

## چکیده

آب، مایه حیات و باعث شکل‌گیری آبادانی در سطح زمین است. روستاها از گذشته‌های دور تاکنون در ارتباط تنگاتنگی با محیط طبیعی قرار داشته‌اند و آب به عنوان یکی از اجزای مهم محیط طبیعی، دارای تأثیر و تأثر زیادی نسبت به معشیت روستایی بوده است. از این رو، اداره مسائل و موضوعات مرتبط با آب در نواحی روستایی از اهمیت زیادی برخوردار است.

منابع تأمین‌کننده آب مراکز جمعیتی شهر و روستا به منابع آب شیرین محدود هستند که میزان آن در جهان بسیار محدود است. به طوری که مجموع آبهای شیرین زیرزمینی و سطحی حدود ۰/۷۶ درصد از کل آب‌هاست. از مجموع ۹۵ میلیارد مترمکعب آب استحصالی سالانه در ایران، بیش از ۸۷ میلیارد مترمکعب آن در بخش کشاورزی برای آبیاری ۷/۵ میلیون هکتار سطح زیر کشت آبی شامل ۶/۳ میلیون هکتار زمین زراعی و ۱/۲ میلیون هکتار باغ مصرف می‌شود. برنامه‌ریزان کشاورزان (FAO) معتقدند، برای تأمین مواد غذایی سه نفر در سال، یک هکتار زمین کشاورزی مورد نیاز است. بنابراین برای ۷۰ میلیون جمعیت فعلی کشور، سطح زیر کشت آبی باید به میزان قابل توجهی افزایش یابد.

در تحقیق حاضر، با توجه به نکات فوق این سؤال مطرح شد که: "راهکارهای مدیریت منابع آب روستایی در ایران با در نظر گرفتن وضع موجود عرضه و تقاضای آن در نواحی روستایی چه مواردی هستند؟" نتایج این تحقیق که به روش کتابخانه‌ای صورت پذیرفت نشان داد: مدیریت تلفیقی عرضه و تقاضای آب، افزایش سطح مشارکت روستاییان در اداره منابع آب و توجه بیشتر به امر تحقیق در زمینه مدیریت منابع آب در ایران، از اهم مواردی هستند که می‌توان در راستای بهبود مدیریت منابع آب در روستاهای ایران از آنها بهره گرفت.

**کلید واژه‌ها:** مدیریت منابع، آب روستایی، روستا، آب

# نگرشی بر مدیریت منابع آب روستا

## محمدامین خراسانی

دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران

و مدرس دانشگاه پیام‌نور واحد طالقان

## منوچهر خراسانی

دبیر بازنشسته آموزش و پرورش ورامین





## مقدمه

روستاهای ایران چونان ادوار گذشته تاریخ خود، به دلیل وابستگی اقتصادی و معیشتی به فعالیتهای کشاورزی، به میزان زیادی به وضعیت آب و شرایط حاکم بر عرضه و مصرف آن وابسته هستند. از این رو، توجه به مدیریت منابع آب روستاها از اهمیت ویژه‌ای در مطالعات روستایی برخوردار است. مضاف بر این که آب به عنوان مایه حیات انسان و سایر جانداران، نقش مهمی در ایجاد تعادل زیستی در زیستگاههای انسانی در اندازه‌های متفاوت دارد. لذا مدیریت منابع آب روستاها، بخش مهمی از حفاظت محیط‌زیست روستایی است.

تأمین آب جامعه جزء جدایی‌ناپذیر زیربنای اجتماعی-اقتصادی زیستگاههاست که افزون بر تأمین آب و دفع فاضلاب، شامل اجزای گسترده و متنوعی مانند بهداشت و خدمات بهداشتی، مسکن، تأمین انرژی، حمل‌ونقل عمومی، مدرسه‌سازی و بسیاری موارد دیگر می‌شود. اگر چه هدفهای آبی تأمین آب و دفع فاضلاب روستایی کاملاً معین (شامل تأمین یا بهبود کیفیت، کمیت، دسترسی، قابل اعتماد بودن آب مشروب و خدمات دفع فاضلاب) هستند، اما اینها اجزای جدانشدنی تعداد دیگری از اهداف زیربنایی، مانند کاهش وقوع بیماریهای ناشی از آب، ایجاد فرصتهای آموزشی، تأمین اشتغال، تقویت حس اعتمادبه‌نفس بیشتر و سازمان اجتماعی بهتر برای جامعه روستایی (به ویژه برای تهیدستان، سالمندان، زنان و کودکان) محسوب می‌شوند [مهندسان مشاور DHV، ۱۳۷۱: ۲۰۶].

ایران با متوسط نزولات جوی ۲۵۰ میلی‌متر در سال، از کشورهای خشک جهان و دارای منابع آب محدود است. عواملی هم‌چون رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر، ضرورت ارتقای سطح بهداشت و رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و حفاظت اکوسیستمها، تقاضای آب را روزبه‌روز بیشتر می‌کند. با توجه به رشد جمعیت در ایران، سرانه منابع آب تجدیدشونده سالانه که در سال ۱۳۳۵، ۷۰۰ مترمکعب بوده، در سال ۱۳۷۵ به ۲۰۰ مترمکعب کاهش یافته است و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۱۴۰۰ به حدود ۸۰۰ مترمکعب کاهش یابد که پایین‌تر از مرز کم آبی (۱۰۰۰ مترمکعب) است. با توجه به تقسیم‌بندی سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۷، ایران نه تنها شرایط تنش و فشار ناشی از کمبود آب را تجربه خواهد کرد، بلکه وارد شرایط کم‌آبی شدید آب می‌شود.

## منابع و مصارف آب در روستاها

مهم‌ترین عناصر طبیعی در روستاها را آب و زمین تشکیل می‌دهند. اما اهمیت آب تا حدی است که در صورت وجود زمین بی‌آب، زمین مفهوم وجودی خود را از دست می‌دهد. وجود آب در محیط سبب شکل‌گیری حیات، تمدن و پیشرفت می‌شود؛ گرچه در مواردی به بروز جنگهای سخت و طولانی انجامیده است [عباس‌پور، ۱۳۷۷: ۲۰۱]. منابع تأمین‌کننده آب مراکز جمعیتی شهر و روستا به منابع آب شیرین محدود هستند که میزان آن در جهان بسیار محدود است. به طوری که مجموع آبهای شیرین زیرزمینی و سطحی حدود ۰/۷۶ درصد از کل آبهاست [اصغری مقدم، ۱۳۸۴: ۵۵]. انواع منابع آبی که روستاهای ایران به آنها دسترسی دارند عبارت‌اند از:

**۱. منابع آب سطحی:** آبهایی که پس از بارش در سطح زمین جریان می‌یابند، "منابع آب سطحی" گفته می‌شود. منابع آب سطحی قابل مصرف برای روستاها عبارت هستند از رودها و دریاچه‌ها. به جریان آبی که در یک بستر طبیعی به سوی دریا، دریاچه، چاله، باتلاق و یا رود دیگری حرکت می‌کند، "رود" می‌گویند. مقدار آب رود به وسعت حوضه آبرگیر، وضعیت فیزیوگرافی حوضه، پوشش گیاهی و نوع اقلیم بستگی دارد. به فرورفتگیهای سطح زمین که توسط آب پر شده باشد و با دریا ارتباطی نداشته باشد، "دریاچه" می‌گویند. دریاچه‌ها را با توجه به عامل ایجادکننده آنها به این انواع تقسیم می‌کنند: یخچالی، ولکانیکی، تکتونیک، کارستی، متوریتی، سدی، ساحلی و رودخانه‌ای.





**۲. منابع آب زیرزمینی:** به آبهایی که به طور طبیعی زیر سطح زمین به وجود می‌آیند، "آب زیرزمینی" گفته می‌شود که می‌تواند به صورت‌های زیر به وجود آید:

- از راه نفوذ مستقیم بخشی از نزولات جوی<sup>۱</sup>
- از راه پدیده تقطیر بخار آب هوا<sup>۲</sup>
- در اثر سرد شدن ماگماها با مواد نفوذی<sup>۳</sup>
- آبهای فسیل.

انواع منابع آب زیرزمینی عبارت‌اند از: چشمه، قنات و چاه. به ظهور آب زیرزمینی در سطح زمین، "چشمه" می‌گویند. به عبارت دیگر، وقتی که سطح آب زیرزمینی توسط دره یا گسل قطع شود، آب زیرزمینی به صورت چشمه ظاهر می‌شود. افزون بر این، آبی که در اثر بریدگی زمین به منظورهای گوناگون، از جمله احداث جاده، تونل و غیره ظاهر می‌شود نیز، نوعی چشمه است. انواع چشمه‌ها عبارت‌اند از: لایه‌ای، گسلی، سرریزی، آرتزین، کارستی و زیرریایی.

به مجرا یا کانالی افقی که در زمین می‌کنند تا آب زیرزمینی را به سطح زمین منتقل کنند، "قنات" یا "کاریز" می‌گویند. انواع قنات عبارتند از: دشتی، چشمه قنات، موتوری، سدی، دوطبقه و منگل.

به سوراخ استوانه‌ای شکل عمودی یا مایل که در زمین حفر شده است، "چاه" گفته می‌شود. چاهها را با توجه به عمق و روش حفر و استفاده‌ای که از آنها به عمل می‌آید، به این انواع تقسیم می‌کنند: دستی، نیمه عمیق، عمیق، اکتشافی، پیزومتری، گمانه، مشاهده‌ای و آرتزین [ولایتی، ۱۳۷۴ و مهدوی، ۱۳۸۰].

اما از نظر مصرف به طور کلی، آب در روستاها دارای دو نوع مصرف است که بخش اعظم آب مصرفی روستاها را به خود اختصاص می‌دهند: آب شرب و آب کشاورزی.

کل مصرف آب سرانه توسط عوامل متعددی هم‌چون در دسترس بودن آب، کیفیت آن، درآمد و بعد خانوار، عادات فرهنگی، سطح زندگی، روشها و وسایل توزیع آب، آب‌وهوا مانند آن‌ها تعیین می‌شود [مهندسان مشاور DHV، ۱۳۷۱: ۱۹۷].

به طور کلی، مصرف آب در جوامع روستایی نسبت به شهرها بسیار کمتر است و این امر در کشورهای در حال رشد بیشتر مشاهده می‌شود. برای مثال، متوسط سرانه مصرف خانگی در شهرها حدود ۱۱۰ لیتر-نفر-روز است. حال آن که برای روستاها این مقدار حدود ۵۰ لیتر-نفر-روز تخمین زده می‌شود. در مطالعاتی که در طرح جامع آب کشور صورت گرفته، متوسط برداشت سرانه کل جمعیت روستایی کشور در سال ۱۳۶۲ حدود ۷۴ لیتر-نفر-روز برآورده شده است. هم‌چنین، براساس نتایج بررسی‌های مربوط به آینده‌نگری طرح جامع آب کشور، متوسط نیاز روزانه و مطلوب جوامع روستایی در کل زیر حوزه‌ها، حداقل ۷۰ و حداکثر ۱۵۰ لیتر-نفر-روز و میانگین برای کل جمعیت روستایی کشور ۱۱۸ لیتر-نفر-روز برآورده شده است. این مصرف به آب شرب و بهداشت ساکنان روستا اختصاص دارد و مصارف مربوط به دام و طیور در آن دیده نشده است. براساس بافت موجود سیستم دام‌داری کشور، آب مورد نیاز دامهای بزرگ در یک شبانه روز معادل ۵۰ تا ۸۰ لیتر و دامهای کوچک ۱۰ تا ۲۰ لیتر به ازای هر دام تعیین شده است [گنمیری، ۱۳۸۳: ۲۱].

بخش مهم دیگری از مصرف آب در روستاها را بخش کشاورزی به خود اختصاص می‌دهد. سالانه حدود ۸۷ میلیارد مترمکعب آب در بخش کشاورزی ایران مصرف می‌شود که این مقدار ۳۰ درصد بالاتر از استاندارد جهانی است. علاوه بر این، ۷۰ درصد آب مصرفی در کشاورزی هدر می‌رود. میانگین مصرف آب در هکتار ۱۰۱۱۲ مترمکعب است [شریفی مقدم، ۱۳۸۶: ۱۶]. هم‌چنین در سال‌های گذشته، تعداد زیادی از روستاها به دنبال شکل‌گیری نهضت توسعه صنایع در روستاها، پذیرای طیف متنوعی از صنایع در مقیاس‌های متوسط و کوچک بوده‌اند. دست‌رسی نداشتن به آب، انتخاب و احداث واحد صنعتی را مشکل و در مواقعی غیرممکن می‌سازد. بنابراین، این عامل حیاتی باید در فرایند مکان‌یابی نواحی صنعتی مورد توجه قرار گیرد [دربان آستانه، ۱۳۸۳: ۱۹۵].

به مجرا یا کانالی افقی که در زمین می‌کنند تا آب زیرزمینی را به سطح زمین منتقل کنند، "قنات" یا "کاریز" می‌گویند





## مدیریت عرضه و تقاضای آب در روستاها

مجموعه اقداماتی که تاکنون در کشور در ارتباط با تأمین آب کشاورزی، شهری و صنعتی انجام شده، عمدتاً در زمینه مدیریت تولید و عرضه آب بوده و کمتر به مدیریت مصرف توجه شده است. در نگرش جدید جهانی، آب کالایی اقتصادی-اجتماعی و نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. هر چند آب یکی از منابع تجدیدشونده به شمار می‌رود، اما مقدار آن محدود است. با توجه به رشد جمعیت، گسترش صنعت، بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی، سرانه منابع تجدیدشونده رو به کاهش می‌باشد.

از ۴۱۵ میلیارد مترمکعب نزولات سالانه در ایران، ۷۰ درصد آن تبخیر می‌شود. با ورود سالانه ۱۲ میلیارد مترمکعب آب از مرزها به داخل کشور، کل منابع آبی تجدیدپذیر کشور ۱۳۵ میلیارد مترمکعب است که تا سال ۱۳۷۹، ۹۵ میلیارد مترمکعب از این آب استحصال شده است. از این مقدار آب استحصال شده، به ترتیب ۹۳، ۵ و ۲ درصد در بخشهای کشاورزی، شهری و صنعتی به مصرف رسیده است [تجربشی و ابریشم‌چی، ۱۳۸۳: ۲۵]. از مجموع ۹۵ میلیارد مترمکعب آب استحصال سالانه در ایران، بیش از ۸۷ میلیارد مترمکعب آن در بخش کشاورزی برای آبیاری ۷/۵ میلیون هکتار سطح زیر کشت آبی، شامل ۶/۳ میلیون هکتار زمین زراعی و ۱/۲ میلیون هکتار باغ مصرف می‌شود. برنامه‌ریزان کشاورزی (FAO) معتقدند برای تأمین موادغذایی سه نفر در سال، یک هکتار زمین کشاورزی مورد نیاز است. بنابراین برای ۷۰ میلیون نفر جمعیت فعلی کشور، سطح زیر کشت آبی باید به میزان قابل توجهی افزایش یابد. در حال حاضر، راندمان آبیاری که عمدتاً به صورت غرقابی است، بین ۳۰ تا ۴۰ درصد تخمین زده می‌شود. در آمریکا، با به کارگیری روشهای ترویجی و آموزش کشاورزان، توانسته‌اند میزان مصرف آب در هکتار را طی سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۵ میلادی ۱۶ درصد کاهش دهند [Urban Age, 1999].

توزیع غیریکنواخت آب در طول مکان و زمان، وجود بیشترین تقاضای آب در زمان وقوع کمترین بارندگی، نبود توازن بین عرضه و تقاضای آب و خصوصاً افزایش تقاضای آب به دلایل ذکر شده و محدودیت منابع آبی و در بعضی مکانها، کاهش آن تنزل کیفیت آب سفره‌های زیرزمینی به دلیل برداشت بیش از حد مجاز، پیشروی آبهای شور، دفع غیر صحیح فاضلابهای خانگی و پسابهای صنعتی، بالا بودن هزینه‌های تأمین آب جدید با رقابت شدید بین گروههای مصرف کننده آب به دلیل کمبود منابع آبی، اتلاف زیاد آب در بخش کشاورزی و سازوکار قیمت‌گذاری ناکارآمد، از جمله مشکلات آبی کشور هستند. با این مشکلات، یکی از اهداف بلندمدت مدیریت راهبردی آب کشور برقراری تعادل بین تقاضای آب و منابع آب موجود با کمترین هزینه ممکن است [راهبرد سند ملی آب، ۱۳۸۲].

مدیریت منابع آب را می‌توان مجموعه‌ای از تمهیدات فنی، اداری و قانونی دانست که هدف آن برقراری تعادل و توازن میان تقاضا برای آب از یک سو، و تأمین آب از سوی دیگر است. جنبه‌های مدیریت منابع آب عبارتند از:

۱. مدیریت عرضه آب

۲. مدیریت تقاضای آب

به طور کلی، تمامی اقداماتی که بر کیفیت و کمیت آب ورودی به یک سیستم مصرف تأثیر می‌گذارند، بخشی از مدیریت عرضه محسوب می‌شوند و هر آنچه که بر مصرف و یا اتلاف آب پس از آن مؤثر است، به مدیریت تقاضا مربوط می‌شود. به عبارت دیگر، مدیریت تقاضای آب به فعالیتهایی اطلاق می‌شود که کمک می‌کند تقاضای آب کاهش یابد، راندمان مصرف بهبود پیدا کند و از آلوده شدن یا نابود شدن منابع جلوگیری شود [Herbertson and Tate, 2001:10].

ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب، یکی از مسائل مهم در مدیریت اقتصادی و پایایی منابع آب است. محور اصلی راه‌حلهای پایداری و اقتصادی باید دستیابی به توازن در منابع آب باشد چرا که وقتی تقاضای آب به مرز محدودیتهای بالقوه آب به ویژه عرضه اقتصادی آب نزدیک می‌شود و یا از آن تجاوز می‌کند، امر پایداری مشکل می‌شود [آماده و صدراشرفی، ۱۳۸۰: ۸۱۵].

**ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب، یکی از مسائل مهم در مدیریت اقتصادی و پایایی منابع آب است**

## تقاضای آب در روستاهای ایران

آب کشاورزی

بخش کشاورزی در حال حاضر بزرگترین مصرف کننده منابع آب در روستاهاست. همان طور که پیش از این نیز ذکر شد، راندمان آب مصرفی در بخش کشاورزی ایران در سطح بسیار نامطلوبی است. نتایج تحقیقات و مطالعات گوناگون بیانگر آن است که متوسط بازده کل آبیاری در کشور ۳۵ درصد بوده که مقدار آن از متوسط جهانی (کشورهای در حال توسعه ۴۵٪ و

کشورهای توسعه یافته ۶۰٪) پایین تر است. یعنی حدود ۷۰ درصد از منابع آب به صورت تخریب، نفوذ عمقی، جریانات سطحی به زهکشها، و از طریق رودخانه‌هایی که به دریا می‌ریزند و یا از مرزهای کشور خارج بیرون می‌روند، تلف می‌شود.

به طور کلی، یکی از مهم‌ترین دلایل راندمان پایین در مصرف آب در نواحی روستایی، نحوه آبیاری موجود است. شیوه‌های آبیاری سنتی کنونی از راندمان بالایی برخوردار نیستند. مضاف بر این که با توجه به قرار گرفتن ایران در یک منطقه خشک و نیمه‌خشک، این شیوه‌های آبیاری به هیچ‌وجه مقرون صرفه نیستند.

"کارایی مصرف کشاورزی"<sup>۴</sup> که به شکل ساده می‌توان آن را مقدار تولید در واحد آب مصرفی تعریف کرد، وضعیت استفاده بهینه از آب را در تولید مشخص می‌سازد. کارایی مصرف آب را می‌توان با تولید بیشتر به ازای همان مقدار آب مصرفی، یا تخصیص آب به گیاهان با ارزش اقتصادی بالاتر، یا تخصیص آب از بعضی بخشهای کشاورزی به سایر بخشهایی که ارزش افزوده آب بیشتر است، افزایش داد. در واقع، بیشترین سهم در افزایش کارایی مصرف آب تنها حاصل سیستم آبیاری مناسب نیست، بلکه از افزایش عملکرد ناشی از مدیریت بهتر نیز منشأ می‌گیرد. در حال حاضر آن در کشور به طور متوسط ۰/۷ کیلوگرم بر مترمکعب است [کشاورز، ۱۳۸۳: ۴۲].

به طور کلی، بازدهی آبیاری به عوامل متعددی از جمله پستی و بلندی خاک، بافت و ساختمان خاک، پوشش گیاهی، چگونگی تسطیح زمین، مهارت آبیاری، فاصله بین آبیاریها، عمق توسعه ریشه گیاه و غیره بستگی دارد [آرنون، ۱۳۷۰: ۲۵].

میزان مصرف آب برای آبیاری محصولات مهم کشاورزی نیز در مقایسه با استانداردهای جهانی بسیار بالاست. جدول ۱ مقدار متوسط مصرف آب اقلام

مهم کشاورزی در کشور را در مقایسه با صرف جهانی نشان می‌دهد.

میزان مصرف آب محصول	جهانی (مترمکعب در هکتار)	مصرف در ایران (مترمکعب در هکتار)
گندم (شتوی)	۶۵۰۰ - ۴۵۰۰	۶۴۰۰
صیفی جات	۱۰۵۰۰ - ۷۰۰۰	۱۷۹۰۰
چغندر قند	۷۵۰۰ - ۵۵۰۰	۱۰۰۰۰ - ۱۴۰۰۰
برنج	۷۰۰۰ - ۴۵۰۰	۸۰۰۰ - ۱۰۰۰۰
نیشکر	۲۵۰۰۰ - ۱۵۰۰۰	۱۸۰۰۰ - ۲۰۰۰۰
ذرت	۸۰۰۰ - ۵۰۰۰	۱۰۰۰۰ - ۱۲۰۰۰

جدول ۱. مقایسه مصرف آب کشاورزی در آبیاری انواع محصولات

منبع: منوچهری، ۱۳۷۲: ۶-۴

همچنین از نظر اقتصادی، قیمت‌گذاری فعلی آب کشاورزی براساس حجم آب مصرفی نیست. باید ترتیبی اتخاذ شود که در مصارف کشاورزی، برآورد قیمت براساس حجم آب صورت گیرد تا به افزایش راندمان آبیاری در کشاورزی بینجامد. مشاهده بیان مالی مجموعه شرکت‌های آب منطقه‌ای در دوره ۱۳۷۲-۱۳۴۸ نشان می‌دهد که طی این سالها آب بهای دریافتی از کشاورزان همواره کمتر از هزینه‌های نگهداری، بهره‌برداری و جاری است. توجه به تقویم زراعی از اهمیت بالایی برخوردار است. اغلب محصولات کشاورزی در فصلهای بهار و تابستان به آب نیاز دارند، در حالی که بیشتر باران ایران در فصلهای پاییز و زمستان می‌بارد. در چنین حالتی، به لحاظ نامتناسب بودن زمان بارندگی با کشت محصولات کشاورزی، از باران اندک کشور بهره‌وری بهینه حاصل نمی‌شود. لذا باید به کشت‌هایی مبادرت ورزید که در ماههای کم باران کمتر روی زمین باشند و به آب کمتری نیاز داشته باشند [مطیعی لنگرودی، ۱۳۸۱: ۱۱۴].

شبکه آبیاری	مساحت اراضی (هزار هکتار)	هزینه (هزار ریال)	آب‌بهای دریافتی (درآمد) (هزار ریال)	تراز هزینه- درآمد	درصد کمبود
زاینده رود	۱۲۵	۱۷۷۳۰۸	۱۶۰۲۹۵۰	-۱۷۳۳۵۸	۹,۷
سفید رود	۲۶۷	۴۱۴۱۶۴۹	۴۰۵۷۴۰	-۹۰۹۰۹	۲,۱
دروازن	۱۱۶	۲۲۴۷۰۸۶	۱۳۹۰۷۷۷	-۸۵۶۳۰۹	۳۸,۱
گنوند	۴۷	۲۲۰۰۴۸۷	۱۴۸۲۱۱۷	-۷۱۸۳۷۰	۳۲,۶
گلپایگان	۷	۳۸۴۲۱۸	۱۳۷۵۲۲	-۲۴۶۶۹۶	۶۴,۲
قزوین	۸۰	۴۷۷۸۲۲۱	۲۲۲۷۲۴۰	-۲۵۵۰۹۸۱	۵۳,۴
جمع کل	۶۴۲	۱۵۵۲۷۹۶۹	۱۰۸۹۱۳۴۶	-۴۶۳۶۶۲۳	۲۹,۹

جدول ۲. مقایسه هزینه‌های جاری و آب‌بهای دریافتی در بعضی از شبکه‌های آبیاری موجود کشور (۱۳۷۵)

منبع: وزارت نیرو، ۱۳۷۵







## باید تریبی اتخاذ شود که در مصارف کشاورزی، برآورد قیمت براساس حجم آب صورت گیرد تا به افزایش راندمان آبیاری در کشاورزی بینجامد

رودهای جاری و نهرها، دریاچه‌ها و یا خورها، به عنوان وسیله و مکانی برای دفع دامنه وسیعی از مواد آسبرسان، نظیر فاضلاب خانگی، زباله‌های صنعتی که هنگام تولید و استفاده از مواد شیمیایی ایجاد می‌شوند، و دیگر مواد آلاینده مورد توجه قرار گرفته‌اند. فاضلاب ترکیبی از مایعات یا فضولاتی است که توسط آب از منطق مسکونی، اداری و تأسیسات تجاری و صنعتی حمل می‌شوند و بر حسب مورد، با آبهای زیرزمینی، سطحی و سیلابها آمیخته است [سعیدی و پژوهش‌فر، ۱۳۸۶: ۱].

استانداردهای ملی و بین‌المللی متعددی برای کیفیت آب آشامیدنی وجود دارند. بیشتر کشورهای در حال توسعه، استانداردهای سازمان بهداشت جهانی را پذیرفته‌اند و بر آن‌اند که حتی المقدور این گونه استانداردها را با روشهای موجود ابرسانی رعایت کنند. استانداردهای سازمان بهداشت جهانی شامل معیارهای کیفیت آب از جنبه‌های فیزیکی، شیمیایی و باکتری‌شناسی است. ویژگیهای کلی آب آشامیدنی خوب را می‌توان به این صورت جمع‌بندی کرد: آب عاری از موجودات زنده بیماری‌زا، مواد سمی و بیش از حد لازم مواد معدنی و آلی باشد. برای گوارا بودن نیز باید بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه و شفاف باشد. افزون بر این، باید اکسیژن کافی و دمای مناسب داشته باشد [مهندسان مشاور DHV، ۱۳۷۱: ۲۰۰].

مهم‌ترین راه حفظ کیفیت منابع آب، تدوین قوانین و استانداردهای مناسب و سخت‌گیرانه و برنامه‌ریزی برای اجرای صحیح آنهاست [علوی مقدم، ۱۳۸۵: ۸۹]. امروزه در جهان ملاحظات زیست محیطی از یک طرف و هزینه‌های ناشی از تولید پسابها از طرف دیگر، واحدهای تولیدی را به توجه خاص به کاهش مصرف آب مجبور کرده است. در این راستا طراحان سعی می‌کنند که با انتخاب مناسب فرایند تولید و کاربرد حداقل ممکن تقلیل یابد [تجربیشی و ابریشم‌چی، ۱۳۸۳: ۳۶].

### مدیریت تلفیقی منابع آب روستایی

بیش از دو دهه است که جهان بی‌برده در مدیریت منابع آب باید بیشتر به مدیریت تقاضا توجه کرد تا مدیریت عرضه، بدین منظور دانشمندان مدیریت تلفیقی آب را مطرح کرده‌اند. مدیریت تلفیقی، دو سیاست کلی و یک هدف اصلی دارد. سیاستهای مدیریت تلفیقی عبارت‌اند از:

نوع مصرف	حداقل (لیتر)	حداکثر (لیتر)
آشامیدن	۳	۵
پخت و یز	۵	۱۰
حمام	۲۵	۵۰
لباس شویی	۱۰	۲۰
ظرف شویی	۵	۱۵
دست شویی و توالت	۲۰	۳۰
متفرقه	۹	۲۰
جمع	۷۵	۱۵۰

جدول ۳. الگوی توصیه شده برای مصارف سرانه خانگی بر حسب لیتر در روز (تا سال ۱۳۹۰)

منبع: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۱

آب شرب

در بخش مصرف خانگی، علی‌رغم شرایط مناسب‌تر، ضروری است استانداردهای تدوین شده در روستاها مدنظر قرار گیرد. جدول ۳ الگوی توصیه شده برای مصرف خانگی بر حسب لیتر در روز را به ازای هر نفر نشان می‌دهد.

### مدیریت کیفیت آب

با ارتقای دانش بشری و اطلاع از این که آب در صورت آلوده بودن، دشمن حیات خواهد بود و بسیاری از بیماری‌هایی واگیر توسط آب آلوده منتقل می‌شوند، انسان به کیفیت آب مصرفی توجه خاصی دارد. به طوری که امروزه برای هر نوع آب مصرفی، استاندارد ویژه‌ای تعیین کرده است [چالکش امیری، ۱۳۷۶: ۱۰]. اغلب کشورهای دارای استانداردهای متفاوتی در خصوص تمامی اجزای محیط‌زیست مانند هوا، آب‌ومواد زائد جامد هستند. منابع آبی از جمله

## مدیریت کنش متقابل میان عناصر مذکور در هر ناحیه، ساختار اقتصادی و توسعه کشاورزی، فنی و صنعتی آن ناحیه را تحت تأثیر قرار می دهد

۱. با آب باید به عنوان یک کلاسی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برخورد شود.

۲. سیاستها و گزینههایی که مدیریت آب را هدایت می کنند، باید در چارچوبی یکپارچه تحلیل شوند.

هدف اصلی مدیریت تلفیقی این است که به واسطه مدیریت تلفیقی آب، توسعه پایدار، کارآمد و عادلانه منابع آب حاصل شود. بنابراین، مدیریت تلفیقی بر پایه ترکیب پذیری مدیریت تأمین با مدیریت تقاضا استوار است و جنبه های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی را در نظر می گیرد [Yevjevich, 1995: 20].

مدیریت منابع آب درگیر کنش متقابل کمیت و کیفیت آب مورد تقاضا، کمیت و کیفیت آب عرضه شده، آلودگی آب، بازیابی و استفاده مجدد از آب و نیز تأثیر اقدامات سیاستهای عمومی بر تمام این اجزای در حال کنش متقابل است. در هر منطقه جغرافیایی اعم از کشور، استان یا منطقه، می توان این عناصر را شناسایی کرد؛ هر چند که اهمیت و حجم و نقش هر یک از آنها در ناحیه متفاوت است و در هر ناحیه طی زمان ممکن است به اشکال گوناگون تغییر کند. مدیریت کنش متقابل میان عناصر مذکور در هر ناحیه، ساختار اقتصادی و توسعه کشاورزی، فنی و صنعتی آن ناحیه را تحت تأثیر قرار می دهد [اسپولبر و صباغی، ۱۳۷۸: ۳۳].

هر طرح جامع آب باید عناصری مانند منابع زمین و آب موجود را که احتمالاً نیازهای خانگی، کشاورزی، صنعتی، تجاری، انرژی و مانند آن را برآورده می سازند و نیز معیارهای لازم برای پیش بینی و به حداقل رساندن آثار زیانبار آب، مانند سیل، خشکسالی، شوری و فرسایش، و نیز اقدامات لازم برای حفظ کیفیت آب، یعنی پیش گیری از آلودگی و بیماریهای ناشی از آب را مورد توجه قرار دهد [مهندسان مشاور DHV، ۱۳۷۱: ۲۰۵].

### نتیجه گیری

با وجود تلاشهای فراوانی که برای طرح مسائل مربوط به آب در سطح جهان به عمل آمده است، مدیریت واقعی منابع و مصرف آب هنوز به تغییرات قابل ملاحظه ای نیاز دارد. بارش سالانه ۲۵۰ میلی متر در سال به نسبت ۷۵۰ میلی متر میانگین بارش جهانی، محدودیت آب شیرین در ایران، استحصال غیر استاندارد آبهای زیرزمینی، ضعف در توانایی مهار آبهای سطحی، افزایش آلودگی منابع آب ناشی از پسابهای خانگی، کشاورزی، صنعتی و...، فقدان برنامه درازمدت مدیریت منابع آب، مشکلات ناشی از نارسایی اقتصادی و مالی، کمبود مراکز تحقیقاتی و علمی آبی، و فقدان بانک اطلاعاتی دقیق از آمار و ارقام ذخایر، منابع و مصارف آب را می توان چالشهای فراروی مدیریت منابع آب ایران تلقی کرد. با عنایت به نقش و اهمیت آب در معشیت روستاییان و جایگاه این ماده

حیاتی در فرایند توسعه پایدار روستایی، امروزه توجه دست اندر کاران برای تحول در این بخش باید به مطالعه و تحقیق، سیاست گذاری و برنامه ریزی در این شش حوزه مدیریتی معطوف باشد که به نظر، بزرگترین چالشهای فراروی آب در ایران هستند:

#### ۱. مدیریت تقاضا (مصرف)

رشد جمعیت روستایی و نیاز روزافزون به منابع و تولیدات، به خصوص منابع غیر قابل برگشت مانند آب، موجبات توجه مسئولین را به امر برنامه ریزی در زمینه کنترل تقاضای مصرف کنندگان فراهم ساخته است. "مدیریت تقاضا"، شیوه های مصرف و ابزارهای موجود برای ارتقای سطوح و الگوی مصرف آب را مطرح می کند.

#### ۲. مدیریت محیط زیست و تصفیه

در حال حاضر به طور متوسط ۲۹ میلیارد مترمکعب پسابهای کشاورزی، شهری و صنعتی وارد پیکره های آبی کشور می شود. از این رو، بهینه سازی وضعیت سامانه های اکولوژیکی، حفظ اکوسیستمهای زراعی، یکپارچگی اکولوژیکی آب زیرزمینی و رودخانه ها و دریاچه ها و مناطق ساحلی، و تصفیه فاضلابهای کشاورزی، از جمله اقداماتی هستند که باید در حوزه فعالیت مدیریت محیط زیست و تصفیه در بخش آب روستایی مدنظر قرار گیرد.

#### ۳. مدیریت مهار آب

از ۴۲۵ میلیارد مترمکعب آبهای ورودی به ایران، ۷۰ درصد آن توسط تبخیر و تعرق از دست رس خارج می شود و فقط ۱۳۰ میلیارد مترمکعب آن تجدید شونده محسوب می شود. از این مقدار فقط، ۹۰ میلیارد متر مکعب قابل استحصال است که متأسفانه ۶۰ میلیارد آن از منابع زیرزمینی، ۳۰ میلیارد مترمکعب آن از آبهای سطحی، و فقط ۳۳ درصد آن از آبهای سطحی است. این شرایط در حالی بر استحصال آب در کشور ایران مستولی شده که ایران در یک منطقه ای خشک از نظر آب و هوایی واقع است و نوسان بارش در آن به فراوانی دیده شده است. لذا تقویت مدیریت مهار آب در کشور از اهمیت بالایی برخوردار است.

#### ۴. مدیریت تحقیق و مطالعات آبی

تدارک زمینه های لازم برای جذب نیروی متفکر و استادان مراکز علمی در زمینه آب، ارتباط با مراکز علمی جهان، تبادل اطلاعات و دانش جدید و استفاده از طرحهای تحقیقاتی دیگر کشورها، می تواند از جمله فعالیت های حوزه مدیریت تحقیق و مطالعات آبی باشد.

#### ۵. مدیریت اقتصادی و منابع مالی آب

روشن شدن ابعاد متفاوت جنبه های مالی مدیریت آب مستلزم مطالعه، تحقیق و بررسی همه جانبه است. تفاوت هزینه های تأمین، انتقال و توزیع آب (قیمت تمام شده) با بازگشت سرمایه در واقع دولت را و می دارد که در این زمینه به پرداخت



## هدف اصلی مدیریت تلفیقی این است که توسعه پایدار، کارآمد و عادلانه منابع آب حاصل شود



یارانه روی آورد. سیاستهای نرخ گذاری جامع، انجام مطالعات دقیق مالی برای اجرای طرحهای آبی، برآورد اعتبارات مالی طرحهای آبی، سرمایه گذاریهای درازمدت در بخش آب و وصول هزینهها از مصرف کنندگان، می تواند از اثرات مدیریتی این حوزه از آب باشد.

### ۶ مدیریت ارتباطات، اطلاع رسانی و آموزش همگانی

در بخش کشاورزی، متأسفانه هم اکنون با ۷۰ درصد پرت آب و در بخش خانگی و صنعت با مصرف چهار برابر استانداردهای جهانی روبه رو هستیم. استفاده از رسانه های جمعی به صورت گسترده و شیوه های دیگر اطلاع رسانی، از جمله وظایفی است که باید تمامی بخشهای مرتبط با آب بدان توجه ویژه داشته باشند. ارتقای سطح آگاهی مردم، جز با اطلاع رسانی و آموزش همگانی میسر نمی شود.

### پی نوشت

1. infiltration
2. condensation
3. juvenil water
4. Water Productivity
5. Demand Management

### منابع

۱. آرنسون، ای. اصول زراعت در مناطق خشک. ترجمه امین علی زاده و عوض کوچکی. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد. ۱۳۷۰.
۲. آسایش، حسین. اصول و روشهای برنامه ریزی روستایی. انتشارات پیام نور. ۱۳۸۱.
۳. آماده، حمید و صدرا لاسرافی، سیدمهریار. "بهنه سازی بهره برداری تلفیقی از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی در کشاورزی". مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۳. ۱۳۸۰.
۴. اسپولبر، نیکولاس و صباغی، اصغر. اقتصاد منابع آب از نظرات تا خصوصی سازی. ترجمه تیمور محمدی. انتشارات سازمان برنامه و بوجه. ۱۳۷۸.
۵. اصغری مقدم، محمدرضا. آب و زیستگاه شهری. انتشارات سرا. ۱۳۸۴.
۶. بخش کارشناسان جوان کمیته ملی آبیاری و زهکشی. آبیاری در مقیاس کوچک در مناطق خشک. کمیته ملی آبیاری و زهکشی. ۱۳۸۱.
۷. پناهنده، محمد و صوفی، منصور. "رهیافت پیش گیری از وقوع آلودگی PP، رویکرد محیط زیستی مدیریت کیفیت جامع TQM". مجله محیط شناسی. شماره ۳۸. زمستان ۱۳۸۴.
۸. تجریشی، مسعود و ابریشمچی، احمد. مدیریت تقاضای منابع آب در کشور، همایش روشهای پیش گیری از اتلاف منابع ملی. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. خرداد ۱۳۸۴.
۹. چالکش امیری، محمد. اصول تصفیه آب. نشر اردکان، اصفهان. ۱۳۷۶.
۱۰. دربان آستانه، علیرضا. مفاهیم و مبانی سامان دهی صنایع در نواحی روستایی.

۱۱. انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور. ۱۳۸۳.
۱۲. راهبرد سند ملی آب، دولت جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۲.
۱۳. رهنمایی، محمدتقی. توسعه و محیط زیست، مجموعه مقالات همایش قابلیت های علم جغرافیا در عرصه سازماندگی. مؤسسه جغرافیای دانشگاه تهران. ۱۳۷۸.
۱۴. سعیدی، عباس. مبانی جغرافیای روستایی. انتشارات سمت. ۱۳۸۰.
۱۵. صفیه خانه های تهران، اولین همایش ملی محیط زیست. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران. ۱۳۸۶.
۱۶. سازمان برنامه و بوجه و وزارت نیرو. "مبانی و ضوابط طراحی طرحهای آبرسانی شهری". نشریه شماره ۳-۱۱۷. ۱۳۷۱.
۱۷. شریفی مقدم، محمد. تهدید تولید غذا با مصرف سموم. روزنامه ایران. سال چهاردهم. شماره ۲۸۸۶. اسفند ۱۳۸۶.
۱۸. عباس پور، مجید. مهندسی محیط زیست. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۳۷۷.
۱۹. علوی مقدم، سید محمدرضا. "مروری بر استانداردهای کیفی منابع آب در ژاپن". علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره هشتم. شماره ۴. زمستان ۱۳۸۵.
۲۰. کشاورز، عباس و حیدری، نادر. نگرشی بر اسراف و ضایع نمودن آب کشور در مراحل تولید و مصرف محصولات کشاورزی. همایش روشهای پیش گیری از اتلاف منابع ملی، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. خرداد ۱۳۸۴.
۲۱. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی، ۱۳۸۰.
۲۲. گتمیسی، بهروز. منابع و مصارف آب. مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران. ۱۳۸۳.
۲۳. مطیعی لنگرودی، سید حسن. جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۳۸۱.
۲۴. منوچهری، غلامرضا. "مسائل مربوط به آلودگی مصرف آب". بولتن کمیسیون آب. شماره ۶ و ۴. ۱۳۷۲.
۲۵. مهدوی، مسعود. مقدمه ای بر جغرافیای روستایی ایران. انتشارات سمت. تهران. ۱۳۸۰.
۲۶. مهندسان مشاور DHV از هلند. رهنمودهایی برای برنامه ریزی مراکز روستایی. ترجمه سید ابوطالب فنیایی و همکاران. مرکز تحقیقات و بررسی مسائل روستایی. ۱۳۷۱.
۲۷. وزارت نیرو. دستورالعمل بررسیهای اقتصادی منابع آب. استاندارد ۳۰-الف-امور آب. ۱۳۷۵.
۲۸. ولایتی، سعداله. جغرافیای آنها و مدیریت منابع آب. انتشارات خراسان. ۱۳۷۴.
۲۹. Herbertson, P.W and E.L. Tate, 2001 Tools for water use and demand management in South Africa, World Meteorological Organization, Technical Reports in Hydrology and water Resources, No. 73.
30. Internal World Bank Report, 2004(Unpublished).
31. Urban Age, Americans using less Water, Winter 1999.
32. Yevjevich, V., 1995, Effect of area time horizons in comprehensive and integrated water resources management, Water Science and Technology, Vol. 31(8), pp 19-25.