

## نگاهی به بنیانهای جامعه‌شناختی نظامهای آبیاری سنتی در ایران

محمدجواد زاهدی\*

نوین بدون دخالت و حمایت مالی حکومت امکان‌پذیر است؟ و اگر این دخالت ناگزیر باشد، با توجه به سوابق تاریخی، چه پیامدهایی برای آن متصور است؟

**کلیدواژه:** آب، اجتماعات کشاورزی، نظام‌سیاسی، آبیاری سنتی، آبیاری نوین.

### مقدمه

آب یکی از حیاتی‌ترین منابع برای بقای تمدن است. نخستین اجتماعات انسانی در کنار رودخانه‌ها و در ساحل دریاها تشکیل شده است. هنوز هم، به رغم همه تحولات علمی و تکنولوژیکی، بقای اجتماعات انسانی بدون دسترسی به آب امکان‌پذیر نیست. نقش آب در زندگی اجتماعی انسان، در مناطقی که با کم‌آبی طبیعی روبه‌رو هستند، چند برابر است؛ و ایران یکی از این مناطق است. کم‌آبی در این مناطق به آب ارزشی اسطوره‌ای و تقدسی الهی می‌بخشد و از بُعد اجتماعی، مطلوبیت و ارزش اقتصادی بسیار پیدا می‌کند. در نتیجه، مالکیت آب و نحوه

چکیده: ایران در منطقه خشک و کم‌آب واقع شده است و این امر بر شکل‌گیری اجتماعات و نظام اجتماعی آن تأثیر گذاشته است. در این جامعه نه فقط تشکیل اجتماعات بلکه نظام قدرت و سلسله مراتب اجتماعی، مشاغل و فعالیتهای اقتصادی و نیز قواعد عرفی و حقوقی ناظر بر روابط اجتماعی از عامل آب و ضرورت‌های آبیاری تبعیت می‌کرده است. بر این اساس، می‌توان در تاریخ اجتماعی ایران برای آب، به مثابه عاملی طبیعی، و برای آبیاری، به مثابه عاملی فن‌شناختی، بنیان‌هایی جامعه‌شناختی قائل شد.

براساس رویکردی جغرافیای‌گرانه محدوده ایران را می‌توان به دو ناحیه کلان شرقی (کم‌باران) و غربی (پر باران) تقسیم کرد. تفاوت درجه اهمیت اجتماعی نظامهای آبیاری سنتی در این دو ناحیه، به نحو مطلوبی، تمایز کارکرد اجتماعی شیوه‌های آبیاری در ساختار نظامهای اجتماعی آنها را منعکس می‌کند.

یافته‌های پژوهشی بازگویی آن است که بین تأمین آب کشاورزی در ایران و نظام سیاسی و به تبع آن نظام اجتماعی، در ادوار مختلف تاریخی، رابطه و همبستگی وجود داشته و ضرورت دخالت دولت در امر پرهزینه تأمین آب، که ضمناً مستلزم سازماندهی وسیع و مدیریت متمرکز نیز بوده است، منجر به ایجاد نظامهای سیاسی یکه‌تاز و استبدادی در کشور شده است. موضوع این مقاله طرح این پرسش مهم جامعه‌شناختی است که آیا گذار از نظامهای آبیاری سنتی به

\* عضو هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور، سازمان مرکزی.

تبخیر و تعرق سالانه آب در کشور، که حدود ۲۹۰ میلیارد مترمکعب است، کسر شود، کل منابع آب تجدیدشونده حدود ۱۳۰ میلیارد مترمکعب خواهد بود (وزارت نیرو، ۱۳۸۰؛ جدول شماره ۱). طبیعتاً همه این مقدار آب قابل دسترس نیست. بخشی از آن در رودخانه‌های دورافتاده و یا به صورت سیلابهای فصلی جاری می‌شود. مقدار قابل توجهی از آن به اراضی شور و باتلاقی یا دریاچه‌های نمک، از قبیل دریاچه قم، ارومیه و بختگان، می‌ریزد. مقادیری به خلیج فارس و دریای عمان در جنوب و دریای خزر در شمال وارد شده و مقداری از آن نیز از مرزهای کشور خارج می‌شود.

از مجموع منابع آب تجدیدشونده ۶۹ درصد از منابع سطحی و ۳۱ درصد از منابع زیرزمینی تأمین می‌شود. سرانه آب قابل دسترس برای جمعیت کشور، با توجه به حجم منابع تجدیدشونده، برابر با ۲۱۶۰ مترمکعب در سال است (جدول شماره ۲).

آب تنظیم شده در ۶۱ سد مخزنی کشور ۱۷ میلیارد مترمکعب و جریان پایه رودخانه‌ها و انهار سستی ۲۴ میلیارد مترمکعب است. کل برداشت سالانه از منابع آب موجود کشور ۸۸ میلیارد مترمکعب است که ۴۱ میلیارد آن از آبهای سطحی و ۴۷ میلیارد از منابع زیرزمینی شامل قنات، چشمه و چاه تأمین می‌شود (جدول شماره ۳).

از مجموع کل برداشت سالانه آب از منابع آبی کشور ۸۲ میلیارد مترمکعب، معادل ۹۳ درصد، در بخش کشاورزی و ۶ میلیارد مترمکعب، معادل ۷ درصد، نیز برای شرب (شهری و روستایی) و صنعت مصرف می‌شود. به این ترتیب، برداشت سرانه آب معادل ۱۴۵۰ مترمکعب در سال است، که حدود ۶۷ درصد از سرانه حجم منابع تجدیدشونده آب در کشور است (جدول شماره ۴).

بر این اساس، بخش کشاورزی مهمترین مصرف کننده آب در کشور است. ارزش آب مصرفی این بخش هم از حیث تولید غذا و هم از حیث تولید درآمد باید مورد توجه قرار گیرد. به این اعتبار، با توجه به کمیابی عامل آب در کشور و تمرکز بخش عمده مصرف آن در بخش کشاورزی، بهره‌برداری مطلوبتر از این عامل طبیعی

سازمان‌یابی بهره‌برداری از آن از حدود مناسبات اقتصادی صرف فراتر رفته و تأثیر قاطعی بر شکل‌گیری نهادهای اجتماعی، و از جمله بر نظامهای سیاسی، اجتماعی و خلیات فرهنگی باقی می‌گذارد. بر این اساس می‌توان برای آب، علاوه بر کارکردهای اقتصادی و اجتماعی، نقش قاطعی هم در تاریخ این قبیل جوامع قائل شد.

این مقاله تصویری کلی از موقعیت جامعه‌شناختی آنچه که می‌توان آن را «نظام بهره‌برداری سستی» از آب در ایران تعریف کرد، به دست می‌دهد. منظور از نظام بهره‌برداری، در اینجا فرآیندی است که از تلفیق سه مؤلفه ساختاری تشکیل شده است: نظام اکولوژیکی، فنون بهره‌برداری و مناسباتی که در ارتباط با این دو مؤلفه میان بهره‌برداران شکل می‌گیرد. مناسباتی که براساس حقوق اجتماعی تعریف شده بهره‌برداری و بر پایه نظام مالکیت و نظام قدرت مبتنی بر آن برقرار می‌شود و به نوبه خود در تنظیم روابط میان نظام اجتماعی و نظام طبیعت بسیار مؤثر است.

این مقاله براساس روش فراتحلیل (meta-analysis) و با استفاده از یافته‌های تاریخ‌شناسان و مطالعاتی که پژوهشگران در زمینه شیوه‌های آبیاری کشاورزی کرده‌اند تدوین شده و مشتمل بر سه مبحث اصلی است: در مبحث نخست، موقعیت کنونی بهره‌برداری از آب در کشور؛ دوم، پیشینه تاریخی نظامهای آبیاری در ایران؛ سوم، انواع شیوه‌های بهره‌برداری سستی از آب. در قسمت نتیجه‌گیری، ضمن طرح چشم‌انداز آینده نظامهای بهره‌برداری از آب در کشور، اصلی‌ترین جنبه‌های مسئله‌ساز در پیرامون تأمین آب و بهره‌برداری از آن در ایران، در قالب پرسشهایی که می‌توانند مبنای پژوهشهای عمیق و پردامنه باشند، مطرح شده است.

#### ۱. بهره‌برداری از آب در کشور

جمع بارش سالانه در کشور ۴۱۳ میلیارد مترمکعب؛ ورودی آب ۱۳ میلیارد مترمکعب؛ و خروجی آن ۸ میلیارد متر مکعب است. بر این اساس، اگر از مجموع بارش سالانه و مابه‌التفاوت آبهای ورودی و خروجی، مقدار

داشته است. عنصر کلیدی در این رابطه سه‌جانبه آب و آبیاری بوده است که در ارتباط متقابل با دو مؤلفه دیگر، نه فقط به شکل‌گیری یک تمدن خاص «آب‌مدار» منجر گردیده بلکه متناسب با فناوریهای ویژه‌ای که در زمینه استحصال و تأمین آب در محدوده این تمدن ابداع شده، نظامهای فرهنگی و اندیشگی خاص و باورهای هستی‌شناسانه (ontologic) ویژه‌ای را پدید آورده است.

وجود آب شرط لازم و گاه کافی برای شکل‌گیری اجتماعات در شرایط اقلیمی و جغرافیایی ایران است. واژه «آبادی»، به معنای مکانی که به سبب فراهم بودن امکان دسترسی به آب به عنوان سکونتگاه گروههای انسانی گزیده شده، به قدر کفایت، مؤید اهمیت پایه‌ای آب در شکل‌گیری الگوی زندگی اجتماعی یکجانشینی در کشور است. مفهوم اجتماع شرقی یا آسیایی<sup>۱</sup>، که صاحب‌نظران از آن به عنوان «نظام شرقی» (مونتسکیو، ۱۳۶۲)، «جامعه آسیایی» و «شیوه تولید آسیایی»<sup>۲</sup> (مارکس، ۱۸۵۸؛ همو، ۱۸۵۹؛ همو، ۱۸۶۷) و «استبداد شرقی»<sup>۳</sup> (ویتفولگ، ۱۹۵۷) نام می‌برند و مشخصه‌های آن با ویژگیهای سیاسی و اجتماعی تاریخی ایران مطابقت تام

کمیاب، مستلزم افزایش بهره‌وری آبیاری و یا به سخن دیگر، سازگارسازی هر چه بیشتر نظام آبیاری با الزامات جمعیتی و اکولوژیکی نواحی مختلف کشور است. در این باب، باید یادآور شد که نواحی مختلف کشور، از حیث دسترسی به منابع آب، وضعیت مشابهی ندارند. در نواحی محدودی، مانند نوار ساحلی شمال و برخی از نواحی حاشیه زاگرس، ذخیره آب کافی و گاهی بیشتر از نیازهای مصرفی است. اما، در بسیاری از نواحی کمبود آب، در حال حاضر، مسئله‌ای جدی است؛ و در برخی نواحی، مانند سیستان و بلوچستان و قسمتهایی از ناحیه خشک و کم آب شرقی و جنوبی نیز مسئله تأمین آب مدتهاست که به مراحل بحرانی رسیده است.

در حال حاضر ۵۳/۴ درصد از مصارف آب کشاورزی از منابع زیرزمینی تأمین می‌شود که تراز تغییرات ذخیره سالانه آن منفی است (نمودار شماره ۱). منفی بودن تغییر ذخیره آب زیرزمینی بازگویی آن است که مصرف آب موجود در سفره‌های زیرزمینی بیش از مقادیر تجدیدشونده آن است. این وضعیت را می‌توان یکی از نشانه‌های بحران آب در کشور به شمار آورد که به نوبه خود، معرف وجود تنشهای حاوی بحران در محیط زیست و منابع طبیعی پایه از یک سو، و آسیب‌پذیری و ناپایداری فرآیند توسعه در کشور از سوی دیگر است.

## ۲. پیشینه تاریخی نظام آبیاری در ایران

نجد ایران میان دو جلگه سند و دجله قرار گرفته است. ویژگی طبیعت آن خشکی زیاد و بارندگی اندک، کمبود آب، توزیع بسیار پراکنده منابع آب و دشواری استحصال آن است. از این‌رو، آب در ایران جنبه تقدس یافته است و سازمان حکومتی و قدرت سازمان‌یافته‌ای که قادر به تأمین آن می‌بوده یا وظیفه تأمین آن را به عهده می‌گرفته، به نوعی، در این تقدس سهم و شریک می‌شده و حق تعیین سرنوشت توده مردم (رعایا) را به دست می‌آورده است. به این اعتبار می‌توان گفت که از دیرباز ارتباطی متقابل و برهمکنش میان سه پدیده تأمین آب، نظام سیاسی، و کارکرد اقتصادی سستی جامعه، یعنی کشاورزی، وجود

۱. مفهوم اجتماع شرقی یا آسیایی بر تمدنهای باستانی چین، هند، خاورمیانه، تاتار و روسیه تزاری و نیز رم شرقی و امپراتوری بیزانس که اقتصاددانان سیاسی متقدم، از جمله کارل مارکس و ماکس وبر، به آن توجه کرده‌اند و بعداً ویتفولگ آن را، به نحو دقیقتر و مفصلتری صورت‌بندی نظری کرده است.

۲. مارکس هرگز به طور مستقل و مفصل، درباره جامعه آسیایی (Asiatic Society) یا وجه تولید آسیایی (Asiatic Mode of Production) مطلبی ننوشت. اشاره‌های پراکنده اما قابل تأمل و مؤثری به این موضوع در کتابهای *ایدئولوژی آلمانی* (۱۸۴۵)؛ *فرمایشیونهای اقتصادی ماقبل سرمایه‌داری* (۱۸۵۸)؛ *نقد اقتصاد سیاسی* (۱۸۵۹)؛ *پیشگفتار*؛ و *سرمایه* (۱۸۶۷)، جلد اول) و نیز در پاره‌ای از مکاتبات شخصی مارکس وجود دارد. در مجموع مارکس معتقد است که «شرایط اقلیمی و خواص ارضی، به ویژه وجود بیابانهای وسیعی که از صحرای آفریقا شروع می‌شود و از عربستان و ایران و هندوستان و تاتارستان تا نواحی کوهستانی آسیا ادامه دارد سیستم آبیاری مصنوعی به کمک کانالها و تأسیسات آبیاری را اساس کشاورزی شرق قرار داده است. این احتیاج اولیه به بهره‌برداری دسته‌جمعی و با صرفه و نیز جبراً به دخالت حکومت مرکزی نیازمند بود. این وظیفه اقتصادی‌ای است که تمام دولتهای آسیایی عهدمدار آن بودند و به‌خصوص، ایجاد سازمان کار اجتماعی از این وظایف بوده است. به اعتقاد مارکس نواحی وسیعی از مصر، یمن، ایران و هندوستان، که زمانی آباد بوده‌اند، به علت کوتاهی دولت در انجام وظیفه سازمان دادن به آبیاری اجتماعی به تدریج به بیابان تبدیل شدند. برای اطلاع بیشتر در این خصوص نک:

*Capital I* : 84-5, 349-50, 374-6; *The Critique of Political Economy* (Preface).

۳. به عقیده ویتفولگ استبداد شرقی (Oriental Despotism) با خصوصیات دیکتاتوریهایی باستانی، دیکتاتوریهایی قرون وسطایی و اروپایی اخیر فرق دارد. جامعه آب مدار (Hydrolic Society) یا (Hydrocenter Society) مبتنی است بر نظامهای آبیاری که خود مبتنی بر شبکه دیوانسالاری وسیع و فراگیری است که سازمان و برنامه‌ریزی کار اجباری برای طرحهای آبیاری را اداره می‌کند. کارکردهای اصولی اقتصادی و مدیریتی این جامعه مبتنی است بر هیئت حاکمه‌ای که مرکب‌اند از مالکان دیوانسالار، مباشران ارضی، مأموران حکومتی و روحانیون متنفذ. شخص شاه در این نظام عالیترین مرجع دنیایی و دینی محسوب می‌شود.

اروپا، افراد زورمند نمی‌توانستند هر یک با استقرار مالکیت خود در یک آبادی یا در چند آبادی نزدیک به هم پایگاههای مستقل اقتصادی برای خود بسازند و مجموعاً به طبقه یا طبقات مالک بدل شوند. از سوی دیگر، این سرزمین آن چنان پهناور بود که یک نیروی نظامی متحرک می‌توانست اضافه تولید بخش بزرگی از واحدهای تولید را تملک کند و به دولتی استبدادی بدل شود؛ زیرا هیچ واحد کشاورزی و روستایی، به تنهایی در برابر قدرت آن تاب مقاومت نداشت. اما اضافه تولید مجموعاً این واحدها پایگاه اقتصادی بزرگی را برای استقرار و گسترش یک حکومت مرکزی نیرومند و فرامنطقه‌ای فراهم می‌ساخت. نقش این نیروی نظامی متحرک را از بدو تاریخ ایران، خاصه در شکل ایلات می‌توان دید. به همین دلیل، دولتهای بزرگ ایران را از بدو تاریخ تا قرن بیستم، «ایلات» تشکیل داده‌اند. صرف نظر از اینکه الگوی سکونت چادرنشینی و کوچندگی (نومادیسیم) خود ناشی از مشکل کم آبی در کشور بوده است، می‌توان پذیرفت که کم آبی و خشکی که به پراکندگی اجتماعات روستایی منجر می‌شود سبب پیدایش و دوام حکومتهای استبدادی در ایران بوده است. به سخن دیگر، هم منطق جامعه‌شناختی پیدایش حکومت استبدادی در ایران و هم علل جامعه‌شناختی پایداری آنها را تا حدود زیادی می‌توان بر مبنای «کم آبی» و ضرورت «آبیاری مصنوعی» در کشور تبیین کرد.

آبیاری در ایران از قدیمترین زمانها به چند صورت انجام می‌شده است. از آن میان تنها دو صورت «طبیعی» بوده که عبارت‌اند از:

۱. استفاده از آب باران، به ویژه برای دیمزارها که امکان آن فقط برای نواحی ساحلی شمال کشور و قسمتهای محدودی از نواحی کوهستانی فلات مرکزی ایران و در دامنه‌های زاگرس فراهم بوده است. در واقع، ۲۷ درصد از کل باران نجد فقط بر حدود ۴ درصد از سطح کل فلات می‌بارد، که ارتفاع باران در این مناطق بیش از ۵۰۰ میلیمتر در سال است؛ بقیه ۷۳ درصد باران بر ۹۶ درصد از سطح فلات می‌بارد که مقدار آن از ۲۰۰ میلیمتر در سال تجاوز نمی‌کند و چه بسا نقاط و

دارد، معرف تأثیر تاریخی قاطع آب بر نظام اجتماعی کشور است. براساس تحلیلهای این صاحب‌نظران، در جوامع شرقی، تحت تأثیر نیاز شدید جامعه به آبیاری مصنوعی - یعنی تأمین آب با استفاده از فناوریهای ویژه و سازماندهی احداث شبکه‌های آبیاری بزرگ و پرهزینه - دولتهای مستبد مقتدر و متمرکزی پدید آمده‌اند که سلطه خود را بر همه جنبه‌های زندگی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی جامعه اعمال کرده و از این طریق تمدن ویژه‌ای را پدید آورده بودند که به‌مثابه یک نظام اجتماعی ویژه مورد توجه صاحب‌نظران تاریخ اجتماعی قرار گرفته است (وارگا، ۱۹۶۸؛ مارکس و انگلس، ۱۹۷۷؛ ویثفولگ، ۱۹۵۷؛ هابسباوم، ۱۹۶۵؛ گودلیه، ۱۳۵۸).

در طول تاریخ ایران همیشه یکی از مهمترین وظایفی که حکومتها به عهده داشتند، تأمین آب برای فراهم‌سازی امکان تولید محصولات غذایی بوده است. این وظیفه، در کنار وظیفه تأمین امنیت کاروانهای بازرگانی، فقط از طریق سلطه قاطع و مطلقه یک دولت مرکزی بر تمام نواحی و استانهای تابع امکان‌پذیر بوده است (اشرف، ۱۳۵۱). یکی از مهمترین دلایل شکل‌گیری نظام فئودالی ویژه‌ای که مارکس از آن با نام وجه تولید آسیایی نام می‌برد و مهمترین ویژگی آن فقدان مالکیت خصوصی بر زمینهای کشاورزی است (مارکس، همان)، ضرورتهای مبتنی بر مسئله آب و آبیاری در کشور بوده است.

این واقعیات را کاتوزیان (۱۳۷۲) با الهام از نظریه مارکس و ویثفولگ به صورت نظریه «جامعه خشک و پراکنده» صورت‌بندی کرده است. نظریه «جامعه خشک و پراکنده» کاتوزیان، اگرچه صلابت نظریه استبداد شرقی ویثفولگ و حتی نظریه «جامعه آسیایی» مارکس را ندارد، بخشی از واقعیات زندگی اجتماعی - تاریخی و به‌ویژه نظام سیاسی عشیره‌ای حاکم بر ایران را بر مبنای اهمیت عامل آب تبیین می‌کند و از این حیث درخور توجه است.

این نظریه، در تبیین خاستگاه و چگونگی پیدایش جامعه استبدادی در ایران، این فرضیه را مطرح می‌کند که چون سرزمین ایران خاکش وسیع و آبش کم بود، برخلاف

تأسیسات آبی بازمانده از دوران باستان تا تاریخ معاصر ایران بازگویی نقش و کارکرد حکومت‌های ایرانی در ارتباط با وظیفه تأمین آب و آبیاری است. در همین زمینه لازم به یادآوری است که اکنون دست کم ۲ بند از زمان هخامنشیان، ۱۴ بند و پل از زمان ساسانیان، ۸ بند از زمان آل بویه، یک بند و یک پل از زمان غزنویان و سلاجقه، ۳ بند از زمان ایلخانی، یک بند از زمان تیموری، ۴ بند و یک پل از زمان صفوی و یک بند از زمان نادری در استانهای فارس، خوزستان، خراسان، مرکزی، قم و اصفهان وجود دارد.

### ۳. نظام‌های آبیاری

نظام آبیاری به مجموعه‌ای از فنون و رویه‌های قانونمند در زمینه‌های تأمین منابع آب، انتقال آب، توزیع آب میان بهره‌برداران و نیز فنون مربوط به نحوه تأمین نیازهای آبی گیاه و سازماندهی مناسب عوامل انسانی و نیروی کار در هر یک از زمینه‌های یادشده اطلاق می‌شود.

به طور کلی سه بُعد اساسی در نظام آبیاری کشور قابل تشخیص است:

۱. بُعد کلان (برنامه‌ریزی و اجرا)، که مربوط به تأمین منابع اصلی آب بوده و در چارچوب احداث بسندها (سد‌های) بزرگ و قنات‌های طولیل صورت می‌گرفته و از وظایف و کارکردهای حکومت بوده است.

۲. بُعد خرد (بهره‌برداری)، که مربوط به نحوه توزیع آب میان بهره‌برداران و قواعد عملیاتی مترتب بر آن و چگونگی سازمان‌یابی اجتماعی در جهت اجرا بوده است. این بُعد در داخل اجتماع محلی روستایی و یا در سطح منطقه‌ای از طریق مشارکتهای تولیدی عاملان کار کشاورزی (رعایا) و صاحبان عوامل تولید (اریابان و نمایندگان دستگاه حکومت مرکزی) سازماندهی می‌شده است.

۳. بُعد فن‌شناختی (ابداع و اجرا)، که ناظر بر رویه‌های تجربی و روشهای کار در زمینه نحوه تأمین نیازهای آبی محصولات زراعی و باغی است.

بر این اساس، نظام بهره‌برداری از آب را

مواضعی را در سرتاسر کشور می‌توان یافت که اندازه باران در آنها در سال به ۵ میلیمتر هم نمی‌رسد (ساعدلو، ۱۳۵۷: ۴۷).

۲. استفاده از آب چشمه‌سارهایی که بر روی هم، به نهرهای کوچکی بدل می‌شوند؛ و یا رودخانه‌هایی که بدون به کار بردن تمهیدات خاص انتقال آب آنها به کشتزارها امکان‌پذیر بوده است. البته، با توجه به توپوگرافی اراضی در اغلب نقاط کشور، تعداد این قبیل رودخانه‌ها زیاد نیست.

در مقابل این دو شیوه «آبیاری طبیعی» دو شیوه آبیاری دیگر نیز وجود داشته که آنها را می‌توان «آبیاری مصنوعی» نامید و در شکل وسیع فقط از طریق دخالت دولت و حکومت مقتدر مرکزی محقق می‌شد:

۱. ایجاد قنات یعنی رشته چاههای طولانی که در برخی موارد تعداد میله‌های آن به بیش از ۶۰۰ حلقه و طول کانال زیرزمینی آن، از مادر چاه تا مظهر قنات، به بیش از ۵۰۰ کیلومتر می‌رسید. هنوز هم می‌توان، به ویژه در ایران مرکزی، مجموعه‌های دایر و بایر این کاریزها را به چشم دید.

۲. بسندها (سد‌ها)یی که بر روی رودخانه‌ها بسته می‌شد و به هیچ‌وجه بدون دخالت یک دولت مرکزی و مقتدر ایجاد آن ممکن نبوده است (وامقی، ۱۳۷۹).

دولتهای ایرانی، علاوه بر ایجاد تأسیسات آبیاری، در امور اداره آب و تقسیم عادلانه آن و همچنین، در حفظ، نگهداری و مرمت سازه‌های آبیاری و برقراری رابطه میان کشاورزان و مالکان نیز نقش اساسی داشته‌اند. امپراتوریهای باستانی ایران، یعنی هخامنشیان، اشکانیان و ساسانیان تمدنهایی «آب‌مدار» را پی‌ریزی کرده و دیوانهایی ویژه نظارت و مدیریت بر آب و آبیاری داشتند. این رویه در دوران اسلامی نیز استمرار یافت. حکومت‌های عباسی، ساسانی، آل بویه، غزنوی، سلجوقی، ایلخانی، صفوی و قاجاریه وظایف و کارکردهای قابل توجهی را در ایجاد تأسیسات و مدیریت آبیاری به عهده داشتند (راوندی، ۱۳۵۴ تا ۱۳۷۴؛ پیگولوسکایا، پطروشفسکی و دیگران، ۱۳۵۳؛ پطروشفسکی، ۱۳۵۵).

انفرادی بر مبنای حقابه‌های معین و تحت نظارت سازمان آبیاری روستا (کارگزاری آب) بر طبق سهمیه‌های معین از آب برای انجام عملیات زراعی و باغی استفاده می‌کردند.

### ۱-۳. حوزه‌بندی اکولوژیکی کشور بر مبنای نظامهای آبیاری

توزیع بارندگی در پهنه فلات ایران به نحوی است که این سرزمین را می‌توان، با توجه به میزان بارش، به دو بخش شرقی و غربی تقسیم کرد. ایده‌مربوط به تمایز میان بخشهای شرقی و غربی کشور از حیث نظامهای آبیاری را نخستین بار پژوهشگر ایرانی جواد صفی‌نژاد (۱۳۵۳) مطرح کرد. رویکرد صفی‌نژاد در این تقسیم‌بندی مبتنی بر تمایزات مربوط به میزان بارندگی سالانه است. به همین لحاظ، این رویکرد به «نظریه خطوط همباران» مشهور شده است. در این نظریه مرز میان بخش شرقی و غربی براساس خط بارندگی ۳۰۰ میلیمتر در سال تعریف و ترسیم شده است و در نتیجه بخش شرقی (ناحیه کم‌باران) از حیث وسعت به مراتب وسیعتر از ناحیه غربی (ناحیه پر بارتر) است. مناطق کم باران شرقی حدود ۷۳/۶ درصد مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهند که بخش بزرگی از آن به صورت کویر و خشک و بی‌حاصل درآمده است. این منطقه وسیع، که حدود ۲/۸ برابر منطقه غربی است، ۸/۵۱ درصد کل باران سالانه کشور را دریافت می‌دارد. در صورتی که مناطق پر باران غربی و شمالی که حدود ۲۶/۴ درصد مساحت کشور را شامل می‌شود، ۴۸/۲ درصد باران سالانه را دریافت می‌دارند. نتیجه اینکه به‌طور متوسط مناطق شرقی حدود ۲/۶ درصد از مناطق مشابه غربی کمتر باران دریافت می‌دارند (صفی‌نژاد، ۱۳۵۳).

بهره‌برداران در مناطق پر آب غربی طبیعتاً نگرانی چندانی برای تولید محصولات آبی ندارند و در نتیجه، نظامهای آبیاری پیچیده و درخور توجهی در آن شکل نگرفته است، یا نقش آن در زندگی ساکنان این ناحیه به اندازه آنچه در بخش شرقی کشور می‌توان دید، نیست. بارندگی بالنسبه بیشتر در ناحیه غربی، منابع آبی بیشتر و

می‌توان در سه سطح مدیریتی متمایز تعریف کرد، که عبارت‌اند از: ۱) مدیریت تأمین آب؛ ۲) مدیریت انتقال و توزیع آب؛ ۳) مدیریت مصرف آب.

این مدیریتها بسته به نوع و سطح اجرای عملیات، توسط عاملان (agents) و کارگزاریها (agencies) متفاوت بوده است: در حوزه تأمین آب، در مقیاس کشوری دولت و در مقیاس محلی مالکان؛ در حوزه توزیع، در مقیاس منطقه‌ای دولت و در مقیاس محلی مالکان؛ و در سطح مصرف، در مقیاس روستا تشکلهای بهره‌برداري و در مقیاس مزرعه (واحد بهره‌برداري) خرده مالکان و زارعین مدیریت آبیاری را به عهده داشتند.

عناصر و عوامل مدیریت آبیاری در نظام سنتی را باید با توجه به ابعاد سه‌گانه یادشده (تأمین، توزیع، مصرف) مورد توجه قرار داد. به طور کلی، عوامل مدیریت عبارت بوده‌اند از: ۱) مالکان، ۲) گروهها یا سازمان آبیاری، ۳) بهره‌برداران فردی (زارعین).

تاقبل از اصلاحات ارضی دهه ۱۳۴۰، آب کشاورزی را در سطح کلان و در مقیاس بزرگ عمدتاً دولتها و مالکان تأمین می‌کردند. تأمین منبع، حفر و احداث سازه‌های آبی و نیز حفظ و نگهداری این سازه‌ها به عهده عاملان یادشده بود. در سطح میانی و به‌ویژه، در مقیاس روستا گروهها یا سازمان آبیاری مدیریت توزیع آب را به عهده داشتند. اینان عمدتاً شامل میرآبها، آب‌سالارها و آبدارها و دیگر اجزاء و عوامل توزیع آب از قبیل «سرجه‌داران»، «طومارداران» و نظایر آنها بودند. این عوامل عمدتاً از سوی مالک و در مواردی توسط کشاورزان و دهقانان انتخاب می‌شدند. مدیریت توزیع آب در این سطح عمدتاً گروهی بود و از طریق مشارکت جمعی بهره‌برداران و سازمان‌یابی تشکلهای ویژه آبیاری انجام می‌شد و بالاخره، مؤلفه سوم در مدیریت آبیاری بهره‌برداران از آب بودند که صرف‌نظر از موارد مربوط به تشکلهای تولیدی گروهی و دسته‌جمعی، از قبیل «بنه»، «حراثت»، «صحرا»، «درکار»، عمدتاً به صورت

هر دو ناحیه شرقی و غربی کشور، فقط به نظارت بر امر توزیع آب منحصر نمی‌شود. این تشکلهای کارکردهای وسیعتری، از قبیل تأمین آب، تنقیه و تعمیر مجاری، احداث مجاری جدید، اعمال اصلاحات در مدار گردش آب، خاکریزی طرفین نهرها و تأمین سرمایه لازم برای پرداخت هزینه عملیات مرتبط با آب و آبیاری، را نیز به عهده دارند.

اطلاق «سازمان» بر تشکلهایی که انجام چنین وظایفی را در اجتماعات روستایی به عهده دارند از این واقعیت مهم نشأت می‌گیرد که این تشکلهای نظام سلسله مراتبی معین و کارکردهای تعریف‌شده‌ای دارند. تردیدی نیست که در هر روستای ایرانی، اعم از آنکه در ناحیه شرقی واقع شده باشد یا در ناحیه غربی، قدمت سازمان آبیاری به اندازه قدمت خود آبادی است؛ زیرا بدون وجود آب و بدون حضور نوعی مدیریت اجتماعی در زمینه توزیع آب هیچ آبادی روستایی نمی‌توانست شکل بگیرد. بر این اساس است که می‌توان نقش سازمان آبیاری را در شکل‌دهی به خطوط اصلی نظام اجتماعی و نیز حفظ انتظام اجتماعی نقشی تعیین‌کننده و پایه‌ای تلقی کرد.

«سازمان آبیاری»، به ویژه در مناطق شرقی کشور، نقش بسیار مهمی در سازماندهی نظام اجتماعی داشته است. این سازمان دارای اعضای دایمی و غیردایمی است که به هنگام لزوم، به طور تمام وقت، به تنظیم امور آبیاری اشتغال ورزیده و در مقابل دستمزد دریافت می‌کنند. جایگاه افراد در سازمان آبیاری مبین منزلت اجتماعی آنان در نظام زندگی روستاست. به طور مثال، صفی‌نژاد (۱۳۶۸: ۶۲-۶۸) یکی از سازمانهای آبیاری موجود در باغستان فردوس را به این شرح گزارش می‌کند:

۱. افرادی که در این سازمان فعالیت دارند به نسبت اهمیت موقعیت اجتماعی خود عبارت‌اند از:
  ۱. مؤلف، که نگهدارنده حساب و کتاب آب و در واقع مسئول اجرای طومار آبیاری بوده و ریاست سازمان آبیاری را به عهده دارد.
  ۲. حسابدار، که حساب و کتاب سهمیه آب

دسترس‌پذیرتر، و نیز فراهم بودن امکان کشت دیم، از اهمیت نظامهای آبیاری در ناحیه غربی کشور کاسته است. چارچوب عمومی فنون و شیوه‌های تأمین و توزیع آب، در اکثر نواحی، منحصر به بهره‌برداری از منابع سطحی شده و مدارهای گردش آب در ارتباط با الگوی عمومی کشت ساماندهی شده است. در حالی که، در ناحیه شرقی کشور فقدان بارش کافی و فراهم نبودن امکان کشت دیم در اکثر نواحی و همچنین، محدود بودن جریانهای سطحی به رودخانه‌های سیلابی و سطحی موجب شکل‌گیری فنون آبیاری پیچیده از یک سو و کوشش برای بهره‌برداری از منابع زیرزمینی آب از سوی دیگر شده است.

### ۲-۳. ویژگیهای جامعه‌شناختی سازمان آبیاری

از دیدگاه جامعه‌شناختی می‌توان گفت که در ناحیه شرقی کشور، عوامل و کارگزاران مدیریتی نظام آبیاری نقش فعال و اغلب مؤثری در شکل‌گیری نظام اجتماعی داشته‌اند. به ویژه آن دسته از متخصصان حرفه‌ای امور آب که مؤلفه‌های کلیدی نظام آبیاری را تشکیل می‌دهند - از قبیل سرآباران، قانون‌داران، مقنن و معماران شناخته شده در حفر قنات که جزئی از سازمان مدیریت اجتماعی و در نتیجه، از اجزای الیگارشوی روستا به شمار می‌آمده‌اند. تمایز میان «آب بان»، «آبیار»، «سرآبار» و «دم آبیار» در این محدوده، از سویی، معرف اهمیت سازمان آبیاری در نظام اجتماعی روستا و از سوی دیگر، بیانگر وجود یک نظام سلسله‌مراتبی اجتماعاً پذیرفته شده در سازمان آبیاری است که به نوبه خود، معرف اهمیت نقش و کارکردی است که این سازمان در اجتماع روستا ایفا می‌کرده است. در حالی که، در ناحیه غربی، به رغم نقش مؤثر عوامل مدیریتی در نظام توزیع آب، این عوامل در سازمان مدیریت اجتماعی روستا نقش مهمی نداشته‌اند و «گروههای هم‌آب» نیز، به دلیل کلیدی نبودن نقش آنها، تشکلهای ناپایدار و از لحاظ اجتماعی، نه چندان مؤثر به شمار می‌آمده‌اند (ازکیا، ۱۳۵۵).

لازم به یادآوری است که کارکرد سازمان آبیاری، در

مدیریت مستقل بهره‌برداری زراعی را از اولویت خارج کرده است. وجود تشکلهای تولیدی دسته‌جمعی از قبیل «بنه» (صفی‌نژاد، ۱۳۵۳)، «حراثه» (عجمی، ۱۳۵۶) و «صحرا» (صفی‌نژاد، همان) در ناحیه شرقی و عمومیت بیشتر انواع تشکلهای اجتماعی - تولیدی در زمینه‌های آبیاری و کشتکاری در این ناحیه، در مقایسه با نواحی غربی (فرهادی، ۱۳۷۳) مبین این تفاوت‌های نهادی شده است.

### ۳-۳. فنون آبیاری

یکی از کهنترین فنون آبیاری سنتی در کشور شیوه‌های مبتنی بر استفاده از آبهای سطحی است که از روزگاران باستان به صورت آبیاری «رودآبی» با استفاده از ساز و کارهایی چون سد و بند و احداث نهر از رودخانه و با استفاده از فناوریهای چون «چرخ آب» و «دولاب» و یا احداث «استخر» و «آب‌بند» انجام می‌شده است. آثار بازممانده از سدها و بندهای باستانی را هنوز هم در بخشهای مختلف کشور می‌توان دید؛ که از آن جمله‌اند: بند داریوش بر روی رودخانه کر در محل رامجرد فارس، و بند بهمن بر روی رودخانه قره آغاج در محل کوار فارس (دوره هخامنشی)؛ بندهای عقیلی، دختر، میزان، گرگر، خداآفرین، دارا و قیر بر روی رودخانه کارون در شوشتر خوزستان (دوره ساسانی)؛ بندهای امیر، تیلکان، فیض‌آباد و پیرمست بر روی رودخانه کر در مرودشت فارس (دوره آل‌بویه)؛ بندهای اخلمد و فریمان بر روی رودخانه‌های اخلمد و فریمان در خراسان (دوره صفویه)؛ و بند خواجه در اصفهان بر روی رودخانه زاینده‌رود و بندهای قهرود و قمصر در کاشان مربوط به همان دوره (صفویه) که آثارشان هنوز باقی است. استفاده از منابع آبهای سطحی پایه و اساس نظامهای آبیاری در ناحیه غربی کشور است؛ اما این به آن معنی نیست که در ناحیه شرقی کشور این نوع فنون آبیاری وجود نداشته است، بلکه با توجه به محدودیت

سهامداران را در طول مدار گردش آب نگهداری می‌کند.

۳. کیال، که به معنای پیمان‌کننده آب بوده و سنجش زمانی آبیاری و اندازه‌گیری مقدار سهمیه آب هر کشاورز دارای حقا به عهده دارد.

۴. جویانها، که قشری از گروه آبیارانند که عهده‌دار محافظت از آب در طول مسیر و نهر و جویار می‌باشند. جویانها ضمن حفاظت و حراست مسیر انتقال آب عمل باز و بستن آب را از مزرعه یا باغ به مزرعه یا باغ دیگر به عهده دارند.

۵. تیره‌گران، قشری از گروه آبیارانند که در تابستان به گل‌آلود کردن آب نهر می‌پردازند. این عمل موجب رسوب گل و لای در زمینهای مزروعی گردیده و به‌نوبه خود موجبات حاصلخیزی زمین را فراهم می‌سازد.

در نواحی غربی نیز، اگرچه فنون آبیاری مورد استفاده بوده و کشاورزان از آبیاری مصنوعی بی‌نیاز نبوده‌اند، حدود تخصصها و تقسیم‌کار حرفه‌ای در این زمینه به پای نواحی شرقی کشور نمی‌رسد. لازم به یادآوری است که امروزه فناوری نوین در عرصه تأمین منابع آب، انتقال آب و نیز تغییر الگوهای مالکیت آب فرهنگ آبیاری سنتی موجود در کشور را دگرگون کرده و ویژگیهای این فرهنگ را در دو ناحیه شرق و غرب کشور تا حدود زیادی کم رنگ ساخته است. با این حال، برخی تفاوت‌های نهادی شده در این ارتباط، همچنان، در نظام اجتماعی تولید کشاورزی در این دو ناحیه به چشم می‌خورد که از جمله می‌توان به تشکلهای تولیدی بهره‌برداران اشاره کرد. در مناطق غربی فراوانی نسبی عامل آب و سهولت دسترسی به این عامل تولیدی سبب شده که کشت انفرادی و مدیریت مستقل بهره‌برداری کشاورزی در اولویت قرار گیرد. در حالی که، در ناحیه شرقی کمبود نسبی عامل آب و دشواری دسترسی به آن و نیاز جدی به همکاری گروهی و اشتراک مساعی برای تأمین آب متعاقباً تشکل بهره‌برداران در واحدهای تولیدی را به یک هنجار اقتصادی بدل ساخته است (خسروی، ۱۳۴۸)، و



(صفی‌نژاد، ۱۳۵۹: ۹۵ و ۹۶).

کاربست این شیوه‌های بهره‌برداری از منابع آب، سبب پیدایش حرف و مشاغل ویژه‌ای در امور آبیاری بوده است که از آنها می‌توان استخربانی، لایروبی، قانون‌داری، عمله‌داری را نام برد. عمله‌داران کار تقسیم آب، قانون‌داران نظارت بر توزیع آب، لایروبان عملیات لایروبی در نهرها و استخرها و استخربانان نگهداری از استخر، به ویژه در شب، را به عهده داشتند.

طبیعتاً رودخانه‌ها از حیث اندازه متفاوت‌اند. رودخانه‌های بزرگتر که نیازهای آبی بهره‌برداریهایی بیشتر و اجتماعات متعددی، و گاه با فواصل بالنسبه طولانی از یکدیگر، را تأمین می‌کردند عملاً خاستگاه شکل‌گیری ارتباطات بین جامعه‌ای و روابط اجتماعی - خواه پیوسته و خواه گسسته - بیشتر و نیز منشأ پیدایش نظامهای حقوقی ناظر بر استفاده مشترک از منبع آبی واحد و آثار اجتماعی مرتبط بر آن بوده‌اند که از حیث جامعه‌شناختی، به‌ویژه به عنوان عوامل مؤثر بر همبستگی اجتماعی، شایسته توجه‌اند. علاوه بر این، رودخانه‌ها، بسته به اینکه آب آنها مستقیماً برای آبیاری قابل استفاده بوده یا بهره‌برداری از آن مستلزم ایجاد بند و سد باشد، نیز با هم تفاوت دارند. در هر یک از این موارد قواعد جداگانه‌ای بر امور بهره‌برداری از آب رودخانه حاکم است (لمتون، ۱۳۶۲: ۳۸۱، ۳۸۲).

فنون بهره‌برداری (تأمین و انتقال) از منابع آب زیرزمینی پیچیده‌تر و پیشرفته‌تر است. بهره‌برداری از منابع آبهای زیرزمینی در ایران از راه چشمه، چاه و قنات صورت می‌گیرد. چشمه، اگرچه منبعی است که بخشی از آب سفره‌های زیرزمینی را در دسترس قرار می‌دهد، مانند رودخانه جریانی نمایان و سطحی ایجاد می‌کند؛ در حالی که چاه و قنات تمهیداتی ویژه برای دسترسی به آبهای ذخیره شده در لایه‌های زیرین خاک‌اند. از حیث دیرینه‌شناسی استفاده از این منابع می‌توان پذیرفت که ضرورت بهره‌برداری از آنها از آنجا مطرح شد که یا

رودخانه‌های دائمی در این منطقه، فقط دامنه نفوذ و رواج آن محدودتر بوده است.

انتقال منابع آب سطحی عمدتاً با استفاده از نیروی ثقلی صورت می‌گرفته است. ترکیب رخساره طبیعی کوهستانی و جلگه‌ای در بخش اعظم فلات ایران و وجود شیبه‌های ملایم در اغلب دشتهای امکانات بسیار مناسبی را در استفاده از شیب زمین برای انتقال ثقلی آب فراهم می‌ساخت. صرف نظر از ابداع وسایلی چون چرخ‌آب و دولاب فنون ویژه ساده‌تری نیز برای فائق آمدن بر اختلاف میان سطح بستر رودخانه و اراضی زراعی پدید آمد که یکی از مؤثرترین و رایج‌ترین شیوه‌های آن انشعاب نهر از رودخانه در بالادست برای آبیاری آن دسته از اراضی زراعی واقع در پایین دست بوده است که به دلیل بالاتر قرار داشتن از سطح بستر رودخانه، امکان آبیاری مستقیم آن وجود نداشت. این روش انتقال آب زراعی قرن‌هاست که بدون هیچ تغییری در سرتاسر کشور و به‌ویژه، در ناحیه غربی استفاده می‌شده است.

از فنون دیگر استفاده از منابع آبهای سطحی در کشور شکل گرفته می‌توان از ایجاد آب‌بندانها و استخرهای ذخیره آب نام برد.

شیوه مهم دیگر در زمینه بهره‌برداری از آبهای سطحی، شیوه آب‌پخش یا فشارشکن است. این شیوه خصوصاً در بهره‌برداری از آب رودخانه‌هایی که در بستر پر شیبی جریان دارند و به دلیل سرعت و شدت جریان انتقال این آب به مزرعه امکان‌پذیر نیست، به کار گرفته می‌شود. آب پخش‌کن شامل تراس‌بندی در مسیر رودخانه و یا احداث مخزنهایی متوالی و پشت هم است که در مسیر چنین رودخانه‌هایی احداث شده و آب رودخانه هر بار پس از ورود به هر مخزن قسمتی از سرعت و شدت قبلی خود را از دست می‌دهد. در مخزن آخر تمامی سرعت آب از دست می‌رود و حرکت آن معمولی می‌شود و برای آبیاری آماده استفاده می‌شود

نیاز به دلو و چرخ چاه و قدرت بازوی مردان یا نیروی چارپا در دسترس قرار می‌داد.<sup>۴</sup> قناتهای ایرانی خود تابعی است از اقلیم ایران؛ زیرا هر چه باران سالانه مناطق مختلف بیشتر باشد طول قناتها کمتر و مادر چاه آن کم عمقتر است و به عکس، هر چه باران سالانه مناطق کمتر باشد طول قناتها بیشتر و مادر چاه آنها عمیقتر خواهد بود. زیرا در نقاط پر باران آبهای زیرزمینی سطح زمین بیشتر ولی در نقاط کم باران آبهای زیرزمینی را در عمق بیشتری بایستی جستجو نمود. مثلاً تهران نسبت به یزد باران سالانه بیشتری دریافت می‌دارد و بر همین اساس طول متوسط قناتهای تهران نسبت به یزد، به مراتب، کوتاه‌تر و مادر چاه قناتهای آن نیز کم عمق‌تراند (صفی‌نژاد، ۱۳۵۹: ۱۳).

در مورد فنون و روشهای تأمین نیازهای آبی گیاه (استفاده از آب در مزرعه) نیز تفاوت‌های معنی‌داری میان بخشهای شرقی و غربی کشور می‌توان تشخیص داد. این تفاوت‌های فن شناختی، به تناسب، بازگویی درجات متفاوتی از تأثیرگذاری نظام آبیاری بر نظام اجتماعی نیز هست. در نواحی شرقی، که عمدتاً از نواحی بیابانی، خشک و کم باران تشکیل شده است، روشهای آبیاری به نحوی شکل گرفته که در شرایط تکنولوژیکی گذشته با حداقل تلفات ممکن و حداکثر نسبی راندمان همراه باشد، که اصطلاحاً «آبیاری با عملکرد بالا» خوانده می‌شود. فن آبیاری سنتی کوزه‌ای که قرن‌ها در یزد استفاده می‌شده و شباهت زیادی به تکنولوژی مدرن آبیاری قطره‌ای داشت، مؤید این کارآمدی فن شناختی است.<sup>۵</sup>

۴. به گزارش صفی‌نژاد، قنات رایجترین نوع آبیاری در منطقه فلاتی ایران است. براساس آمار رسمی مرکز آمار ایران حدود ۱۵۵۰۰ قنات در ایران وجود دارد و حدود یک پنجم کلیه آب مصرفی زمینهای کشور از این قناتها تأمین می‌شود. بیش از ۷۰ درصد آنها در منطقه خشک و کم باران شرقی ایران حفر شده‌اند (نک. صفی‌نژاد، ۱۳۵۹: ۱۰).

۵. روش آبیاری کوزه‌ای که در گذشته در نواحی بیابانی مانند حومه یزد، ابرقو، بیارجمند، مزینان، کاشان، خور و بیابانک و اردستان استفاده می‌شده است یکی از کارآمدترین انواع روشهای آبیاری در نظام سنتی بود. این شیوه که بیشترین سازگاری را با اقلیم بیابانی کشور دارد به دلیل نیاز به نیروی کار زیاد از یک سو و محدودیتهای اجرایی در مزارع با مقیاس بزرگ، به تدریج، در چند دهه اخیر تقریباً منسوخ شده است. کاربرد این روش، به دلیل صرفه‌جویی قابل ملاحظه در میزان آب و تبخیر بسیار کم، برای توسعه باغکاری و جالبیزکاری در نواحی کم آب و خشک و بیابانی بسیار مفید و مؤثر است.

رودخانه و چشمه همه جا وجود نداشتند و یا در طول سال، مداوم، در دسترس نبودند. اغلب در تابستانها، که بیشترین نیاز به آن وجود داشت، می‌خشکیدند یا میزان آبدهی‌شان بسیار کم می‌شد و در نتیجه، به ناگزیر باید منابع آبی دیگری جستجو می‌شد که اعتمادپذیرتر و اطمینان بخشتر باشد. به نظر می‌رسد که چاه نخستین منبع اطمینان‌بخشی بود که ایرانیان باستان برای مقابله با کم آبی به سراغ آن رفتند.

نخست چاهها بودند که زمین را به عمق کم یا زیاد تا جایی که به انباره آبی در درون زمین بر بخورند می‌کنند و آب را از بن چاه با چرخ و ریسمانی و دلولی به نیروی بازوی آدمی و یا به قدرت و توانایی کشش چارپایی دلو به روی زمین می‌آوردند و از طریق جویها روانه مزرعه می‌کردند که این مشت آب نامستمر و کم‌بینه که باید تا مزرعه برود هم ترتیبش کفاف زراعت را نمی‌کرد و هم مقدارش که داغ خورشید همواره از آن چیزی به صورت تبخیر برمی‌گرفت (ساعدلو، ۱۳۵۷: ۴۹).

با توجه به ضعف تکنولوژیکی قابل‌تصوری که هم مانع از احداث چاههای عمیقتر برای دستیابی به سفره‌های غنی‌تر آب می‌شد و هم مانع از آن بود که آبی را که در ته چاه انباشته می‌شود به سهولت بتوان به سطح زمین منتقل و به مزرعه هدایت کرد، فناوری کارآمدتری نیاز بود که با آن بتوان، به نحو بهینه‌تری، از منابع آب زیرزمینی بهره‌برداری کرد. پیدایش قنات محصول این فناوری است.

قنات یک ابداع فن‌شناختی ایرانی برای استفاده از سفره‌های زیرزمینی آب است. فناوری شگفت‌انگیزی است که در آن با بهره‌گیری از نبوغی هوشمندانه، که محصول نیازی حیاتی و اجتماعی است، از سطح زمین و با ابتدایی‌ترین وسایل ممکن مجرای در عمق زمین حفر می‌شد که راست و مستقیم به چاه (اصطلاحاً میله‌هایی که در امتداد هم با استفاده از شیب طبیعی زمین از کوه پایه‌ها تا مظهر قنات، یعنی محل آفتابی شدن آب در دشت، حفر شده بودند می‌رسید. این چاه‌ها و مجرای زیرزمینی (کوره‌ای) که آنها را به هم متصل می‌کرد آب ذخیره شده در دل خاک را در حجمی مناسب و بدون

بین دو نوبت آبیاری که متأثر از نحوه نوبت‌بندی حقایقه‌ها است، «مدار گردش آب» خوانده می‌شود. عوامل مؤثر بر مدار گردش آب عبارت‌اند از: ۱. نوع محصول؛ ۲. میزان آبدهی منبع تأمین آب زراعی؛ ۳. وسعت اراضی زراعی تحت آبیاری؛ ۴. تعداد کشاورزان دارای حقایقه؛ ۵. فصل زراعی یا دوره زمانی کشت.

ترکیب متفاوت این عوامل در نواحی مختلف کشور سبب شده است که گاه، حتی برای یک محصول واحد در یک محدوده جغرافیایی معین، مدارهای گردش آب متفاوتی وجود داشته باشد. مدار گردش آب مبین تعداد دفعات آبیاری محصول در چارچوب نظام آبیاری مورد عمل است. طبیعتاً تعداد دفعات آبیاری در نواحی سردسیر، معتدل و گرمسیر هر منطقه متفاوت است. معمولاً در سردسیر دفعات آبیاری بیشتر و فاصله هر نوبت آبیاری کمتر است. قاعده عمومی در تعیین مدار گردش آب در نظام آبیاری سستی در نقاط روستایی کشور آن است که نخست نیاز آبی مهمترین محصولات زراعی رایج در الگوی کشت موجود در روستا، به عنوان ملاک پایه، در تعیین طول مدار گردش مورد توجه قرار گرفته و سپس، یک یا دو روز نیز برای آبرسانی به باغات موجود در آبادی، بر طول مدار افزوده می‌شود. براساس گزارش صافی‌نژاد حداقل مدار گردش آب در مناطق مختلف ایران ۶ شبانه روز و حداکثر آن گاه تا ۲۱ شبانه‌روز است (صافی‌نژاد، ۱۳۵۳).

در مناطق روستایی ایران به دلایلی، از جمله «ترسالی» یا «خشکسالی»، تغییر در میزان آبدهی منبع آب زراعی، تغییر در الگوی کشت و اعمال نفوذ از سوی قدرتمندان (در گذشته اربابان و امروزه متنفذان اقتصادی روستا)، حسب مورد، به تغییر مدار گردش آب اقدام می‌شود. این تغییر را اصطلاحاً «واهنگ کردن» آب می‌نامند. در دوره ارباب رعیتی واهنگ کردن آب عمدتاً تحت نفوذ ارباب صورت می‌گرفت؛ اما از دوره اصلاحات ارضی تاکنون عمدتاً تغییر در میزان آبدهی

در چنین نظام‌هایی اندازه ضرورتاً کوچکتر بهره‌بردارها و نیاز به مهارتهای فنی بیشتر برای تولید کشاورزی به شکل‌گیری روابط اجتماعی افقی‌تر در خرده نظام جامعه‌ای (Societal) منجر گردیده است. در حالی که در دیگر نواحی، که بهره‌برداران به سبب عدم نیاز به مهارتهای تولید از منزلت اجتماعی پایتتری برخوردار بوده‌اند، اساس روابط در خرده نظام جامعه‌ای بیشتر از نوع عمودی بوده است.

روشهایی که در حال حاضر در چارچوب نظامهای آبیاری سستی برای تأمین نیازهای آبی گیاه در داخل مزرعه به کار گرفته می‌شود عبارت‌اند از:

۱. روش آبیاری غرقابی و کرتی؛
۲. روش نشتی یا جوی پشته که بیشتر برای محصولات جالیزی و صیفی به کار می‌رود؛
۳. روش کوزه‌ای یا سبویی (تراوشی)؛
۴. روش بیل آب یا سیلابی.

این روشها، به جز در مورد آبیاری کوزه‌ای، از طریق ثقلی انجام می‌شوند. در روش «بیل آب»، که نوعی روش آبیاری غرقابی است، آب پس از انتقال به مزرعه بدون هیچگونه کرت و مرزی به صورت پخش آب در مزرعه رها می‌شود. این شیوه که یکی از ناکارآمدترین روشهای آبیاری در کشور است، خصوصاً در نواحی غربی و در جوامع عشایری، که از سویی با مهارت و دانش بومی کم و از سوی دیگر با کمبود نیروی کار زراعی روبه‌رو هستند به چشم می‌خورد. روشهای «هوتک» یا «هوشاب» در بلوچستان، «بندسار» در خراسان و «کوربند» در هرمزگان و بوشهر، که در نواحی دارای اقتصاد معیشتی دامداری و با فرهنگ کشتکاری ضعیف مورد استفاده قرار می‌گیرند و شکل عمومی آن پخش سیلابی است، کم و بیش مانند روش بیل آب است که در برخی نواحی حاشیه زاگرس استفاده می‌شود.

### ۳-۴. مدار گردش آب

تناوب آبیاری مزرعه و یا به سخن دیگر، فاصله زمانی

کمک می‌کند؛

۷. برقراری و حفظ نظم اجتماعی در روستا.

در مقابل این فواید معایب و محدودیتهایی نیز برای نظامهای آبیاری سستی، به ویژه آن دسته از روشهایی که اصطلاحاً «دارای عملکرد پایین» هستند، می‌توان برشمرد که اهم آنها از این قراراند:

۱. زهدار کردن زمینهای کشاورزی؛

۲. اتلاف آب؛

۳. شور شدن اراضی و انتقال نمک به آبهای

زیرزمینی؛

۴. ایجاد عدم تعادل در نظام توزیع قدرت در

جامعه روستایی برحسب مالکیت منابع آب یا ایجاد

انسداد اجتماعی در استفاده از شبکه آبیاری؛

۵. هزینه بر بودن و کاربر بودن؛

۶. بهره‌وری پایین، نازل بودن سطح فناوری و

وابستگی زیاد به طبیعت، که به خرافه‌گرایی و

انفعال‌پذیری (ایستایی خرده نظام فرهنگی) منجر

می‌شود و به نوبه خود، از مهمترین موانع توسعه به

شمار می‌آید.

### نتیجه‌گیری

نظامهای آبیاری سستی، اگرچه هنوز هم کم و بیش کارکردی تلقی می‌شوند، با الزامات امروزی جامعه ایران سازگاری ندارند. این نظامها، به دلیل بستگی زیاد به مقیاسهای کوچک بهره‌برداری، همبستگی انکارناپذیر با عملکرد اقتصادی پایینتر، قابلیت‌های محدودتر برای سرمایه‌گذاری تولیدی بیشتر، عدم انطباق کافی با الزامات تولید برای بازار و تلازم با اتلاف زیاد آب - در شرایط کشوری که با بحران محتمل آب در آینده روبه‌رو است - نقش بازدارنده‌ای در فرآیند توسعه کشاورزی ایفا می‌کنند و می‌توان پیش‌بینی کرد که این بازدارندگی در آینده نه چندان دور بیشتر و جدیتر خواهد شد.

ترسیم چشم‌انداز آینده نظامهای بهره‌برداری سستی از

منبع آب و ضرورت‌های فنی مرتبط با نوع محصول سبب تغییر در مدار گردش آب می‌شود. در برخی نواحی ایران مدار گردش آب در آغاز سال زراعی مشخص می‌شود. مثلاً در اطراف تفت در آغاز هر سال زراعی کشاورزان یک نفر مقنی را به ده دعوت می‌کنند؛ این فرد که در منطقه به «رقم زن» شهرت دارد اندازه حجمی آب را محاسبه کرده و بر این اساس بر طول مدار گردش آب در ده افزوده یا از آن می‌کاهد (صفی‌نژاد، ۱۳۵۳: ۳۰، ۳۱).

### ۳-۵. کارآییها و محدودیتهای اجتماعی - اکولوژیکی

#### نظامهای آبیاری سستی

نظامهای آبیاری سستی در ایران اساساً نظامهایی کارکردی‌اند. این نظامها در ارتباط با مشکل کم آبی ابداع شده و به تدریج، متناسب با تغییر دامنه نیازها تکامل یافته‌اند. بر این اساس، مانند هر نظام کارکردی دیگر، فواید و معایبی از حیث مطابقت با الزامات طبیعی (اکولوژیکی) و نیز اجتماعی (جامعه‌شناختی) دارند. مهمترین فوایدی که برای این نظامها می‌توان تعریف کرد از این قراراند:

۱. فراهم ساختن امکان پایداری تولید

کشاورزی در شرایط اقلیمی کشور؛

۲. کاهش فشار بر روی اراضی حاشیه‌ای

(marginal)؛

۳. امکان‌پذیر ساختن عملیات تولید کشاورزی

در اراضی خشک و بیابانی؛

۴. ایجاد انسجام اجتماعی بیشتر در اجتماعات

محلی و روستایی، با توجه به ضرورت همکاری

برای ایجاد تأسیسات و انجام امور آبیاری؛

۵. افزایش درآمد کشاورزان؛

۶. ایجاد تعادل میان نیاز آبی گیاه، ظرفیت

آبدهی منبع آب و شرایط آب و هوایی، که به

تقویت خرده نظام اقتصادی و بقای نظام اجتماعی

تحت چنین شرایط شکننده‌ای، می‌توان تصور کرد که فقط نظام‌های آبیاری نوینی که بیشترین سازگاری را با هدف افزایش راندمان و ضرورت کاهش تلفات آب داشته باشند، قادر به تأمین پایداری مورد نیاز برای توسعه کشاورزی و افزایش تولیدات آن خواهند بود. نظام‌های سنتی آبیاری، به رغم سازگاری آن با شرایط اکولوژیکی و جغرافیایی کشور، به دلیل اتلاف زیاد آب، کفایت لازم برای پاسخگویی به نیازهای آبی کشور را ندارند. پرسش جامعه‌شناختی اصلی در این زمینه آن است که آیا گذار از نظام‌های سنتی آبیاری به نظام‌های مدرن، با توجه به سرمایه‌طلب بودن تأسیسات نوین آبیاری، بدون دخالت و حمایت دولت امکان‌پذیر خواهد بود؟ اگر، با توجه به ضعف بنیة اقتصادی اغلب واحدهای بهره‌برداري دهقانی موجود در کشور (زاهدی، ۱۳۸۴) حمایت دولتی برای تحقق این گذار اجتناب‌ناپذیر ارزیابی می‌شود، آیا ساز و کاری وجود دارد که مانع از احیا مجدد پیامدهای بدکارکردی ناشی از دخالت دولت در امر تأمین آب شود؟ با توجه به نقش آب در شکل‌گیری نظام اجتماعی در اجتماعات روستایی و سنتی ایران، سرمایه‌بر بودن تأمین آب به لحاظ شرایط اقلیمی و اکولوژیکی کشور، تشکل طلب بودن و کار طلب بودن این فرایند در نظام کشاورزی موجود و نیز تبعیت ساختار نظام اجتماعی در اجتماعات روستایی و کشاورزی از الزامات اقتصادی، تولیدی و فن‌شناختی تأمین آب که بازگویی رابطه نزدیک و متقابل و مستقیم آب و ساختار زندگی اجتماعی در این اجتماعات است و همچنین به لحاظ کارکردهای پنهان و پیامدهای بدکارکردی ناشی از دخالت مستقیم دولت در این خصوص، به نظر می‌رسد که تجدیدنظر در مبانی ارتباط دولت و نهادهای وابسته به دولت با موضوع تأمین آب و نظام بهره‌برداری از آب در بخش کشاورزی و اجتماعات روستایی از ضرورت‌های اجتناب‌ناپذیر تقویت

۶. نظام‌های آبیاری نوین که محصول تکنولوژی امروزی و حاصل توسعه سرمایه‌داری در کشاورزی‌اند، در چند دهه اخیر، در کشور رواج چشمگیری پیدا کرده است. تأمین آب زراعی با استفاده از چاه عمیق و آبیاری تحت فشار، از جمله آبیاری بارانی و قطره‌ای، از این دسته‌اند. به نظر می‌رسد که نظام‌های آبیاری نوین در شرایط امروزی کشور به این دلایل کارکردی (فونکسیونل) تر و مفیدتر از نظام‌های سنتی‌اند: ۱. دسترسی بیشتر به آب؛ ۲. افزایش عملکرد در واحد سطح؛ ۳. افزایش راندمان آبیاری؛ ۴. حرکت به سوی بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی؛ ۵. امکان سرمایه‌گذاری بیشتر در زمینه تأمین و توزیع آب.

لازم به یادآوری است که ارزیابی‌های کارشناسی اغلب صاحب‌نظران بخش کشاورزی بازگویی آن است که زمینه‌سازی برای همگانی‌سازی و گسترش نظام‌های آبیاری نوین در بخش کشاورزی سنتی کشور یکی از ضروری‌ترین پیش شرط‌های توسعه کشاورزی و در پی آن، توسعه یکپارچه و پایدار روستایی است.

حوزه عمومی در کشور است و بر همین اساس ضروری است که اصل

آب، قبل از هر چیز مستلزم بررسی مسائل و الزامات کنونی نظام‌های بهره‌برداری سنتی موجود است: نخستین پرسشی که در ارتباط با چشم‌انداز آینده نظام‌های بهره‌برداری از آب در کشور مطرح است، چگونگی تغییرات محتمل در مصرف آب است. پرسشهایی که در این زمینه قابل طرح است از این قراراند:

- با افزایش جمعیت و شدت‌یابی مهاجرت روستاییان به مناطق شهری و تحول ساختار اقتصادی کشور چه تغییراتی در مصرف آب ایجاد می‌شود؟
- نظام‌های آبیاری در شرایط مفروض تغییر مصارف کلان آب (میان بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب) چه سمت‌گیری‌های جدیدی خواهد داشت؟
- چه ارتباطی میان وضعیت کنونی نظام‌های آبیاری سنتی موجود و سمت‌گیری محتمل آنها در آینده با وضعیت امنیت غذایی در کشور برقرار است؟ و چگونه می‌توان میان الزامات مربوط به تأمین امنیت غذایی و ضرورت‌های تحول تکنولوژیکی در نظام‌های آبیاری تعادل برقرار کرد؟
- شکی نیست که افزایش جمعیت کشور سبب افزایش تقاضای غذا می‌شود. پاسخگویی به این تقاضای افزایش یافته مستلزم: ۱. افزایش تولید محصولات کشاورزی؛ ۲. افزایش زمین‌های زراعی؛ ۳. تغییر ساختار نظام کشاورزی در جهت تقویت کشاورزی فشرده (intensive) برای تولید مواد غذایی بیشتر است. هر سه ساز و کار یاد شده مستلزم افزایش خالص آب مصرفی در بخش کشاورزی است. از طرف دیگر، همراه با افزایش درآمد و گسترش شهرنشینی ماهیت تقاضای غذا نیز دگرگون می‌شود. پاسخگویی به آن، احتمالاً، نیازمند اعمال تغییراتی در ترکیب کشت محصولات زراعی است و این نیز، به نوبه خود، تغییراتی را در خالص نیاز به مصرف آب در بخش کشاورزی سبب می‌شود. ضرورت افزایش میزان مصرف آب کشاورزی، در شرایط گسترش شهرنشینی، که به معنای افزایش آب مصرفی در بخش‌های صنعت و شرب است، بازگویی شرایط محتمل تنش، عدم تعادل و بحران در خرده نظام‌های اقتصادی، سیاسی و جامعه‌ای نظام اجتماعی کشور است.

توانمندسازی مردم روستاها و دست‌اندرکاران تولید کشاورزی در این زمینه کشاورزی به صورتی جدی‌تر و واقعی‌تر مورد توجه قرار گیرد. و گسترش مشارکتهای همگانی در طرحها و برنامه‌های توسعه منابع آب

جدول شماره ۱. منابع و مصارف آب کشور در نگاه کلی

متوسط بارش سالیانه	۲۵۰	میلیمتر
جمع بارش	۴۱۳	میلیارد مترمکعب
ورودی آب به کشور	۱۳	میلیارد مترمکعب
خروجی آب از کشور	۸	میلیارد مترمکعب
منابع آب تجدیدشونده	۱۳۰	میلیارد مترمکعب
متوسط تبخیر سالیانه	۱۷۸	میلیمتر
مصرف کلی	۸۷	میلیارد مترمکعب

مأخذ: وزارت نیرو، سیمای منابع و مصارف، اردیبهشت ۱۳۸۰

جدول شماره ۲. منابع آب تجدیدشونده در کشور

منابع آب تجدیدشونده	۱۳۰	میلیارد مترمکعب
سهم آبهای سطحی	۶۹	درصد
سهم آبهای زیرزمینی	۳۱	درصد
سراغه منابع آب تجدیدشونده برای جمعیت حدود ۶۰ میلیون نفر	۲۱۶۰	مترمکعب برای هر نفر در سال

مأخذ: وزارت نیرو، همان.

جدول شماره ۳. وضعیت منابع آب در کشور

شرح	تا سال ۱۳۵۷	تا سال ۱۳۷۸
۱- کل آب استحصالی ۱-۱. منابع آب سطحی ۲-۱. منابع آب زیرزمینی	۶۸/۶ میلیارد مترمکعب ۴۴/۲۹ میلیارد مترمکعب ۲۴/۳۱ میلیارد مترمکعب	۸۸/۵ میلیارد مترمکعب ۴۱/۳ میلیارد مترمکعب ۴۷/۲ میلیارد مترمکعب
۲- تعداد سدهای مخزنی ۱-۲. آب استحصالی سدهای مخزنی	۱۳ ۲۲/۳۵ میلیارد مترمکعب	۶۱ ۲۶/۱ میلیارد مترمکعب
۳- آب مصرفی بخش کشاورزی ۱-۳. منابع آب سطحی ۱-۳. سدهای مخزنی ۱-۳. بندهای انحرافی و ایستگاههای پمپاژ و برداشت سنتی ۲-۳. منابع آب زیرزمینی ۱-۲-۳. قنوات و چشمه‌ها ۲-۲-۳. چاهها	۴۹ میلیارد مترمکعب ۳۰/۳۵ میلیارد مترمکعب ۹/۵ میلیارد مترمکعب ۲۰/۸۵ میلیارد مترمکعب ۱۸/۶۵ میلیارد مترمکعب ۸/۶ میلیارد مترمکعب ۱۰/۰ میلیارد مترمکعب	۸۲/۳ میلیارد مترمکعب ۴۱/۵ میلیارد مترمکعب ۱۱/۸ میلیارد مترمکعب ۲۹/۷ میلیارد مترمکعب ۴۰/۸ میلیارد مترمکعب ۱۱/۵ میلیارد مترمکعب ۲۹/۳ میلیارد مترمکعب

توضیح: از ارقام ردیف ۲-۱ حدود ۹ میلیارد مترمکعب برای تولید برق آبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مأخذ: وزارت نیرو، همان.

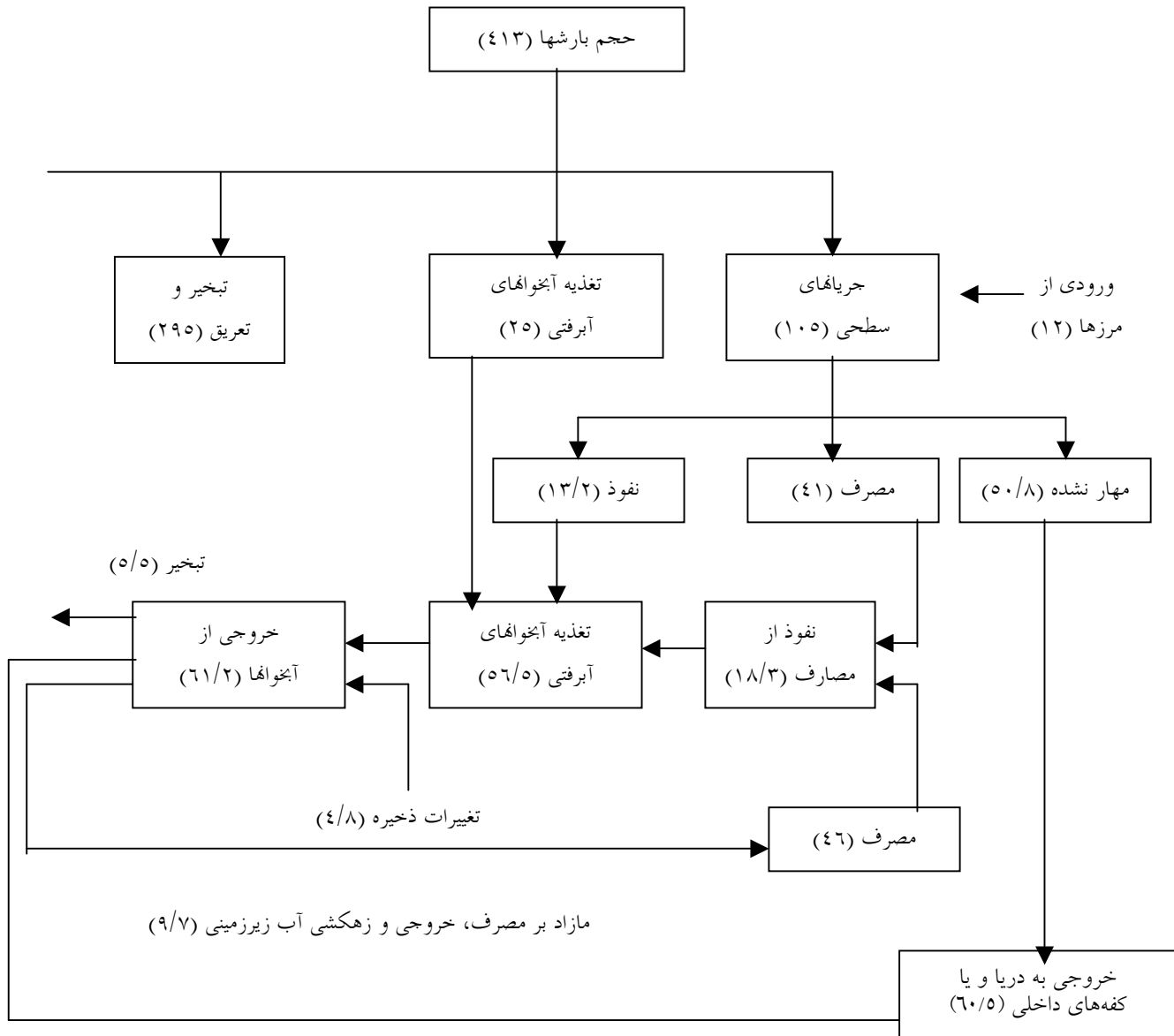
جدول شماره ۴. نوع مصارف آب در کشور

آبیاری و کشاورزی و آبزیان	۸۲	میلیارد متر مکعب
مصارف شرب و صنعت و روستایی	۶	میلیارد متر مکعب
جمع کل مصارف	۸۸	میلیارد متر مکعب
برداشت سرانه آب	۱۴۵۰	مترمکعب برای هر نفر در سال

مأخذ: وزارت نیرو، سیمای منابع و مصارف، اردیبهشت ۱۳۸۰.

نمودار شماره ۱. بیان آب کشور

(ارقام : میلیارد متر مکعب)



مأخذ: وزارت نیرو، خرداد ۱۳۷۷، بیان آب کشور.

منابع

- ازکیا، مصطفی (۱۳۵۵). «واحدهای کار زراعی در فردیس»، *نامه علوم اجتماعی*، دوره ۲، شماره ۲، دانشکده علوم اجتماعی و تعاون دانشگاه تهران، تهران؛
- اشرف، احمد (۱۳۵۱)، «فئودالیسم یا شیوه تولید آسیایی» (پلی‌کپی)، دانشکده علوم اجتماعی و تعاون، تهران؛
- پیگولوسکایا، پطروشفسکی و دیگران (۱۳۵۳)، *تاریخ ایران*، ترجمه کریم کشاورز، انتشارات پیام، تهران؛
- پطروشفسکی، ایلیا پاولویچ (۱۳۵۵)، *کشاورزی و مناسبات ارضی در ایران عهد مغول*، ترجمه کریم کشاورز، ۲ جلد، انتشارات نیل، تهران؛
- خسروی، خسرو (۱۳۴۸)، «آبیاری و جامعه روستایی در ایران»، *نامه علوم اجتماعی*، شماره ۳، بهمن ماه ۱۳۴۸، مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی، تهران؛
- راوندی، مرتضی (۱۳۵۴ تا ۱۳۴۷)، *تاریخ اجتماعی ایران* (جلد ۱ تا ۸)، انتشارات امیرکبیر و نگاه، تهران؛
- زاهدی، محمدجواد (۱۳۸۴)، «توان پس‌انداز خانواده‌های روستایی و آثار آن بر مشارکت روستاییان در فرآیند توسعه»، *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۳۸۴، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، تهران؛
- ساعدلو، هوشنگ (۱۳۵۷)، *مسایل کشاورزی ایران* (آب در تمدن ایران و اسلام، ص ۴۲ تا ۸۲)، انتشارات رواق، تهران؛
- صفی‌نژاد، جواد (۱۳۵۳)، *نظام‌های تولید زراعی جمعی - «بنه» - قبل و بعد از اصلاحات ارضی*، انتشارات توس، تهران؛
- \_\_\_\_\_ (۱۳۵۹)، *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی، تهران؛
- \_\_\_\_\_ (۱۳۶۸)، *نظام‌های آبیاری سنتی در ایران*، جلد دوم، انتشارات آستان قدس، مشهد؛
- عجمی، اسماعیل (۱۳۵۶)، *شش‌اندگی (پژوهشی در جامعه‌شناسی روستایی)*، چاپ پنجم، انتشارات توس، تهران؛
- فراهی، مرتضی (۱۳۷۳)، *فرهنگ یادگیری در ایران (درآمدی به مردم‌شناسی و جامعه‌شناسی تعاون)*، جلد اول، یادگیری سنتی در آبیاری و کشتکاری، مرکز نشر دانشگاهی، تهران؛
- کاتوزیان، محمدعلی (همایون) (۱۳۷۲)، «جامعه خشک و پراکنده»، *اطلاعات اقتصادی و سیاسی*، تهران؛
- گودلیه، موریس (۱۳۵۸)، *شیوه تولید آسیایی*، ترجمه امیر اختیار، تهران؛
- لمتون، ا. ک. س. (۱۹۶۶/۱۳۶۲)، *مالک و زارع در ایران*، ترجمه منوچهر امیری، مرکز انتشارات علمی و فرهنگی، تهران؛
- مارکس، کارل (۱۸۵۸)، *فرمایشنامه‌های اقتصادی ماقبل سرمایه‌داری*، ترجمه فارسی (مترجم؟)، انتشارات روناک، تهران؛
- \_\_\_\_\_ (۱۸۵۹)، *نقد اقتصاد سیاسی*، ترجمه فارسی (مترجم؟)، تهران؛
- \_\_\_\_\_ (۱۸۶۷/۱۳۵۲)، *سرمایه*، ترجمه ایرج اسکندری؛
- مونتسکیو، شارل لویی دو سکوندا (۱۷۴۸/۱۳۶۲)، *روح القوانین*، ترجمه علی اکبر مهتدی، انتشارات امیرکبیر، تهران؛
- وامقی، ایرج (۱۳۷۹)، «آبیاری در دوران باستان: یک مسئله اجتماعی»، *فصلنامه تأمین اجتماعی*، شماره ۵، تابستان ۱۳۷۹، مؤسسه عالی پژوهش تأمین اجتماعی، تهران؛
- وزارت نیرو (۱۳۸۰)، *سیمای منابع و مصارف آب*، وزارت نیرو، تهران؛
- \_\_\_\_\_ (۱۳۷۷)، *بیان آب کشور*، وزارت نیرو، تهران؛
- وارگا، ی. (۱۹۶۸)، «وجه تولید آسیایی»، ترجمه حسن ایلخانی، *جهان نو*، ۱۳۴۵: ۶۶-۸۲؛
- هابسباوم (۱۹۶۵)، «نظری به دوره‌بندی تاریخ و تکامل تاریخی»، ترجمه احمد اشرف، *جهان نو*، ۱۳۴۵: ۸۳-۹۰؛
- Marx and Engels (1977), *Selected works* (in three volumes), Progress, Moscow;
- Weber, M. (1922), *Economy and Society: An outline of interpretive Sociology*, Bedminster Press, 1968., New York;
- Wittfogel, K. A. (1957), *Oriental Despotism: A Comparative study of total Power*, Yale University Press, New Haven. ■