

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دهم، شماره ۳۷، بهار ۱۳۸۱

تخمین قیمت تمام شده آب کشاورزی پای سدهای

مخزنی بارهیافت اقتصاد مهندسی

مطالعه موردی: سدهای مخزنی بوکان، مهاباد و بارون در

آذربایجان غربی

دکتر مسعود منصوری، علیرضا قیاسی*

چکیده

کمبود آب در ایران، به علت قرار گرفتن کشور در کمربند بیابانی، همواره یکی از مشکلات بنیادی توسعه اقتصادی جامعه بوده است. به گواهی آمارهای مربوط به ظرفیت بالقوه و بالفعل آب، کاهش کیفیت آب به سبب آلودگیهای گسترده و نیز دخالت بشر در چرخه طبیعی آن، از عوامل بازدارنده ایجاد تعادل میان عرضه و تقاضای آب محسوب می شود. تحولات اقتصادی منابع طبیعی و طرح دیدگاههای جدید در مورد بهره برداری منطقی و مناسب از منابع، به طور خاص موجب شده است که استفاده از دانش و ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در

* به ترتیب: عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه و کارشناس سازمان آب منطقه ای آذربایجان غربی.

برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضای آب، جایگاهی مهم را به خود اختصاص دهد. با توجه به ابعاد مدیریتی منابع آب، ضرورت توجه به مدیریت تقاضا بیش از پیش احساس می‌شود. در مطالعه حاضر، قیمت تمام شده آب در سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ در پای سدهای مخزنی مورد بهره‌برداری در استان مرزی آذربایجان غربی تخمین زده شده است. این مطالعه از نوع اکتشافی است و اصول اقتصاد مهندسی، مبنای نظری محاسبات آن را تشکیل داده است. مهمترین یافته این مطالعه، بالا بودن چشمگیر نرخ واقعی آب از نرخ مورد عمل سازمان آب منطقه‌ای است. همسان کردن نرخهای واقعی و نرخ مورد عمل، نیاز به تغییرات بنیادی در ساختار ساماندهی حاملان عرضه و تقاضای آب دارد و اندیشه حاکم بر تغییرات مورد انتظار این است که در شرایط بحران آب، آب و سرمایه‌گذاری در آن از حالت "عطیه رایگان" خارج شود و به صورت کالایی با ارزش اقتصادی در آید. لذا باید بستری قابل دفاع در این برهه انتقالی فراهم کرد.

کلید واژه‌ها:

قیمت تمام شده، نرخ‌گذاری واقعی آب، رهیافت اقتصاد مهندسی، سدهای مخزنی.

مقدمه

منابع طبیعی هر کشور به آن دسته از عوامل اقتصادی گفته می‌شود که به کندی تحول می‌یابد. مراتع و جنگلها، اراضی قابل کشت و حاصلخیز کشاورزی، منابع آب و معادن و ... جزء ثروتهای طبیعی کشورهاست که ملتها باید تلاش بسیار در راه حفظ آنها به عمل آورند (ابزیشمی، ۱۳۷۵، ۳۱۵-۳۱۶). شرط لازم برای ایجاد و گسترش قطبهای کشاورزی و صنعتی، وجود منابع آبی در هر نقطه است. کمبود آب در ایران به علت قرار گرفتن کشور در کمربند بیابانی همواره یکی از مشکلات بنیادی توسعه اقتصادی کشور بوده است. با توجه به ابعاد مسئله کمبود آب در جهان و ایران، کاهش کیفیت آب به سبب آلودگیهای گسترده و نیز دخالت بشر در چرخه آن در طبیعت، عوامل بازدارنده ایجاد تعادل میان عرضه و تقاضای آب محسوب می‌شود.

تحولات اقتصادی در جهان و ایران و نیز طرح دیدگاههای جدید در مورد بهره‌برداری منطقی و مناسب از منابع طبیعی به طور اعم و منابع آب به طور اخص موجب شده است که استفاده از دانش و ملاحظات اقتصادی در برنامه‌ریزی و مدیریت عرضه و تقاضای آب در سطح بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و استانی، جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص دهد.

در مدیریت عرضه آب، راههای توسعه منابع آب و بهره‌برداری بیشتر از آنها مطرح است. این راه‌حل‌ها اغلب به صورت احداث تأسیسات جدید و کارهای عظیم آبی نمود پیدا می‌کند و به دنبال هدف "توسعه در سطح" یا عرضه هر چه بیشتر آب به جامعه است. در این راه حل‌ها تأمین و عرضه بیشتر، معادل توسعه انگاشته می‌شود. مدیریت تقاضای آب مستلزم بهره‌برداری بهتر و کاراتر از آب است که از طریق وضع قوانین، تدوین آیین‌نامه‌ها، استفاده از ابزارهای اقتصادی، برنامه‌ریزی، نظارت و مشارکت مردم امکان‌پذیر است. هدف عمده مدیریت تقاضا، کنترل تقاضا و بهره‌برداری کارآمد از آب و به تعبیری "توسعه در عمق" است که اساس آن را تعیین نحوه بهره‌برداری از آب تشکیل می‌دهد.

با توجه به موارد مذکور می‌توان گفت که به مدیریت تقاضا باید بیشتر از گذشته توجه شود. در این راه، نرخ‌گذاری واقعی آب منطبق با اصول اقتصاد مهندسی، ضرورتی ناگزیر و یکی از ابزارهای مؤثر در مدیریت تقاضاست. لازمه چنین کاری وجود یک نظام اطلاعاتی و آماری در طرحهای آبیاری است. گرچه در موارد عام، کشاورزان در مقابل افزایش قیمت آب مقاومت نشان می‌دهند، ولی با ارتقای آگاهی و دخالت دادن آنان در تصمیم‌گیریهای مدیریتی می‌توان به ارتقای مسئولیت‌پذیری‌شان در مقابل پرداخت بخشی از هزینه‌های تأمین آب کمک کرد.

با سیری در بنیان مالکیت سرمایه‌های ثابت طرحهای بزرگ موجود آبیاری، شامل سدها، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، خطوط توزیع آب شهری، تصفیه‌خانه‌ها و ... در ایران، ملاحظه می‌شود که شیوه عام مالکیت دولتی است.

برای استحصال آب از سفره‌های زیرزمینی یا بهره‌برداری جدید از منابع آب سطحی، با توجه به ذخیره آب و امکان افزایش بهره‌برداری، اجازه تخصیص و بهره‌برداری جدید به متقاضی

بخش غیر دولتی داده می‌شود و سرمایه‌گذاری در بهره‌برداری را این بخش انجام می‌دهد. سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این زمینه عمدتاً به بخش خصوصی تعلق دارد که ارزش آنها با سرمایه‌گذاری دولتی برابر می‌نماید.

به دلیل تفاوت چشمگیر نرخ فروش آب با قیمت تمام شده واقعی آن بر مبنای اصول اقتصاد مهندسی، آب با اتلاف فراوان و بازدهی و بهره‌وری ناچیزی به مصرف می‌رسد. ضعف مبنای ارزیابی اقتصادی طرحهای منابع آب و اهمیت ندادن به تحلیلهای اقتصادی در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی این طرحها و برنامه‌ریزی‌های دولتی بخش آب، از نمودهای بارز بی‌توجهی به ارزش واقعی اقتصادی آب محسوب می‌شود. شکی نیست که چنین طرز تعلق و برداشتی از ارزش اقتصادی آب، به دلایل مشروح زیر نباید ادامه یابد:

- محدودیت شدید بودجه ارزی ناشی از کاهش فروش نفت و منابع تأمین اعتبارات از بودجه عمرانی دولت،

- گرانی چشمگیر طرحهای توسعه منابع آب،

- افزایش نیازها در اثر رشد جمعیت و توسعه اجتماعی (تغییر الگوی مصرف) و افزایش تصاعدی هزینه‌های تأمین آب اضافی،

- بروز مسائل زیستمحیطی در اثر آلودگی آنها و اکوسیستمهای آبی،

- استفاده غیر عقلایی و اتلاف فراوان آب در الگوی مصرف فعلی.

حاصل سخن آنکه، انتظارات عصر حاضر، ضرورت توجه تام و کمال به شاخصهای اقتصادی در تعیین اولویت طرحهای توسعه منابع آب، نرخگذاری آب و ... گرایشهای اولیه و سمتگیریهای استفاده عقلایی با تکیه بر اصول و منطق اقتصادی در تصمیمگیریهای مدیریتی را به وضوح نشان می‌دهد. در چنین شرایطی، با درک ضرورت دستیابی به بهره‌وری مطلوب و قابل دفاع از منابع اقتصادی به طور اعم و منابع آب به طور اخص، به منظور جلوگیری از بروز بحرانهای شدید و یا مقابله با آنها و نیز دستیابی به توسعه پایدار، ایجاب می‌کند که محاسبان اقتصادی با بهره‌گیری از رهاورد های بهنگام دانش اقتصاد مهندسی، قیمت تمام شده آب را تعیین

کنند و در اختیار متولیان بخش آب جامعه قرار دهند. در کل باید به این واقعیت اعتراف کرد که زمان آن فرا رسیده است که آب و سرمایه‌گذاری در آن، از حالت "عطیه رایگان" برای مصرف‌کنندگان آن خارج شود، به صورت کالایی با ارزش اقتصادی ارائه گردد و به مصرف عقلایی برسد.

مراحل مختلف فرایند مطالعه

گام نخست در فرایند مطالعه، بیان دقیق و عملیاتی مسائل مدیریت تقاضای آب در طرحهای سدسازی، از جمله تعیین قیمت تمام شده یک متر مکعب آب بوده است. با معین کردن قیمت تمام شده براساس اصول متقن اقتصاد مهندسی، امکان مقایسه آن با قیمت فروش براساس روشهای معمول نرخگذاری آب کشاورزی در زیر سدهای مورد بهره‌برداری مقدور خواهد شد. تعیین شکاف بین قیمت تمام شده و قیمت فروش می‌تواند برنامه‌ریزان توسعه منابع آب را در گزینش تدبیرهایی برای همسان کردن این دو نرخ یاری دهد.

گام دوم، سیری در پیشینه مطالعات مربوط به محاسبه قیمت تمام شده و نرخگذاری آب کشاورزی در جهان بویژه در ایران بوده است. با مراجعه به انتشارات مراکز اسناد و مدارک علمی، دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی مرتبط با مقوله آب، مهمترین مطالعات انجام شده مورد کنذوکاو قرار گرفت تا دیدگاههای نخستین در زمینه ابعاد مسئله مورد مطالعه به دست آید.

گام سوم، تعیین هدفهای مشخص مسئله مورد مطالعه بوده است. هدفهای تعیین قیمت تمام شده آب عبارت است از:

۱. ارزیابی مدیریت مالی طرحها،
۲. ارتقای سطح آگاهی جامعه در مورد ارزش اقتصادی آب،
۳. تهیه مبنای مورد نیاز برای استفاده مناسب و عادلانه از ابزار نرخگذاری^۱.

۱. برای مطالعه بیشتر در این زمینه رجوع شود به منابع شماره ۱۶، ۵ و ۲۰.

۱. ارزیابی مدیریت مالی طرحها

عملکرد مدیریت مالی هر طرح آبی را می توان با استفاده از شاخص اطلاعاتی قیمت تمام شده آب در چارچوب هدفهای مدیریت مالی این گونه فعالیت‌های تولیدی (مدیریت مالی در تشکیلات غیر انتفاعی)، یعنی: کمینه، بهینه سازی و واریسی ساختار هزینه‌ها و نیز تأمین و بازیافت تمام یا بخشی از هزینه‌ها، مورد بازبینی و ارزیابی قرارداد. لازم به یادآوری است که مصرف کننده حاضر نیست هزینه‌های غیر ضروری و اجتناب پذیر را پرداخت کند.

با محاسبه قیمت تمام شده آب و تعیین اجزای تشکیل دهنده آن، می توان عملکرد مدیریت مالی هر طرح را در به کارگیری کارآمد منابع مالی در فرایند تولید آب، مورد بررسی قرارداد و درباره چگونگی هزینه شدن (مصارف) منابع مالی و اصولاً گردش صحیح وجوه نقد، قضاوت کرد. در عین حال، می توان صحت انتساب هزینه‌ها را به مراکز هزینه مربوط، با دقت بسیار، بررسی کرد.

در ضمن، با استفاده از این شاخص می توان کارایی مدیریت مالی طرح را برای تأمین مالی بموقع و مناسب، قبل از اجرا، در اثنای اجرا، و بعد از آن سنجید.

۲. ارتقای سطح آگاهی جامعه در مورد ارزش اقتصادی آب

بهترین شکلی که افراد یک کشور می توانند هرچه بهتر و دقیقتر از عملکرد بخش عمومی در هزینه کردن انواع درآمدها و دریافتی‌هایی که دارند آگاهی یابند، اطلاع از قیمت تمام شده هر واحد کالا و خدمت تولید شده توسط دولت است. با توجه به این اصل اقتصادی که قیمت هر کالا نمایشگر چگونگی کمیابی آن است، با محاسبه قیمت تمام شده آب و آگاهی یافتن جامعه از آن و در نهایت، کمیابی این ماده حیاتی به تدریج باور عمومی "عطیه رایگان" بودن آب، جای خود را به صرفه جویی و استفاده بهینه در مصرف آن می دهد و مردم برای مشارکت در تأمین هزینه‌های تولید این کالا تشویق و ترغیب می شوند.

۳. تهیه مبنای مورد نیاز برای استفاده مناسب و عادلانه از ابزار نرخگذاری

از دیدگاه کارشناسی، اگر امکانات مالی منابع آب، فراوان و هزینه‌های تأمین آن کم باشد و همچنین نرخگذاری آب بر اساس هدفهای سیاسی و اجتماعی شکل بگیرد، تعیین نرخ بر پایه هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری سیستمهای دولتی بسنده است. در صورتی که هدف مدیریت، ایجاد انگیزه مؤثر برای صرفه‌جویی و تأمین تمام یا بخشی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه از سوی مصرف‌کنندگان باشد و سازمان متولی نیز به صورت تشکیلات غیر انتفاعی عمل کند، محاسبه قیمت تمام شده، با توجه به هزینه‌های مالی، مبنای نرخگذاری قرار می‌گیرد. در این حالت، نرخ آب باید تا حد مقدور، هم هزینه‌های واقعی و اقتصادی آب را منعکس سازد و هم قدرت پرداخت مصرف‌کنندگان و تأمین نیازهای اساسی آنان را مدنظر قرار دهد.

گام چهارم، در فرایند مطالعه، ارائه چارچوب نظری و تعیین متغیرهای مستقل و وابسته و طرح فرضیه‌ها یا سؤالهای پژوهش بوده است.

بررسی مقایسه‌ای روشهای نرخگذاری و انتخاب فرایند عملیاتی محاسبه قیمت تمام شده هر متر مکعب آب پای سد، امکان ارائه چارچوب نظری مطالعه را فراهم می‌سازد که قسمت دوم این مقاله به ارائه تفصیلی آن اختصاص دارد.

متغیر وابسته در این مطالعه، قیمت تمام شده آب بوده و متغیرهای مستقل شامل: هزینه‌های سرمایه‌گذاری شده دوره‌ی احداث، نرخ رشد تجمعی سد، عمر مفید سد، نرخ ترجیح زمانی، استهلاک، هزینه نگهداری و بهره‌برداری و حجم آب بوده است.

سؤال محوری مطالعه، تعیین قیمت تمام شده هر متر مکعب آب در طرحهای در دست بهره‌برداری استان آذربایجان غربی (استان همجوار با جمهوری آذربایجان، ترکیه و عراق) و مقایسه آن با محاسبات مورد عمل سازمان متبوع بوده است.

در پاسخ به سؤال اصلی این پژوهش انتظار می‌رود که با تخصیص حدود ۹۰ درصد از آب استحصالی منطقه به امور کشاورزی و همچنین تلاش در جهت صرفه‌جویی مصرف آب بتوان به توسعه زراعت آبی و رونق بخش کشاورزی و صنعت از یک سو و مقابله با عوارض

زیست‌محیطی و بهینه‌سازی مصرف آب از سوی دیگر و سرانجام تعیین ارزش واقعی و اقتصادی آب دست یافت.

گام پنجم در فرایند مطالعه حاضر، ارائه یک طرح علمی - پژوهشی بوده است. نظر به اینکه طرح علمی - پژوهشی مستلزم انتخابهایی است که تصمیمگیری عقلایی را مقدور می‌سازد، در این پژوهش انتخابهای زیر صورت گرفته است:

- مسئله‌گزینی: طرحهای توسعه منابع آب، بویژه سدسازی، منتهی به این می‌شود که واحد آب چقدر تمام شده است؟ پاسخ به چنین سؤالی، محور مطالعه را تشکیل می‌دهد.

- هدف پژوهش: کشف و یا به عبارتی، تعیین بهای آب استحصال شده است.

- مورد و مکان مطالعه: طرح سدهای در حال بهره‌برداری در استان آذربایجان غربی، سدهای مخزنی بوکان و مهاباد (در جنوب استان) و بارون در منتهی‌الیه شمال غربی استان، مورد و مکان مطالعه بوده است.

- روش بررسی: این پژوهش از نوع اکتشافی^۱ بوده و برای برآورد بهای تمام شده آب از رهیافت دانش اقتصاد مهندسی استفاده شده است.^۲ (کم و کیف روش به کار گرفته شده، در بخش دوم تشریح خواهد شد).

- افق زمانی پژوهش: این پژوهش محدوده زمانی سالهای ۱۳۴۹-۱۳۷۷ را در برمی‌گیرد.
- جمع آوری اطلاعات: در جمع آوری اطلاعات، از شیوه تحلیل اسناد^۳ و داده‌های جمع آوری شده از نوع داده‌های ثانوی^۴ استفاده شده است.

- تحلیل داده‌ها: پس از دریافت و تشخیص تناسب داده‌ها، پردازش آنها با استفاده از نرم افزار کوآترو پرو^۵ صورت گرفته است.

1. Exploratory

۲. با کاوش در منابع مرتبط، محاسبه قیمت تمام شده با بهره‌گیری از روش حسابداری صنعتی (حسابداری قیمت تمام شده) نیز صورت می‌پذیرد که صرفاً مقاصد حسابداری را دنبال می‌کند.

3. Documents analysis

4. Secondary data

5. Quattro.pro

چارچوب نظری مطالعه

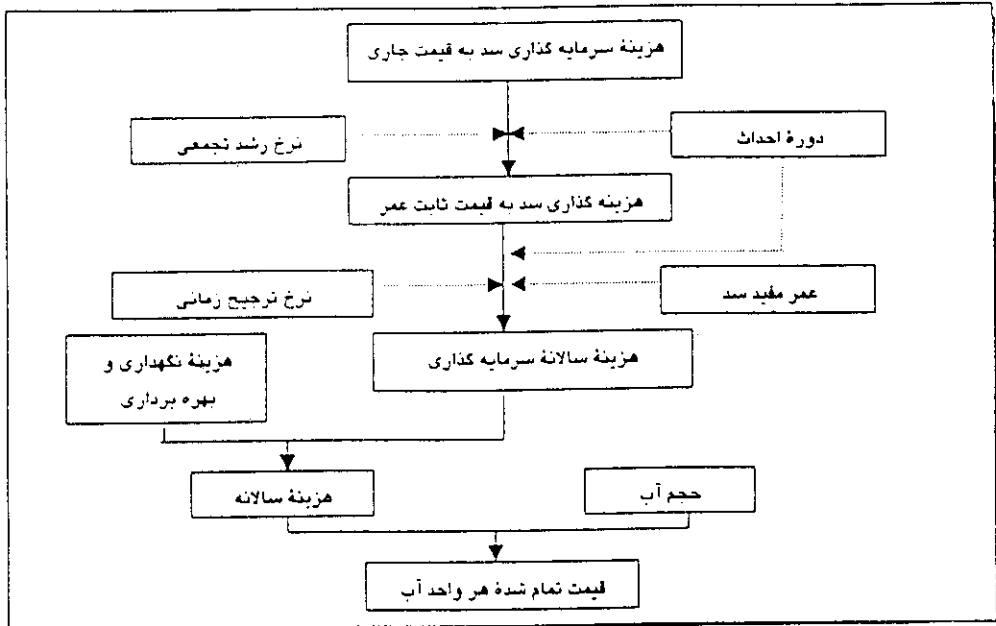
با تکیه بر هدف مدیریت منابع آب، مبنی بر تأمین هزینه‌ها و بازیافت تمام یا بخشی از آنها از سوی مصرف کنندگان (مدیریت تشکیلات غیر انتفاعی)، محاسبه قیمت تمام شده، با توجه به هزینه‌های مالی، مبنای نرخگذاری قرار می‌گیرد. در این حالت، قیمت تمام شده، تحت تأثیر شرایط و تعهدات مالی و ضوابط نظام مالی یا نظام برنامه‌ریزی کشور قرار دارد. مفروضات محاسباتی باید تابع سیاستها، ضوابط و آیین نامه‌های تهیه شده در این زمینه باشد.

در صورتی که هدف مدیریت منابع آب، تأمین هزینه‌ها و کنترل ساختار آن هزینه‌ها برای اصلاح خط‌مشی‌ها و تحقق هدفهای مدیریتی باشد، محاسبه قیمت تمام شده با توجه به هزینه‌های مالی، به تفکیک مراکز مختلف هزینه (برای مثال، تأمین، توزیع، تصفیه و مانند آنها و همچنین نیروی انسانی، مواد مصرفی، سوخت ماشین آلات و سایر سرمایه‌های فیزیکی و یا استهلاک سرمایه‌گذاری ثابت، نگهداری و بهره‌برداری) و نیز به تفکیک اجزای گوناگون انجام می‌گیرد. در این حالت، لازم است سهم عوامل مختلف در قیمت تمام شده مشخص شود.

با تکیه بر دیدگاه آینده‌نگر، فرایند محاسبه قیمت تمام شده هر متر مکعب آب استحصالی پای سد مخزنی براساس نمودار ۱ ارائه شده است.

در نهایت، عوامل مؤثر بر محاسبه قیمت تمام شده آب عبارت است از:

۱. عمر مفید
۲. استهلاک
۳. هزینه واقعی استهلاک در ارتباط با زمان
۴. هزینه نگهداری و بهره‌برداری
۵. حجم آب، (دفتر برنامه‌ریزی معاونت آب و وزارت نیرو، ۱۳۷۵).



نمودار ۱. فرایند محاسبه قیمت تمام شده هر مترمکعب آب پای سد*

* این فرایند بر اساس روند نمای برنامه Price در محیط کوآتروپرو تدوین شده است.
 مأخذ: دفتر برنامه ریزی معاونت امور آب، وزارت نیرو (۱۳۷۵)، گزارش راهنمای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی به کمک نرم افزار (گزارش داخلی)، تهران.

۱. عمر مفید

در مورد تخمین عمر یک دارایی که می باید در مطالعات اقتصادمهندسی منظور شود، غالباً ابهامی وجود دارد (سلطانی، ۱۳۷۵، ۲۸)، زیرا برای داراییهای مستهلک شونده می توان چندین عمر مفید در نظر گرفت که عبارت است از: عمر فیزیکی، عمر اقتصادی و عمر استهلاک مجاز به منظور محاسبه مالیات.

عمر فیزیکی یک دارایی، مدت زمانی است که پس از گذشت آن، دارایی به دلیل فرسودگی زیاد قادر به انجام وظایف عادی خود نخواهد بود.

عمر اقتصادی، مدت زمانی است که فایده های اضافی حاصل از کاربرد پیوسته یک

دارایی از هزینه‌های بهره‌برداری مداوم آن تجاوز نکند. به عبارت دیگر، ممکن است یک دارایی پیش از پایان عمر فیزیکی خود از رده خارج شود و از نظر اقتصادی درخور استفاده نباشد. به همین دلیل، عمر اقتصادی هرگز از عمر فیزیکی فراتر نمی‌رود.

عوامل طبیعی و نیز سیاست‌های مدیریتی می‌تواند روی طول عمر اقتصادی یک سازه مؤثر باشد. به عنوان مثال پدیده‌های طبیعی مانند رسوب، زلزله، و غیره ممکن است عمر اقتصادی یک سازه را به گونه چشمگیری نسبت به پیشینی اولیه کاهش دهد.

تخصیص امکانات مالی به اقسام مختلف، تأمین اعتبارات کافی، بازدیدهای فنی مرتب، رعایت ضوابط و دستورعمل‌های فنی و غیره، از عوامل مدیریتی است که در طول عمر مفید تأسیسات نقش مهمی دارد. در بعضی از کشورها وزارت دارایی جزوه‌هایی منتشر می‌کند که در آنها به منظور محاسبه استهلاک، عمر مفید اقسام مختلف دارایی پیشنهاد شده است. در جدول ۱ عمر مفید تأسیسات آبی آورده شده است.

جدول ۱. عمر مفید تأسیسات آبی مورد استفاده سازمانها

(واحد: سال)

ردیف	تأسیسات	مصوب وزیر نیرو و وزیر امور اقتصاد و دارایی	سازمان مدیریت صنعتی
۱	سد	۱۰۰-۳۵	—
۲	تونل	۵۰	—
۳	بند انحرافی	۱۰۰-۳۵	—
۴	خط انتقال فولادی	۲۵	—
۵	شیکه	۳۰	—
۶	ایستگاه پمپاژ	۳۰	۳۰
	۱.۶. ساختمان بتنی		۲۰
	۲.۶. اسکلت فلزی		۱۰
	۳.۶. ساختمان آجری		

مأخذ: دفتر برنامه‌ریزی معاونت امور آب، وزارت نیرو (۱۳۷۵)، گزارش راهنمای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی به کمک نرم افزار (گزارش داخلی)، تهران.

۲. استهلاک

استهلاک، کاهش ارزش یک دارایی در طول زمان است. این ارزش ممکن است همان ارزش بازار و یا ارزش دارایی برای صاحب آن باشد. از نظر حسابداری، استهلاک عبارت است از: توزیع هزینه اولیه یک دارایی، منهای ارزش اسقاط، بین سالهای عمر اقتصادی آن.

اصولاً در مطالعات اقتصادی به دو دلیل می‌باید استهلاک را در نظر گرفت:

۱. برای تأمین مجدد سرمایه‌ای که در داراییهای فیزیکی به کار رفته است.

۲. به منظور تعیین هزینه تولید کالا و خدماتی که این داراییها تولید کرده‌است.

بدین ترتیب، محاسبه استهلاک به دو منظور انجام می‌گیرد:

الف) نگهداری و تأمین سرمایه،

ب) تعیین مبلغی که به عنوان هزینه استهلاک می‌باید به دیگر هزینه‌های تولید افزوده

شود تا بتوان کل هزینه‌های تولید و در نهایت، سود یک سرمایه‌گذاری را تعیین کرد. این هدف در مطالعات اقتصادی در درجه اول اهمیت قرار دارد.

۳. هزینه واقعی استهلاک در ارتباط با زمان

برخلاف هزینه‌های دیگر، که به صورت سالانه، ماهانه و یا روزانه پرداخت می‌شود،

هزینه استهلاک را می‌باید پیشاپیش پرداخت کرد. با وجود این، استهلاک واقعی سالانه یا ماهانه

را نمی‌توان پیش از پایان عمر اقتصادی یا فیزیکی، فروش و یا اسقاط کردن ارقام سرمایه تعیین

کرد. فقط در پایان این دوره است که می‌توان ارزش واقعی استهلاک یا میزان واقعی ارزش یک

دارایی را تعیین کرد. با توجه به این واقعیت، در تحلیل اقتصاد مهندسی لازم است پیش از شروع

سرمایه‌گذاری، از هزینه استهلاک آگاه باشیم و این امر فقط با برآورد آن به دست می‌آید. گفتنی

است که در تحلیل اقتصادی، بیشتر ارقام هزینه را می‌باید برآورد کرد.

تنها تفاوت هزینه استهلاک و هزینه‌های دیگر، مانند هزینه کارکرد و مواد اولیه، در این

است که چون هزینه‌های اخیر، از پیش پرداخت نشده، کنترل پذیر است و با تغییر شرایط می‌توان آنها را تغییر داد. اما هزینه استهلاک از پیش پرداخت شده است و همچنان ادامه خواهد یافت.

۴. هزینه نگهداری و بهره برداری

هزینه نگهداری و بهره‌برداری از دو قسمت تشکیل شده است: ۱. هزینه نگهداری یا بهای فعالیت‌هایی که برای سالم و کارا نگه داشتن تأسیسات طرح لازم است، به گونه‌ای که بتواند خدماتی را که از آن انتظار می‌رود ارائه دهد و ۲. هزینه بهره‌برداری یا بهای فعالیت‌هایی که به طور معمول با بهره‌برداری از تأسیسات طرح برای ارائه خدماتی که طرح بدان منظور ساخته شده است، ملازمه دارد. به دلیل ضرورت ادغام نگهداری و بهره‌برداری، این دو نوع هزینه معمولاً با هم مطرح می‌شود و تفکیک آنها کار دشواری است. این هزینه‌ها به طور کلی شامل هزینه‌های جاری سالانه برای بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات طرح، جایگزینی تجهیزات و انجام تحقیقات مختلف در چارچوب طرح است.

در برآورد اولیه و بدون مطالعات اختصاصی، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری ممکن است به صورت درصدی از هزینه‌ها گرفته شود. اما در برآوردهای پیشرفته‌تر، هزینه‌ها باید بر مبنای مطالعات مشخص و نمودار زمانی و نیز عملیات برنامه‌ریزی شده تنظیم گردد. بنابراین، باید توجه داشت که این نوع هزینه‌ها تحت تأثیر دو عامل ابعاد طرح و رشد قیمت‌ها تغییر می‌یابد: الف) ابعاد طرح: هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، با ابعاد طرح رابطه عکس دارد. به عبارت دیگر، هر چه سازه‌آبی بزرگتر باشد، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری آن بر حسب واحد کمتر است و این هزینه‌ها متناسب با ابعاد طرح دستخوش تغییر نمی‌شود. این یکی از دلایلی است که در برآوردهای پیشرفته‌تر، به طور کلی برای سازه‌های آبی نمی‌توان ضریبی ثابت (به عنوان هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری) در نظر گرفت، زیرا این ضریب در هر طرح، به شرایط خاص منطقه، اندازه، نوع سیستم، عمر مفید، نوع خاک و درجه مشارکت میان بهره‌برداران آن طرح بستگی دارد.

ب) رشد قیمتها: این مورد بیشتر در کشورهای در حال توسعه، که قیمت کالاها (به طور نسبی) در بازارشان ثبات ندارد، مشاهده می‌شود، و در ایران نیز مصداق دارد. رشد قیمت کالاهای مختلف با نرخ ثابتی افزایش نمی‌یابد و تفاوت‌هایی گاه آشکار میان آنها وجود دارد. با وجود این، تغییرات در این نوع هزینه‌ها با توجه به ساختار آنها به اندازه هزینه سازه‌های آبی شتاب ندارد. به عبارت دیگر، در شرایطی که هزینه‌های اجرایی سازه‌های آبی تحت تأثیر افزایش چشمگیر نرخ رسمی ارز و دیگر عوامل، چندین برابر افزایش می‌یابد (به دلیل اینکه هزینه‌های پرسنلی بزرگترین سهم را در فهرست هزینه‌های جاری به هزینه‌های جاری طرح دارد و رشد دستمزد هم‌تراز با سایر هزینه‌ها صورت نمی‌گیرد) نسبت هزینه‌های جاری به هزینه‌های اجرایی روندی کاهنده دارد.

با توجه به این مسائل، آنچه در مطالعات طرح‌ها در وضع موجود، معمول است، در نظر گرفتن ضرایبی ثابت از هزینه‌های سرمایه‌گذاری قسمتهای مختلف طرح، بدون توجه به ابعاد طرح و تغییرات قیمتهاست، که این ضرایب نزد مهندسان مشاور مختلف، متفاوت است. علاوه بر استهلاک تدریجی و پیشبینی‌پذیر تأسیسات طرح در جریان بهره‌برداری، بخشی از هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، ناشی از عوامل طبیعی و عوامل پیشبینی نشده است. سیل، زلزله، رسوبات زیاد، رویش علفهای هرز و درختچه‌ها، از جمله عوامل طبیعی است که نه تنها به عنوان هزینه‌های پیشبینی نشده به طرحها تحمیل می‌شود، بلکه تأثیری مستقیم روی عمر مفید طرح می‌گذارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حال حاضر هزینه‌های پرسنلی، یکی از مهمترین اقلام هزینه‌های جاری است که در بعضی از طرحها تقریباً تمام هزینه‌های جاری را در برمی‌گیرد (نوری اسفندیاری، ۱۳۷۴، ۵-۱۱).

در جدول ۲، هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری طرحهای آبی، به عنوان درصدی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری، طبق مصوبات دولت تضمین شده است.

جدول ۲. هزینه نگهداری و بهره‌برداری تأسیسات مورد استفاده سازمانها

(واحد: درصد)

ردیف	تأسیسات	مصوب وزیر نیرو و وزیر امور اقتصاد و دارایی	سازمان مدیریت صنعتی
		استهلاک*	استهلاک*
۱	سد	۲/۸۶-۱	۱/۳۴
۲	تونل	۲	۲
۳	بند انحرافی	۲/۸۰۶-۱	۲
۴	خط انتقال فولادی	۴	۴
۵	شبکه	۳/۳۳	۲
۶	ایستگاه پمپاژ	۳/۳۳	۳/۳۳
	۱.۶. ساختمان بتنی		۵
	۲.۶. اسکلت فلزی		۱۰
	۳.۶. ساختمان آجری		

مأخذ: دفتر برنامه‌ریزی معاونت امور آب، وزارت نیرو (۱۳۷۵)، گزارش راهنمای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی به کمک نرم افزار (گزارش داخلی)، تهران.
* هزینه استهلاک به صورت درصدی از هزینه سرمایه‌گذاری است.

۵. حجم آب

حجم آب عامل مهم دیگری است که در قیمت تمام شده آب نقش مهمی ایفا می‌کند. این عامل با توجه به نحوه محاسبه ممکن است باعث کاهش یا افزایش قیمت تمام شده آب شود. عامل مؤثر در حجم آب نیز میزان تلفات و راندمان آن است که بستگی به طول نهر، وضع مقطع، دبی، ظرفیت نهر، شیب و بافت خاک دارد (نوری اسفندیاری، ۱۳۷۴).

از آبی که از قطعات مختلف شبکه آبیاری می‌رسد، قسمتی تبخیر می‌شود، بخشی دیگر به لایه‌های زیرین زمین نفوذ می‌کند و به سفره‌های زیرزمینی می‌رسد و بخشی نیز به آبهای سطحی می‌پیوندد. نسبت مقدار آب مصرف شده به مقدار آب منحرف شده در مبدأ را راندمان آبیاری می‌گویند که شامل سه قسمت زیر است:

۱. راندمان انتقال: نسبت مقدار آب رسیده به کانال فرعی به آب منحرف شده در مبدأ است.
۲. راندمان توزیع: درصد مقدار آب رسیده به کرت نسبت به مقدار آب وارد شده به

کانال توزیع است.

۳. راندمان مزرعه: درصد مقدار آب ذخیره شده در حوزه ریشه‌ها به مقدار کل آب داده شده به کرت است.

عامل دیگری که به میزان حجم آب تأثیر دارد، میزان برگشتی است که به جریان آب افزوده می‌شود. راندمان توزیع و محل تولید آب، عامل مهمی در تعیین آب بهاست. محل تحویل آب می‌تواند در ابتدای نهرهای اصلی، نهرهای فرعی و یا سر مزرعه باشد که با توجه به انتخاب هر یک از آنها نه تنها حجم آب به دلیل اتلاف یا دریافت آب برگشتی تغییر می‌یابد، بلکه باعث تغییر در آمد حاصل از فروش آب و هزینه‌های بهره‌برداری نیز می‌شود.

یافته‌های مطالعه

با استفاده از روش اقتصاد مهندسی^۱، یافته‌های مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است.^۲ یادآوری می‌شود که قیمت پایه سال ۱۳۷۲، مبنای این محاسبه بوده است.

با بررسی محتوای جدول ۳، نکات زیر استنتاج می‌شود:

- قیمت تمام شده یک متر مکعب آب پای سدهای مخزنی مورد مطالعه (بوکان، مهاباد و بارون) با احتساب هزینه‌های سرمایه‌گذاری تاریخی، بالاتر از متوسط نرخ مورد عمل در سال ۱۳۷۸ است.
- قیمت تمام شده با متوسط نرخ مورد عمل در سدهای مورد مطالعه، تفاوت چشمگیری دارد. این تفاوت به طور مشخص در سد مخزنی تازه تأسیس بارون مشهود و در سد مخزنی مهاباد نیز درخور توجه است. کمترین اختلاف بین قیمت تمام شده و متوسط نرخ مورد عمل، مربوط به سد مخزنی بوکان است.
- دلایل عمده این تفاوت را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:
- اختلاف حجم آب قابل تنظیم در سدها، با توجه به رابطه معکوس حجم آب قابل تنظیم و قیمت تمام شده آب،

- زمانهای متفاوت احداث سدهای مورد مطالعه،

- تغییر چشمگیر نرخ ارزهای خارجی در مقاطع تأسیس سدهای مورد مطالعه،

۱. در این زمینه از فرمولهای $(A/P, 1\%, n)$ و $(F/A) (1\%, n)$ استفاده شده است. نحوه استفاده از این فرمولها در ضمیمه شماره ۲، ستونهای ۸ و ۹ آورده شده است.
۲. برای اطلاع کلی از مشخصات عمومی سدهای مخزنی استان آذربایجان غربی، به ضمیمه شماره ۱ مراجعه کنید.

- متفاوت بودن نرخ تورم در مقاطع تأسیس سدهای مورد مطالعه،
- متفاوت بودن کیفیت کار پیمانکاران سدهای مورد مطالعه،
- با دریافت آب بها از روش کنونی، حتی نمی توان هزینه های نگهداری و بهره برداری طرحهای در دست بهره برداری مهار آب را در استان آذربایجان غربی و طرحهای مورد مطالعه تأمین کرد.

جدول ۳. قیمت تمام شده یک متر مکعب آب پای سدهای مخزنی استان آذربایجان

غربی و مقایسه آن با متوسط نرخ مورد عمل سازمان در سال ۱۳۷۸

(واحد: ریال)

متوسط نرخ مورد عمل	با هزینه های سرمایه گذاری تاریخی				با هزینه های سرمایه گذاری تجدید ارزیابی*				سدهای مخزنی استان
	درصد رجحان زمانی				درصد رجحان زمانی				
	٪۱۲	٪۱۰	٪۸	٪۶	٪۱۲	٪۱۰	٪۸	٪۶	
در سال ۱۳۷۸									
۵	۱۲/۹	۱۰/۴	۸/۱	۶	۱۲/۶	۱۰/۵	۸/۵	۶/۵	بوکان
۱۲/۹	۲۶/۷	۲۲/۴	۱۸/۲	۱۳/۹	۴۷/۱	۳۹/۶	۳۲/۰	۲۴/۶	مهاباد
۲	۱۰۰/۶	۸۴/۵	۶۸/۴	۵۲/۵	۸۱/۸	۶۸/۷	۵۵/۶	۴۲/۷	بارون

مأخذ: یافته های تحقیق

* اطلاعات پایه سرمایه گذاری تجدید ارزیابی، بر اساس دستور عمل شماره ۴۲۱/۴۲۲ مورخ ۱۳۷۲/۵/۲ وزارت نیرو بوده است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

آب عنصری حیاتی برای موجودات زنده و کالایی کمیاب و ضرورتاً اقتصادی است. از این رو منطق اقتصاد ایجاب می کند که نرخ آب متناسب با قیمت تمام شده آن تعیین شود. این مطالعه، تأکید بر این نکته و واقعیت دارد که روش نرخ گذاری معمول در ایران پاسخگوی انتظارات نبوده و حتی در تأمین هزینه های جاری بهره برداری و نگهداری آن ناتوان بوده است.

نرخ گذاری آب باید بنابر شرایط زمانی و مکانی تغییر کند. در هر حال، آب بها نباید از قدرت پرداخت بهره برداران تجاوز کند. این مسئله بویژه در سالهای اول اجرای طرح، به لحاظ پایین بودن درآمد کشاورزان باید از انعطاف لازم برخوردار باشد.

فروش مشاعی آب به گروه های جامعه کشاورزی، قبول تدریجی افراد جامعه در مدیریت توزیع آب و بهره گیری از تجربه های آبیاری سنتی از نوع بنه، صحرا و ... (تشکلهای تعاونیهای سنتی) از جمله عواملی است که می توان در مدیریت مؤثر عرضه و تقاضای آب از آنها

بهره گرفت.

آب یکی از نهاده‌های کشاورزی است. بنابر اصول و منطق اقتصاد کشاورزی، آب بها باید به تبع بهای سایر نهاده‌ها، به تفکیک محصولات غالب تولیدی، پیوسته مورد بازبینی قرار گیرد، تا به تدریج با ارتقای سطح آگاهی و بینش بهره‌برداران آب، این واقعیت از سوی آنها پذیرفته شود.

ملاحظات اقتصادی و اجتماعی در برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب باید در کنار بررسی‌های فنی و زیستمحیطی از جایگاه شایسته‌ای برخوردار باشد. زمان آن فرا رسیده است که بخش‌های اقتصادی معاونت برنامه‌ریزی سازمان‌های آبیاری منطقه‌ای تقویت شود و انتظارات علمی از این بخش نیز تا حد مقدور بالا رود. این خود ضرورتی است گریزناپذیر در راه تحقق هدف‌های توسعه در مدیریت آب.

به نظر نگارندگان، نکات زیر را می‌توان به عنوان پیشنهاد‌های اجرایی و مطالعاتی برشمرد:

۱. در شرایط موجود، بهره‌برداری و نگهداری سیستم آبی، بدون مشارکت جامعه کشاورزی صورت می‌گیرد. این خود یکی از مسائل نظام آبیاری جامعه ما به شمار می‌آید. هر گونه تلاش، از جمله انجام مطالعات در زمینه جلب مشارکت این جامعه و برگزیدن تدبیرهایی در این مقوله را می‌توان سرآغازی برای آگاهی اعضای این جامعه از چگونگی نرخ‌گذاری واقعی آب و سایر امور مدیریتی آب دانست.

۲. ارتقای کارایی مدیریت شرکت‌های بهره‌برداری و کنترل آب، ضرورتی ناگزیر است.

هزینه‌های ناکارایی و مدیریت نباید به جامعه کشاورزی (مصرف کننده) انتقال یابد. این، با موازین عدل و انصاف مطابقت ندارد. دز عوض، گروهی از جامعه کشاورزی، بویژه دیمکارانی که با اجرای طرح‌های آبیاری از آب مطمئن بهره‌مند شده‌اند، باید بنابر منطق اجتماعی - اقتصادی، بخشی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری، بهره‌برداری و نگهداری شبکه آبیاری را تأمین کنند که این خود نیز از دیدگاه عدالت اجتماعی توجیه‌پذیر است.

۳. کنترل آب تحویلی و تخصیص بهینه آب بر مبنای تقاضای آن، زمینه ساز مساعدی

برای تغییر رفتار اعضای جامعه کشاورزی و ایفای نقش نرخ‌گذاری آب خواهد بود.

ضمیمه ۱. وضعیت سدهای مخزنی در دست بهره‌برداری واقع در استان آذربایجان غربی

نام سد	رودخانه	عمل	سال بهره‌برداری	سطح زیرکشت (هکتار)	گنجایش سد (میلیون متر مکعب)	
					حجم مفید	حجم مرده
سد مخزنی مهاباد	مهاباد چای	مهاباد	۱۳۴۹	۱۸۰۰۰	۱۹۰	۲۰
سد مخزنی بارون	زنگبار	پلدشت-ماکو	۱۳۷۴	۱۵۰۰۰	۱۳۵	۱۵
سد مخزنی بزرگان زرنه رود	زرنه رود	میاندوآب	۱۳۵۰	۴۹۸۰۰	۴۸۰	۱۶۸

مأخذ: معاونت برنامه‌ریزی و بهبود مدیریت سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی (آذر ۱۳۷۷). گزارش ارزیابی منابع و مصارف استان (گزارش داخلی)

ضمیمه ۲. قیمت تمام شده یک متر مکعب آب پای سدهای مخزنی در دست بهره‌برداری در سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی

قیمت تمام شده یک متر مکعب آب (میلیون ریال)	حجم آب (میلیون متر مکعب)	مدت سالانه (میلیون ریال)	استهلاک سالانه (میلیون ریال)	ارزش فعل سرمایه‌گذاری (میلیون ریال)	عمر مفید (سال)	طرح عمر مفید (سال)	هزینه بهره‌برداری و نگهداری (میلیون ریال)	دوره‌ها (سال)	هزینه سرمایه‌گذاری تاریخی (میلیون ریال)		سال شروع و حیات	نام سد
									قیمت ثابت ۷۸	قیمت جاری		
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۶/۰	۶۴۰	۲۸۱۵	۳۵۰۳	۵۹۰۳۹	۱۰۰	۱۰۰	۲۶۲	۵	۵۳۴۶۷	۱۰۳۳	۵-۱۳۴۶	سد مخزنی بوکان
۱۳/۹	۱۸۰	۲۵۰۵	۲۳۱۲	۴۲۰۲۶	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۲	۴	۳۸۴۲۷	۷۶۹	۴۹-۱۳۴۶	سد مخزنی مهاباد
۵۲/۵	۱۲۲	۶۴۰۰	۵۹۰۹	۱۱۷۷۴۴	۱۰۰	۱۰۰	۴۹۱	۷	۹۸۱۹۲	۴۴۷۳۰	۷۵-۱۳۴۹	سد مخزنی ماکو

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نرخ ربحان زمانی = ۷/۶

منابع

۱. ابریشمی، حمید (۱۳۷۵)، اقتصاد ایران، انتشارات علمی و فرهنگی، تهران.
۲. اسکونزاد، محمد مهدی (۱۳۷۶)، اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.
۳. بیات، عزیزاله (۱۳۷۳)، کلیات جغرافیایی طبیعی و تاریخی ایران، انتشارات امیرکبیر، تهران.
۴. دشتی، ق.، سیاست قیمتگذاری و تقاضای آب کشاورزی در ایران، مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۵. دفتر برنامه‌ریزی معاونت امور آب وزارت نیرو (۱۳۷۵)، راهنمای محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی به کمک نرم افزار، گزارش داخلی، تهران.
۶. دهقانیان، س. و ن. شاهنوشی (۱۳۷۳)، برآورد تابع تقاضای تجویزی آب و تعیین الگوی کشت براساس قیمت سایه‌ای (مطالعه موردی در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد)، مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۸، شماره ۲.
۷. رسولی قاسملوی، عبدالله (۱۳۷۸)، بررسی و ایجاد سیستم قیمت تمام شده آب برای سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی، پایان نامه تحصیلی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
۸. سازمان برنامه و بودجه آذربایجان غربی، کمیته آب و خاک (۱۳۷۶)، گزارش توانایی و توسعه آب و خاک آذربایجان غربی، ارومیه.
۹. سجادی نژاد، حسن (۱۳۷۰)، حسابداری صنعتی و کاربرد آن در مدیریت، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران.
۱۰. سلطانی، غلامرضا (۱۳۷۵)، تعیین آب بهاء و تخصیص بهینه آب در اراضی زیر سدها، (مطالعه موردی سد درودزن)، مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی، انتشارات دانشگاه شیراز.
۱۱. سلطانی، غلامرضا و م. زیبایی (۱۳۷۵)، نرخگذاری آب کشاورزی، آب و توسعه، فصلنامه امور آب وزارت نیرو، شماره ۱۲.

۱۲. سلطانی، غلامرضا (۱۳۷۵)، اقتصاد مهندسی، انتشارات دانشگاه شیراز.
۱۳. شباهنگ، رضا (۱۳۷۰)، حسابداری مدیریت، انتشارات مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابداری، تهران.
۱۴. شرکت مهندسین مشاور جاماب (۱۳۷۵)، شناسایی و تبیین راههای تقویت بنیه مالی منابع آب، گزارش داخلی، جلد دوم.
۱۵. معاونت برنامه ریزی و بهبود مدیریت سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان، (۱۳۷۱)، مروری بر عملکرد طرحهای عمرانی، گزارش داخلی.
۱۶. معاونت برنامه ریزی و بهبود مدیریت سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان (۱۳۷۱)، گزارش ارزیابی منابع و مصارف استان، گزارش داخلی.
۱۷. منصوری، م. و ع. قیاسی (۱۳۷۲)، تحلیلی از رهیافت سیستمی سازماندهی و مدیریت اقتصادی طرحهای آبیاری، مجموعه مقالات نخستین سمینار اقتصاد آب ایران، تهران.
۱۸. نوری اسفندیاری، انوش (۱۳۷۲)، اقتصاد مدیریت ملی منابع آب در ایران، نشریه داخلی دفتر برنامه ریزی معاونت آب وزارت نیرو، تهران.
۱۹. نوری اسفندیاری، انوش (۱۳۷۴)، بررسی پارامترهای ملی محاسبات اقتصادی امور آب کشاورزی، نشریه داخلی دفتر برنامه ریزی معاونت آب وزارت نیرو، تهران.
۲۰. نوری اسفندیاری، انوش (۱۳۷۴)، مدیریت اقتصادی طرحهای بزرگ توسعه منابع آب، مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲۱. نوری اسفندیاری، انوش (۱۳۷۴)، نگرش جامع بر مدیریت اقتصادی آب، آب و توسعه فصلنامه امور آب وزارت نیرو، شماره ۱۲.

22. Decaluwe, B. & A.Party & L.Savard (1999), When water is no longer heaven sent:

Compartaive pricing analysis an AGE model, Department de économique, Universite Laval, Canada.

23. Gardner, B.D. (1974), Pricing irrigation water in Iran, *Water Resources*, Res. 10, (6).