرمصرف در تهران است که ممکن است بزرگی و اهمیت عدد ۴۰ و واحد متر مکعب در ثانیه برای بسیاری از افراد غیر حرفه‌ای مشهود نباشد.

### مؤلفه‌های برنامه‌ریزی

مؤلفه‌های برنامه‌ریزی شامل شناسایی نیازهای بشری، دستیابی به منابع آب، طراحی و در نظر گرفتن راههای تأمین نیازهای پیش‌بینی شده با رعایت محدودیتهای حاکم بر آن است. مبانی و فلسفه‌های برنامه‌ریزی با ایجاد شهرها، مهاجرت مردم، نقطه‌نظرات جامعه و ملاحظاتی که باید نسبت به محیط زیست بشود و تغییرات فرهنگی و اجتماعی دیگر با زمان تغییر می‌کند. گرچه فرمول مشخصی برای این‌گونه برنامه‌ریزیها وجود ندارد ولی اصولی وجود دارد که در برنامه‌ریزیهای مدرن عمومیت داشته و سیاست‌گذاران منابع آب به‌کار می‌برند. اصول مهم به‌روز درآمده مورد توصیه National Water Commission در این خصوص در زیر آورده می‌شود:

- ۱- تعیین سطح نیازهای آبی آینده یک جامعه تنها با مشخص کردن سیاستهای اقتصادی و کنترل جامعه توسط

نظامها را مایوس‌کننده نشان می‌دهد. علل عدم توانایی این نظامها در انجام این وظیفه خطیر از حوصله این بحث خارج است لیکن باوجود اینکه این اولین بار نیست که گفته می‌شود مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی نیز وظیفه خود می‌داند با اعلام این هشدار، نظر اولیای امور و نمایندگان محترم مجلس را به لزوم تحکیم قوانین و اعطای قدرت لازم به متولیان آب مملکت برای اعمال آن جلب کرده تا از هدر رفتن سرمایه‌های مملکت و تبعات تأسفبار ناموفق ماندن پروژه‌های ملی در امتداد این رودخانه‌ها جلوگیری به‌عمل آورند.

در کشورهای پیشرفته دنیا به این امر بهای زیادی داده شده و هزینه‌های کلانی برای پژوهش در راه رسیدن به روشهای قابل اعتماد ارزیابی پتانسیل آورد آب منابع مختلف صرف شده است. حاصل این مطالعات در قالب الگوریتمهای کامپیوتری پیشرفته در اختیار همه کشورهای جهان و از جمله مؤسسات پژوهشی و مشاوره‌ای و دانشگاهی کشور ما نیز قرار گرفته و به‌کار برده می‌شود لیکن در غالب اوقات اعمال نظر و اصرار کارفرمایان باعث شده است تا با تغییر داده‌ها و تفسیر نتایج بیشتر نظر کارفرمایان تأمین شود تا واقعیتها بیان گردد. نظر متولیان آب و خاک کشور باید به این نکته جلب گردد که اعطای زمین بدون آب یا اختصاص آب بدون پشتوانه تنها آثار فردی و موضعی نداشته بلکه معضلات وسیع ملی به‌همراه خواهد داشت.

تصمیم‌گیرندگان مقدور است.

۲- در تدوین اولویتهای ملی برای توسعه و بهره‌برداری از منابع آب تغییر استراتژی اساسی از «استفاده هرچه بیشتر از منابع آب» به «بازسازی منابع آب با توجه بیشتر به کیفیت آن» لازم است.

۳- برنامه‌ریزی منابع آب به‌طور جدی باید با برنامه‌ریزی استفاده از اراضی به‌صورت تنگاتنگ انجام شود. اگر بخواهیم کیفیت محیط زیست را برای تداوم تنفس مطلوب بهینه نگهداریم لازم است برنامه‌ریزی منابع آب و استفاده از اراضی توأم انجام شود.

۴- اصول صحیح اقتصادی باید در اتخاذ تصمیمها برای اجرا یا عدم اجرای یک پروژه به‌کار رود. این بررسیها باید توسط خبرگان علوم آب - اقتصاد - کشاورزی و صنعت و به دور از اعمال نظرهای غیر تخصصی صورت گیرد.

۵- سیاستگذارها توسط متولیان امر باید در جهت تشویق صرفه‌جویی در مصرف آب و بالابردن راندمان مصرف آن تدوین گردد.

۶- باتوجه به شرایط زمانی منابع آب باید در قوانین و مقررات مربوطه متناسباً تجدیدنظر به‌عمل آید.

۷- بهره‌برداری، مدیریت و حفاظت از منابع آب باید به وسیله مراجع قانونی در سطحی که اختیار و قدرت کافی داشته باشد کنترل شود.

نکته مهم و قابل توجه در این خصوص

هماهنگی برنامه‌های بهره‌برداری و مدیریت منابع آب و سایر برنامه‌هاست به‌نحوی که آثار اجرای یک پروژه بر روی سایر برنامه‌ها اثر نامطلوب نداشته باشد.

**نکاتی اساسی در بهره‌برداری از منابع آب**  
برنامه‌ریزی بهره‌برداری از منابع آب تابعی از مسایل فرهنگی، اجتماعی، اقلیمی و اقتصادی است. بدین جهت با وجود پیروی از اصول ثابت برای هر جامعه و در زمانهای مختلف از خصوصیات متفاوت برخوردار خواهد بود. در گذشته تهیه نقشه جامع و برنامه‌ریزی ثابت بر آن اساس معمول بود. است و تمامی فعالیتها و برنامه‌ها در آن قالب به‌طور ثابت انجام می‌شده است. در زمان حاضر برنامه‌ریزی پویا بوده و با تغییر مشخصات منابع، هدفهای جامعه و نیازها با زمان تغییر پیدا می‌کند.

در کشور ما برنامه‌ریزی بهره‌برداری از منابع آب از اهمیت خاصی برخوردار است و چنانچه از پتانسیلهای موجود بهره‌ بهینه گرفته نشود نقشی حیاتی در شکوفایی اقتصاد مملکت خواهد داشت.

در استفاده از منابع آب کشور نکاتی اساسی به‌نظر می‌رسد که رعایت آنها مانع هدر رفتن بیش از حد معمول آن شده و بهره‌وری از آن را به حد غیرقابل باوری افزایش می‌دهد. استفاده صحیح و بهینه از منابع آبی می‌تواند نقش سیاسی، استراتژیکی و اقتصادی مهمی را در سیاست



می‌کنید حدودی از ذخایر قابل استحصال آب را نشان می‌دهد و روشن می‌سازد با رعایت اصول منطبق بر شرایط حاکم بر جامعه و برنامه‌ریزی صحیح می‌توان به نتایج بیان شده در بالا دست یافت.

حجم کل آب حاصل از نزولات آسمانی در کشور به‌طور متوسط به ۴۰۰ میلیارد متر مکعب در سال بالغ می‌گردد ولی متأسفانه پراکنندگی بارشها در سطح مملکت و در طول سال یکنواخت نیست. حداکثر عمق بارش در سال در کرانه‌های دریای خزر به بیش از هزار میلی‌متر بالغ می‌گردد، در حالی که در نقاط خشک کشور بارندگی گاهی حتی به کمتر از پنجاه میلی‌متر در سال می‌رسد. بر طبق آمار استخراج شده از بولتن وضعیت منابع آب کشور، متوسط ارتفاع ریزشهای جوی در سال آبی ۷۳-۷۲ به میزان ۲۰۵/۷ میلی‌متر بوده که معادل حجمی آن ۳۲۹/۲۳۱ میلیارد متر مکعب است.

این مقدار نزولات جوی در مقایسه با متوسط بارندگی ۲۵ سال گذشته (۲۵۰/۸ میلی‌متر) حدود ۱۸ درصد و در مقایسه با سال گذشته ۴۱/۶ درصد کاهش را نشان می‌دهد.

مقایسه میانگین ریزش در حوزه‌های اصلی شش‌گانه نشان می‌دهد که حوزه دریاچه ارومیه با ۴۷۲/۱ میلی‌متر و حوزه هامون با ۹۴/۶ میلی‌متر به ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع بارش جوی را داشته‌اند.

توزیع زمانی ریزشهای جوی نشان می‌دهد که ۲۶/۳ درصد از کل ریزش سالانه در فصل پاییز، ۴۲/۹ درصد در فصل

مملکت ایفا کند.

چنانچه این امر تحقق یابد:

الف - با رسیدن به خودکفایی در محصولات استراتژیک بسیاری از نگرانیهای اقتصادی کشور برطرف شده و تهدیدهای گوناگون ابرقدرت‌ها کارایی خود را از دست خواهد داد.

ب - توسعه فعالیت‌های تولیدی به‌خصوص در بخش کشاورزی که خود باعث رونق صنعت نیز خواهد بود اهمیت درآمدهای ارزی حاصل از محصولات استراتژیک نفتی را کاهش می‌دهد و کشور را آنچنان که هست از قید وابستگی به سیاستهای خارجی و نوسانهای قیمت نفت می‌رهاند.

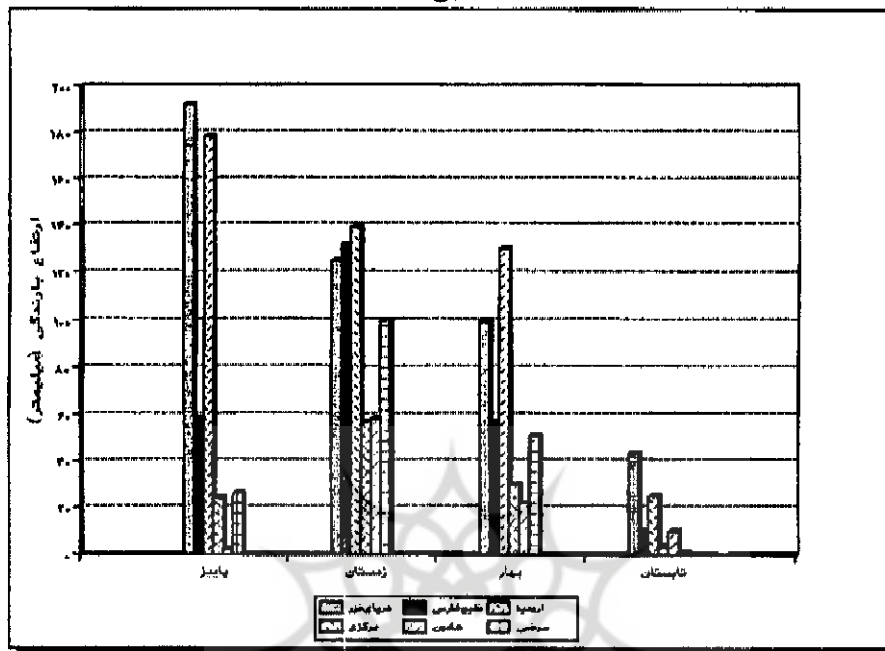
ج - با افزایش تولیدات کشاورزی، نیاز کشور به محصولات تولید شده توسط کشورهای سلطه‌گر کم شده و استقلال در تصمیم‌گیری در جهت صلاح و صواب آحاد مردم را توسط دولت فراهم می‌آورد.

د - تولید بیشتر و به تبع آن پاک‌گرفتن صنایع جانبی کشاورزی، اشتغال‌زا بوده و پتانسیل بالقوه انرژی کاری کشور را بالفعل کرده به مسیری مطلوب هدایت می‌کند.

ه - استفاده از پتانسیل‌های آب، خاک و نیروی انسانی و ایجاد نظامی اصولی و سالم در بهره‌برداری، تولید و مصرف، جریان پایداری را در تمامی شئون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشور ایجاد خواهد کرد که استقلال مملکت را تضمین می‌نماید.

اعداد و ارقامی که در ادامه ملاحظه

نمودار (۱) - توزیع بارندگی فعلی در هر یک از حوزه‌های آبریز اصلی کشور در سال آبی (۷۲-۷۳)



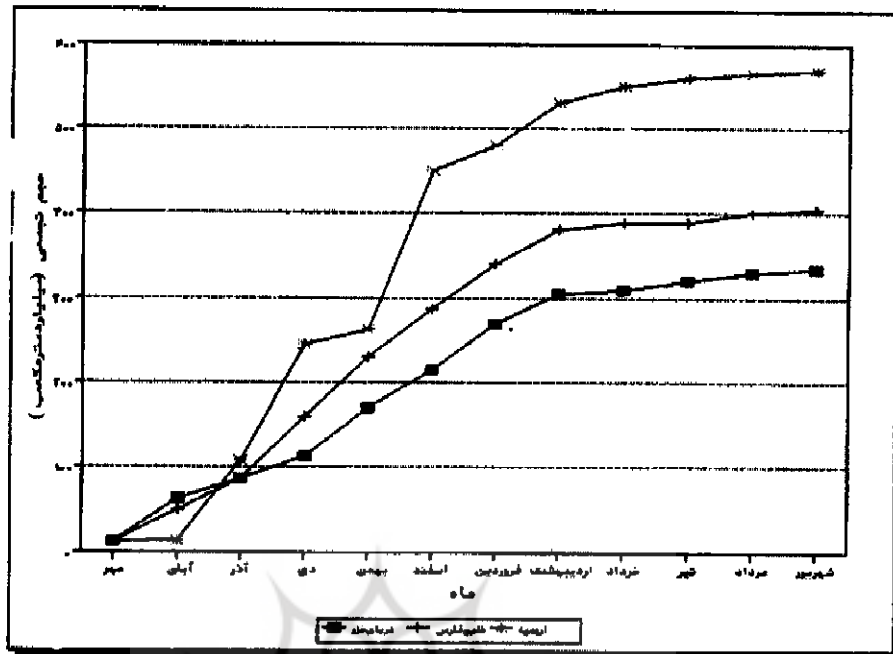
همچنین حدود ۷۰ درصد ریزش در نیمه اول سال آبی و ۳۰ درصد بقیه در نیمه دوم سال آبی ۷۲-۷۳ رخ داده است. به طور کلی ۷۵ درصد حجم کل نزولات آسمانی در مساحتی برابر با ۲۷ درصد سطح کل کشور و تنها ۲۵ درصد باقیمانده در ۷۳ درصد اراضی کشور نازل می‌شود. ۲۸۰ میلیارد متر مکعب از حجم فوق یعنی ۷۰ درصد آن از طریق تبخیر و تعریق از سطح زمین خسار جگشته و به اتمسفر باز می‌گردد. از ۱۲۰ میلیارد متر مکعب حجم آب باقیمانده، ۲۷/۲ میلیارد متر

زمستان، ۲۵/۳ درصد در بهار و ۵/۵ درصد در تابستان نازل شده است.

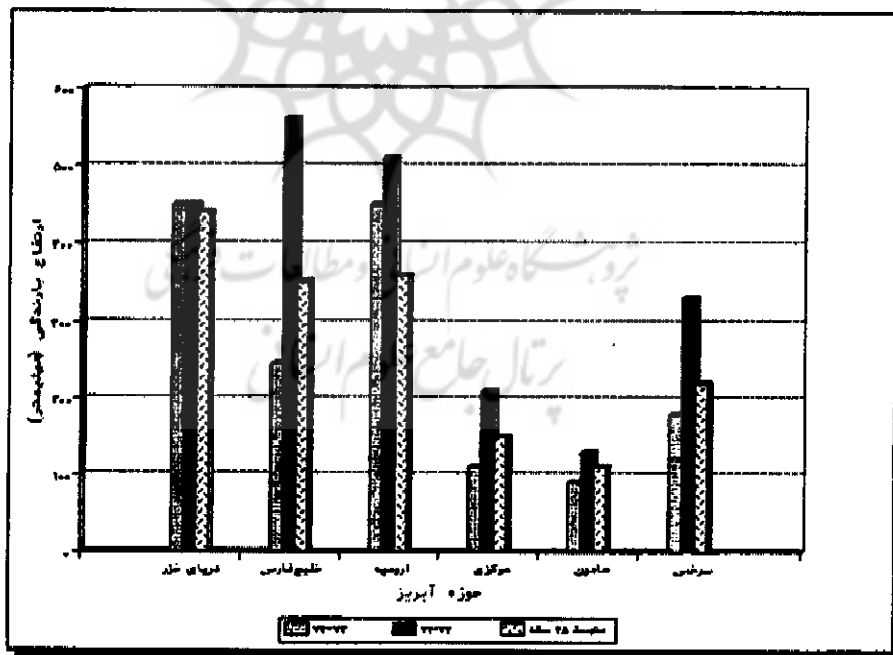
جدول شماره (۱) ارتفاع و حجم ریزشهای جوی را به طور ماهانه در هر یک از حوزه‌های آبریز نشان می‌دهد و در نمودارهای (۱) تا (۳) همین اطلاعات در مقایسه با متوسط دراز مدت و سال گذشته منعکس گردیده است.

چنانچه ملاحظه می‌شود بیشترین کمترین مقدار ریزش جوی سالانه در ماه اسفند با ۳۸/۹۴ میلی‌متر و در مردادماه با ۲/۳۷ میلی‌متر نازل شده است.

نمودار (۲) - بارندگی تجمعی کشور در سال آبی (۷۲-۷۳) و مقایسه آن با سنوات گذشته



نمودار (۳) - ارتفاع ریزشهای جوی در سطح هر یک از حوزه‌های آبریز اصلی کشور در سال آبی (۷۲-۷۳) و مقایسه آن با سنوات گذشته



گروه آموزشی

جدول (۱) ارتفاع و مساحت و تعداد جوی سال ۳۳-۳۲ و سطح مربع از مساحت ایستگاه تکریم و شماره آن با استواری

ردیف	سال آبی	سال آبی	سال آبی	مساحت	ارتفاع	تعداد	مساحت	ارتفاع	تعداد	مساحت	ارتفاع	تعداد	مساحت	ارتفاع	تعداد	مساحت	ارتفاع	تعداد	مساحت	ارتفاع	تعداد
۱	۷۲-۷۳	۷۱-۷۲	۷۰-۷۱	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۲	۷۳-۷۴	۷۲-۷۳	۷۱-۷۲	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۳	۷۴-۷۵	۷۳-۷۴	۷۲-۷۳	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۴	۷۵-۷۶	۷۴-۷۵	۷۳-۷۴	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۵	۷۶-۷۷	۷۵-۷۶	۷۴-۷۵	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۶	۷۷-۷۸	۷۶-۷۷	۷۵-۷۶	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۷	۷۸-۷۹	۷۷-۷۸	۷۶-۷۷	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۸	۷۹-۸۰	۷۸-۷۹	۷۷-۷۸	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۹	۸۰-۸۱	۷۹-۸۰	۷۸-۷۹	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰
۱۰	۸۱-۸۲	۸۰-۸۱	۷۹-۸۰	۱۳۵۸۱	۵۱۰	۲۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰	۲۱۰۰

(مساحت در سطح زمین و مساحت در سطح آبی)





مکعب آن یعنی حدود ۶/۸ درصد کل و ۲۹ درصد حجم آبی که در اختیار مصارف مختلف قرار می‌گیرد از دسترس خارج می‌شود.

از ۹۲/۸ میلیارد متر مکعب آب در دسترس ۷۱/۹ میلیارد متر مکعب (۷۷/۴۸ درصد) به بخش کشاورزی، ۴/۲۵ میلیارد متر مکعب (۴/۶ درصد) صرف مصارف شرب و بهداشتی و شهری شده و بقیه (۰/۸۴ میلیارد متر مکعب) آن به مصرف بخش صنعت می‌رسد.

چنانچه ملاحظه می‌شود حجم کلانی از آب در کشور به بخش کشاورزی اختصاص یافته است. در اینجا لازم است گفته شود که در حال حاضر و به صورت کلان منبعی از آب در کشورمان وجود ندارد که قابل حصول و استفاده باشد و از آن بهره برداری کامل نشود. به عبارتی دیگر هم‌اکنون بر سر آبیگری از منابع موجود کشور و حقیقه‌ها، مشاجره و معارضه وجود دارد و بیلانهای منفی منابع آب، نگران‌کننده است. از طرفی براساس آمارهای موجود که بر سر آن اختلاف نظر هم وجود دارد، راندمان آبیاری در ایران ۳۳ درصد است که بعضی معتقدند این رقم به زیر ۲۰ درصد هم می‌رسد. حال اگر فرض کنیم حتی راندمان آبیاری ۳۳ درصد باشد این بدان معناست در حالی که سالانه حدود ۴۸ میلیارد متر مکعب آب کشاورزی بلااستفاده هدر می‌رود، کمبود آن در نقاط مختلف مشهود است. ناگفته نماند که راندمان آبیاری می‌تواند تا ۹۵ درصد افزایش یابد که اگر این رقم برای کشور ما

دور از دسترس باشد رسیدن به راندمان ۵۵ درصد امری ممکن و منطقی است. در آن صورت ۱۵/۸۲ میلیارد متر مکعب آب اضافه در سال که ۲۲ درصد آب کشاورزی موجود است به پتانسیل‌های منابع آب کشور اضافه خواهد شد. تفسیر رقم اخیر این است که با اجمال اصول نه‌چندان دشوار مدیریتی می‌توان ۲۲ درصد به آب قابل استحصال و در دسترس کشاورزی افزود که حداقل رشدی به میزان همین درصد در تولید و اقتصاد کشور خواهد داشت. از سوی دیگر این هدر رفتن آب، کنشهای زیست محیطی نامطلوبی به همراه دارد که آثار آن مختص منطقه خاص جغرافیایی نبوده بلکه شمول کشوری دارد.

با عنایت به توضیحات مختصر فوق در مورد وضعیت آب کشور به اصولی اشاره می‌شود که با رعایت آنها می‌توان در بالابردن قابلیت‌های کشور در تولید و رسیدن به خودکفایی در نیازهای مصرفی کشاورزی و تولیدات جانبی آن توفیق حاصل کرد و انشاءالله در سلسله مقالاتی که ارائه خواهد شد به توضیحات کاملتری در هر مورد می‌پردازیم.

- ۱ - تطبیق نیازهای آبی در پروژه‌های کشاورزی با توزیع فصلی منابع آب از طریق انتخاب الگوی مناسب کشت.
- ۲ - تطبیق استراتژی بهره‌برداری برقی آبی سدها با نیازهای بخش کشاورزی.
- ۳ - ترمیم و بازسازی فنی شبکه‌های انتقال و توزیع آب.
- ۴ - مهار آبهای کنترل نشده و به‌اختیار

کشاورزی نه تنها می تواند به عنوان یک منبع مطمئن مورد مصرف قرار گیرد و به توسعه پایدار کشاورزی منجر گردد بلکه از آثار سوء تخلیه بی رویه فاضلابها به منابع آب و آلوده کردن این منابع که باعث آلودگی های درمان ناپذیر و زیانهای غیر قابل جبران به محیط زیست می گردد جلوگیری به عمل می آید.

آثار آلوده کنندگی آب به دلیل حجم زیاد و وسعت کاربرد و نفوذ پذیری آن بسیار کلان است. لذا در پروژه های کشاورزی نباید تنها به تأمین آب مورد نیاز بسنده شود بلکه آثار وسیع آلوده کننده پسابهای حاصل از آن را نیز باید مدنظر داشت. کاربرد کلان آب در بخش کشاورزی طبیعتاً زه آب قابل توجهی به همراه خواهد داشت. این زه آب ممکن است به صورت طبیعی و از طریق تغذیه سفره های آب زیرزمینی و یا نفوذ به رودخانه ها باعث آلودگی شوند و یا به صورت سیستم های طراحی شده زهکشی سطحی یا زیرزمینی از منطقه توسعه ریشه ها خارج و به منابع آب یا خاک مجاور سرازیر گردد. آلودگی آب بدین ترتیب است که آب با ترکیب و غلظت های معینی از آلاینده ها نظیر انواع نمکها، رسوبات، مواد محلول جامد، میکروارگانیزمها، مواد سمی و شیمیایی و فضولات دامی وارد زمینهای زراعی شده و در یک سیکل بسته، درصد قابل توجهی از آن با تغییراتی در غلظت این مواد مجدداً به منبع آب اصلی یا منابع دیگر بازمی گردد. در

گرفتن توزیع زمانی آن.

۵- جایگزینی روشهای سنتی آبیاری با سیستم های مدرن.

۶- اعمال مدیریت صحیح آبیاری.

۷- آموزش فرهنگ مصرف آب به خصوص در بخش کشاورزی از طریق رسانه های گروهی و مؤسسات آموزشی.

۸- انجام پژوهش در مورد پروژه های آبیاری و زهکشی، ارزیابی مستمر پروژه های آبیاری، ارزش گذاری بر عملکرد پروژه ها، مطالعه علل عدم موفقیت پروژه های شکست خورده، تدوین مبانی و استانداردهای طراحی و مدیریت بهره برداری.

۹- بالابردن راندمان آبیاری.

۱۰- استفاده از پسابهای شهری،

کشاورزی و صنعتی برای آبیاری.

میزان تأثیر و نقش هر یک از اصول فوق الذکر به تنهایی قابل تحلیل است، لیکن همگامی فعالیتها که همکاری صمیمانه ارگانهای مختلف در سطح وزارتخانه ها و مدیرین آنها را می طلبد آثار مطلوب و سریعتری را به همراه خواهد داشت. در جهت اجرای این تدابیر برای افزایش پتانسیل آبی کشور ممکن است در بعضی موارد به هدفهای دیگری آسیب برسد که در آن صورت تعیین حالت بهینه باید مورد بررسی قرار گیرد.

توسعه بهره برداری از منابع آبی در بخش کشاورزی از طریق استفاده از پسابهای صنعتی، شهری و زه آبهای



کاهش داد. لیکن به این نکته نیز باید توجه داشت که علاوه بر بخش کشاورزی، واحدهای مصرفی دیگر یعنی بخش صنعت و مصارف شهری نیز هر کدام از یک سو به مقداری آب با کیفیت مشخص نیاز دارند و از سوی دیگر پسابهای این بخشها نیز هر کدام با میزان آلوده کنندگی مشخص و با ترکیبهای متفاوت آلاینده‌ها به شیوه‌ای به منابع آب بازگشت می‌کند. به طور کلی مصارف آب در اجتماعات پیشرفته کنونی را می‌توان به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

- مصارف کشاورزی، دامداری و پرورش طیور

- مصارف شهری، خانگی و تجاری
- مصارف صنعتی در واحدهای کوچک، متوسط و سنگین
- مصارف تفریحی و ورزشی
- مصارف حیات وحش و نیاز آبریان
- مصارف طبیعی مراتع، جنگلها و فضای سبز

کمیت آب مورد نیاز هر یک از بخشهای فوق‌الذکر با ظرفیت منابع آب کشور سنجیده شده و با توجه به اولویت‌ها برنامه‌ریزی و تخصیصها تعیین می‌شود. بنابراین میزان تخصیص به هر بخش از فعالیتهای مختلف، برای توسعه آن بخش تعیین کننده خواهد بود. آنچه از اهمیت بیشتر برخوردار است کیفیت آب مورد نیاز بخشهای مختلف است که در صورت نامناسب بودن یا غیرقابل مصرف شدن به لحاظ کیفیت، اصولاً فعالیت آن بخش را مختل می‌کند. مثلاً اگر براساس استانداردهای کیفی، مصارف شرب آب یک

این سیکل، فضولات و کودهای دامی و مواد شیمیایی نظیر کودهای شیمیایی، داروهای حشره‌کش، سموم دفع آفات، نمکهای شسته شده از خاک، هرزآبهای ماندابهای سطحی و دیگر آلاینده‌ها نیز به آب ملحق شده و باعث آلودگی منابع آب شامل جریانهای سطحی، دریاچه‌ها، منابع آب زیرزمینی و مخازن پشت سدها می‌گردد.

بدیهی است که مدیریتهای کشاورزی و آبیاری نباید خود را از سیستم‌های تأمین‌کننده آب و متولیان منابع آب کشور جدا دانسته و در نگرانیهای آنان، خود را سهیم ندانند. بلکه این مدیرتها باید در به‌کاربردن کودهای حیوانی، انسانی و شیمیایی، سموم حشره‌کش و دفع آفات و دیگر مواد آلوده‌کننده، آثار آن را در ضایع شدن کیفیت منابع آب مدنظر داشته باشند. لیکن در فرهنگ اداری مملکت متأسفانه نه‌چنین ملاحظاتی آن‌طور که باید وجود دارد و نه تبادل اطلاعات به‌نحو مطلوب انجام می‌شود. لذا پژوهشگران و دانشگامیان باید قلمها را در جهت آگاه کردن مسؤولان و قانونگذاران به‌کار برند و راههای پیشگیری و استفاده مطلوب و بدون خسارت به سایر فعالیتهای جستجو کرده و به‌هرنحو ممکن در معرض اطلاع عموم قرار دهند. به‌هرحال همان‌طور که گفته شد آلودگی منابع آب با توجه به درصدهای مصرفی که در بالا عنوان شد عموماً در ارتباط با فعالیتهای کشاورزی و آبیاری است که با اعمال مدیریت صحیح می‌توان آثار سوء آن را تعدیل و یا به حداقل ممکن

## آلودگی زیست‌محیطی

اقتصادی گشته و از آلودگی سایر منابع نیز جلوگیری به عمل آورد. در این خصوص می‌توان موارد زیر را توصیه کرد:

الف - کارخانه‌های صنعتی و واحدهای تولیدی به انجام آنالیز پسابهای واحدهای خود موظف شوند و به آن دسته که پساب آلوده دارند به هیچ عنوان اجازه تخلیه به منابع آب سطحی داده نشود و متخلفان مجازات جدی شوند.

ب - آن دسته از واحدهای صنعتی که مجاز به تخلیه پساب واحد خود به منابع سطحی نیستند باید موظف به ساخت حوضچه‌های تبخیری ایزوله شده گردند تا از آلوده کردن منابع آب زیرزمینی نیز جلوگیری به عمل آید. این حوضچه‌ها باید با چاهکهای مشاهداتی احاطه شده و به‌طور مستمر، کیفیت آب زیرزمینی اطراف آن برای اطمینان از عدم نفوذ آلاینده‌ها آزمایش شود.

ج - کاربرد مواد آلاینده کشاورزی تحت کنترل قرار گیرد و در انتخاب نوع مواد آلوده کننده نظیر کود و سم دقت و میزان مصرف آنها محدود شود.

د - زباله‌های شهری و صنعتی براساس استانداردهای قابل قبول ذخیره و تخمیر شده و از نفوذ شیره‌های آلوده آنها به منابع آب سطحی و زیرزمینی جلوگیری شود.

ه - پسابهای آبیاری و صنایع کشاورزی باید از طریق خط لوله یا کانالهای پوشش شده و یا زهکشهای زیرزمینی به نقاط دوردست

رودخانه در نقطه‌ای غیرقابل نوشیدن تشخیص داده شود، آورد رودخانه هرچه بسا شد برای این منظور غیرقابل استفاده خواهد شد. همچنین است در موارد دیگر مصرف و چه بسا که آثار نامطلوب و زیانبار مصرف آب با کیفیت نامناسب در آینده دوری ظاهر و زودن آن نیز غیرممکن گردد. به‌عنوان مثال آب موردنیاز آبیاری و حیات وحش باید از لحاظ درجه حرارت، میزان اکسیژن محلول، تراکم املاح و مقدار آلودگی حاصل از مواد شیمیایی مانند هورمون‌ها، حشره‌کش‌ها، سموم دفع آفات و مبارزه با امراض گیاهی، تراکم فلزات سنگین و غیره دارای ویژگی‌های معینی باشد و عدول از آن ویژگی‌ها موجب از بین رفتن نسل بعضی از آنها خواهد شد که در دراز مدت اتفاق می‌افتد و پس از وقوع، جبران ناپذیر خواهد شد.

با توجه به نکات اشاره شده فوق برای اخذ نتایج مطلوب از بهره‌برداری منابع آب، پیشگیری از آلوده شدن این منابع و سعی در عدم آلوده‌سازی محیط زیست و ضرورت برنامه‌ریزی و آینده‌نگری در حفظ و سالم‌سازی منابع طبیعی و محیط زیست از جمله منابع آب و خاک لازم است. برای نیل به این مقصود، وضع و اجرای قوانینی که تخلیه پسابهای زیان‌آور را ممنوع کرده و یا تصفیه و اصلاح آن را اجباری کند، لازم است. انجام چنین امری باعث خواهد شد تا کاربرد مؤثر آب اضافی بتواند باعث توسعه



Chemical Rubber Co. U.S.A. 1973.

11- National Academy of Sciences & National Academy of Engineering: Water Quality Criteria, EPA-R3-73-0.33, U.S. Governmental Printing Office, Washington D.C., 1972.

12- Van Schilf Guarde, J.etal: Irrigation Management for salt Control Proc. Irrig. Drain. Div. Specialty Conf. ASAF. Fort Collins, 1973.

13- Van Haulte, A.: Municipal waste Water Reuse for Irrigation, Institute of Industrial Chemistry, K.U.: Leuven, (n.d.).

14- Water Quality Criteria: State Water Pollution Control Board, No.3/ Sacramento, California, U.S.A. 1952.

□ □ □

منتقل شده و براساس ضوابط معینی تخلیه، بهسازی و مورد بازیابی قرار گیرند.

و - کشاورزان به بهسازی پسابها و مصرف دوباره آن تشویق شده و با آموزشهای عمومی از طریق رسانه‌های گروهی و دوره‌های آموزشی نحوه انجام کار به آنان آموخته شود.

#### منابع:

۱- بولتن‌های وضعیت منابع آب کشور

۲- مجله آب و فاضلاب

۳- مجله آب و توسعه

۴- مجله آب

۵- مجله آب و محیط زیست

6- Pescod.M.B.: Waste Water Treatment & Use in Agriculture, Irrigation & Drainage, Paper No.47, F.A.O., Rome 1992.

7- F.A.O. : Aspects of Marginal Quality Water for Plant Production in Urope. The Uropean Commission on Agriculture, 7th session Greece, 1987.

8- Christiansen, F. et al : Irrigation Water Quality Evaluation, Proceeding of ASAE Vol. 103, No.1R2, June 1977.

9- Mckee, J.E. & Wolf, H.W. : Water Quality Criteria, 2/ed, The Resources Agency, California, State Resources Control Board, No3-A/1978.

10- Bond, G.R. & Straub, C.P. : Handbook of Environmental Control, Vols.III,IV. The