اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال بیست و چهارم، شمارهٔ ۹۶، زمستان ۱۳۹۵

تعیین روش مناسب قیمت‌گذاری آب در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان فارس

مهدی عطایی[۱]، رضا مقدسی[۲]، مرتضی تهامی پور[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۲۰

چکیده

قیمت‌گذاری مناسب آب، به عنوان یکی از ابزارهای اقتصادی، می تواند نقش مهمی در کاهش اتلاف و بهینه سازی مصرف آب در بخش کشاورزی داشته باشد. بر این اساس، هدف این مطالعه تعیین نرخ مناسب آب آبیاری در شبکه های آبیاری و زهکشی منتخب استان فارس در راستای اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌هاست. برای رسیدن به این هدف، با استفاده از روش برنامه ریزی خطی، قیمت سایه ای آب در مصارف کشاورزی و با استفاده از روش اقتصاد مهندسی و هزینه تمام شده آب از منابع سطحی و زیرزمینی برآورد شد. سپس این قیمت‌ها با تعرفه شرکت های متولی آب و همچنین هزینه آب‌بهای پرداختی توسط کشاورزان

۱. دانشجوی دوره دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
۲. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
۳. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی (نویسندهٔ مسئول)
e-mail: m_tahami@sbu.ac.ir

در وضعیت موجود مقایسه و پیشنهادهایی برای تعیین قیمت مناسب آب کشاورزی ارائه شد. نتایج نشان داد که متوسط هزینه تمام شده هر متر مکعب آب از منابع سطحی و زیرزمینی استان فارس به ترتیب ۸۶۰ و ۵۴۴ ریال است درحالی‌که هر متر مکعب آب در تولیدات کشاورزی استان فارس حداکثر ۳۵۰ ریال فایده خالص ایجاد می‌کند. بر اساس یافته های تحقیق، در یک برنامه زمانی بلندمدت، امکان واقعی کردن قیمت آب وجود دارد و پیشنهاد می شود سیاست‌های مدیریت منابع آب در راستای قانون هدفمند شدن یارانه ها به سمتی هدایت شود که به توازن ارزش و هزینه کامل آب منجر شود.

طبقه‌بندی JEL: Q25، D46، L11، D24

کلیدواژه‌ها:

آب، کشاورزی، ارزش اقتصادی، قیمت‌گذاری، هزینه تمام شده، استان فارس

مقدمه

نرخ‌گذاری و نظام تعرفه نقش بسیار با اهمیتی در مدیریت منابع آب کشورهای جهان پیدا کرده است. از جمله اهداف مهم در نظام نرخ‌گذاری می توان به ایجاد انگیزه و احساس مسئولیت در جهت اصلاح الگوی مصرف، افزایش میزان بهره‌وری آب، تأمین یا بازپرداخت تمام و یا بخشی از سرمایه گذاری اولیه و باز پرداخت هزینه‌های نگه‌داری و بهره‌برداری، رعایت ضوابط و جلوگیری از تخلفات جهت ایجاد انگیزه برای رعایت حدود و ضوابط تعیین شده در راستای توسعه بدون تخریب محیط زیست و حفظ حقوق و منافع گسترده آیندگان اشاره کرد. به طور کلی وابسته کردن نظام تعرفه به هزینه تأمین خدمات آبی، اولین گام در بهبود سیستم قیمت گذاری آب است. در تدوین نظام تعرفه، پایبندی به سه اصل پوشش هزینه، کارایی اقتصادی و عدالت از اهمیت زیادی برخوردار است (جعبه ابزار GWP، ۲۰۰۸). در این

ارتباط قانون هدفمند کردن یارانه ها با تأکید بر دریافت قیمت آب بر اساس هزینه تمام شده آن، اثر زیادی روی مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی دارد و لذا تعیین نرخ مناسب برای آب آبیاری در راستای این قانون به نحوی که به اهداف مدیریت منابع آب لطمه وارد نشود، حائز اهمیت فراوانی است.

استان فارس یکی از قطب های تولید محصولات زراعی و باغی در کشور است و در بسیاری از محصولات، به‌خصوص محصولات زراعی کشور مانند گندم، جایگاه ویژه ای دارد. حدود ۲۳ درصد اراضی کشاورزی استان فارس را باغات و حدود ۷۷ درصد آن را اراضی زراعی تشکیل می دهد. از اراضی زراعی حدود ۷۳ درصد را اراضی آبی و بقیه را دیم در بر می‌گیرد. بنابراین، سهم اراضی زراعی آبی در استان فارس از کل اراضی استان فارس چشمگیر است(وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰). طبق اطلاعات شرکت مدیریت منابع آب ایران، این استان دارای ۱۰ سد در دست بهره برداری و حدود ۶۵۰۰۰ حلقه چاه است که به ترتیب منابع آب سطحی و زیرزمینی استان را تأمین می‌نماید. جدول ۱ کل حجم آب‌های سطحی و زیرزمینی مصرف شده در استان فارس را در طول سال‌های گذشته نشان می دهد.

جدول ۱. حجم آب‌های سطحی و زیرزمینی مصرف شده در استان فارس(میلیون متر مکعب)

شرح	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
جمع حجم آب سطحی	۱۵۳۴	۷۱۶	۳۱۶
جمع حجم آب زیرزمینی	۷۸۰۰	۷۸۲۹	۷۸۶۱
جمع	۹۳۳۴	۸۵۴۵	۸۱۷۷

مأخذ: شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۸۹

همان‌طور که جدول فوق نشان می‌دهد، به دلیل خشکسالی‌های سال‌های اخیر، حجم آب‌های سطحی سال به سال کاهش پیدا کرده و از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ به حدود یک پنجم رسیده است. در مقابل، حجم آب‌های زیرزمینی در طول زمان روند افزایشی ملایمی داشته که برای جبران کاهش منابع آب‌های سطحی، تعداد چاه‌های حفر شده افزایش یافته است.

بر اساس ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب، وزارت نیرو موظف است نرخ آب را برای مصارف شهری، کشاورزی، صنعتی و سایر مصارف با توجه به نحوه استحصال و مصرف برای هر یک از مصارف تعیین و پس از تصویب شورای اقتصاد وصول نماید. در مواردی که استحصال آب به وسیله دولت انجام پذیرفته و به صورت تنظیم شده در اختیار مصرف کننده قرار گیرد، نرخ آب با در نظر گرفتن هزینه‌های جاری از قبیل مدیریت، تعمیر و نگهداری، بهره‌برداری و هزینه استهلاک تأسیسات و با توجه به شرایط اقتصادی اجتماعی هر منطقه تعیین و از مصرف کننده وصول می‌شود. همچنین براساس بند۴ و۶ راهبردهای توسعه بلندمدت منابع آب کشور[1] و بند ج ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و ماده ۵۹ این قانون، محاسبه ارزش اقتصادی آب از وظایف بخش آب در طول برنامه است و محاسبه هزینه تمام شده به عنوان گام‌های اولیه در راستای توازن‌بخشی به ارزش اقتصادی و هزینه کامل آب اجتناب ناپذیر می باشد. علاوه براین، دریافت مابه التفاوت تعرفه تکلیفی از هزینه تمام شده آب براساس بند ج ماده ۳۹ قانون برنامه چهارم بخشی دیگر از وظایف تبیین شده برای بخش آب کشور است که لازمه آن محاسبه هزینه تمام شده آب براساس معیارها و روش‌های مورد قبول و تأیید محاسبات مربوطه توسط مراجع ذی‌صلاح می‌باشد. بنابراین، برآورد ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب و تعیین نظام مناسب قیمت‌گذاری آب به‌ویژه در مصارف کشاورزی به روشنی در اسناد بالادستی نیز مورد تأکید قرار گرفته است.

در زمینه برآورد ارزش اقتصادی، محاسبه هزینه تمام شده و تعیین تعرفه مناسب آب آبیاری مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. در این زمینه می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد: چاراوراتی و روماست (۱۹۹۱)، گایارتی و باربیر(۲۰۰۰)، فوکس و پری (۱۹۹۹)، وانگ و لال (۱۹۹۹)، پازاکاوامبا و ون در زاگ (۲۰۰۰)، وارلا – اورتگا و همکاران (۱۹۹۸)، تزور و همکاران (۲۰۰۴)، لومیس و همکاران (۲۰۰۳)، کرامت‌زاده و همکاران (۱۳۸۵)، خلیلیان و زارع مهرجردی (۱۳۸۴)، سلامی و حسین زاد (۱۳۷۸)، چیذری و

۱. مصوبه شماره ۲۷۴۴۳/۴۴۷۱۲ه مورخ ۱۳۸۲/۸/۱۱

میرزایی(۱۳۷۸)، ترکمانی و همکاران(۱۳۷۷)، محمدی نژاد (۱۳۸۰)، تهامی پور (۱۳۸۴)، تهامی پور و همکاران(۱۳۸۸) در تعیین ارزش اقتصادی یا قیمت سایه ای آب کشاورزی، مطالعات یونگ (۲۰۰۵)، داندی و همکاران (۱۹۸۴)، گریفین و پری (۱۹۸۵)، گوهاو (۱۹۸۶)، سامپس(۱۹۹۲)، هی و تینر(۲۰۰۴)، تزور و دینار (۱۹۹۷)، بنیزوانگر و همکارانش(۱۹۹۳)، سیگراوز و ایستر (۱۹۸۳)، مودیمو (۱۹۸۶)، ابوزید (۲۰۰۲)، گومز و رایزگو (۲۰۰۴)، رنزتی و دوپنت (۱۹۹۹)، یوهانسون (۱۹۹۷)، لیکزیا هی (۲۰۰۴)، سینگ (۲۰۰۷)، هانگ و همکاران (۲۰۰۶)، پترا و هلگرز (۲۰۰۲)، آنوروگوپتا (۲۰۰۲)، صبوحی و همکاران (۱۳۸۶)، بلالی و همکاران (۱۳۸۹)، اسدی و همکارن (۱۳۸۶)، سلطانی (۱۳۷۲)، صنوبر (۱۳۷۵)، فرخ (۱۳۷۵)، ترکمانی و اسدی (۱۳۷۴) و مرتضوی و همکاران (۱۳۹۲).

مقایسه و بررسی مطالعات نامبرده نشان می دهد که در برخی از این مطالعات به محاسبه هزینه تمام شده آب در مصارف سطحی پرداخته شده است و برخی دیگر از محققین هزینه تمام شده آب در آب‌های زیرزمینی را بررسی کرده اند. بخش دیگری از مطالعات به برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی پرداخته اند. دسته سوم مطالعات نیز موضوع قیمت گذاری کارا و مناسب در آبیاری محصولات کشاورزی را دنبال کرده اند که در این مطالعات قیمت مناسب پیشنهادی یا بر اساس ارزش اقتصادی و یا بر اساس هزینه تمام شده مدنظر قرار گرفته است. در واقع می توان این‌گونه جمع بندی کرد که مطالعات گذشته یا بر قیمت‌گذاری بر اساس طرف عرضه کننده آب (هزینه تمام شده) و یا بر قیمت‌گذاری بر اساس طرف متقاضی یا مصرف کننده آب (ارزش اقتصادی) تأکید کرده اند و رویکرد تلفیقی به ندرت مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، در مطالعه حاضر برای افزایش تحقق پذیری سیاست و رویکرد قیمت‌گذاری و همچنین قیمت‌های پیشنهادی برای آب در محصولات کشاورزی استان فارس، به هر دو دیدگاه یعنی طرف عرضه (هزینه تمام شده) و طرف تقاضا (ارزش اقتصادی) توجه شده است. همچنین هزینه تمام شده برای هر دو منبع سطحی و زیرزمینی محاسبه شده و لذا از این حیث دارای نوآوری است. با توجه به درنظر گرفتن این

دیدگاه، هدف اصلی مطالعه حاضر یعنی پیشنهاد قیمت مناسب آب در مصارف کشاورزی استان فارس می باشد.

روش تحقیق

در این قسمت روش شناسی و داده‌های مورد استفاده برای برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی و محاسبه هزینه تمام شده آب از منابع سطحی و زیرزمینی در استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری مورد نظر در این مطالعه کشاورزان استان فارس می باشند که در اراضی زیر سدها و شبکه های آبیاری استان به تولید محصولات کشاورزی می پردازند. سدهای منتخب استان با توجه به حجم آب تنظیمی و هدف طرح (تأمین آب کشاورزی) شامل اراضی سدهای در دست بهره برداری ملاصدرا (واقع در شهرستان پاسارگاد)، درودزن(واقع در شهرستان مرودشت)، سیوند(واقع در شهرستان سعادت شهر)، تنگاب (واقع در شهرستان فیروز آباد)، سلمان فارسی (واقع در شهرستان قیر) و ایزدخواست (واقع در شهرستان آباده) می باشند که حدود ۹۸ درصد آب قابل تنظیم سالانه سدهای در دست بهره برداری استان فارس را تشکیل می دهند. سال مطالعه سال زراعی ۱۳۸۹ -۹۰ می‌باشد.

در یک تقسیم بندی کلی روش‌های برآورد ارزش آب (به عنوان نهاده) را می توان به دو دسته پارامتری و ناپارامتری دسته بندی کرد. از پراستفاده ترین روش‌های ناپارامتری در تعیین ارزش اقتصادی آب، برنامه ریزی خطی است که از مهم‌ترین روش‌های پارامتری تابع تولید می‌باشد (دکلر و همکاران،۲۰۰۴). در این مطالعه، با توجه به اطلاعات موجود، از روش برنامه ریزی خطی استفاده شده است. الگوی برنامه ریزی خطی از دو قسمت کلی تشکیل شده است: تابع هدف و محدودیتهای الگو. تابع هدف شامل سود ناخالص (بازده برنامه‌ای) حاصل از فعالیت‌های مختلف زراعی می باشد. منظور از سود ناخالص یا بازده برنامه‌ای، تفاوت بین درآمد حاصل از فروش محصولات و هزینه های متغیر تولید است. این تابع هدف نسبت به

یک‌سری محدودیت‌ها، که قسمت دوم الگو را تشکیل می دهند، به شکل زیر حداکثر می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&Max\ \ Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j \\
&s.t. \\
&\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \le b_i \ , \qquad j = 1,2,3,.....n \\
&X_j \ge 0 \quad , \qquad j = 1,2,3,.....,n
\end{aligned}
\qquad (۱)
$$

در این مطالعه، الگوی برنامه ریزی خطی برای اراضی و شبکه های مربوط به سدهای منتخب استان فارس به‌طور جداگانه فرموله شد و ارزش اقتصادی یا قیمت سایه‌ای به تفکیک اراضی طرح‌های آبی منتخب ارائه گردید تا با هزینه تمام شده آب در آن طرح آبی مقایسه و برای تعیین نظام تعرفه مناسب مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور، ابتدا در هر منطقه مورد بررسی بر اساس مطالعات میدانی صورت گرفته، الگوی کشت غالب منطقه شناسایی و برای محصولات زراعی، الگوی مناسب طراحی شد.

بر اساس اطلاعات میدانی جمع آوری شده، مهم‌ترین محصولات زراعی آبی کشت شده در شهرستان های استان فارس عبارت‌اند از: خیار، ذرت دانه ای، گندم آبی، سیب زمینی، گوجه فرنگی، عدس آبی، لوبیا، نخود آبی و هندوانه. با توجه به میزان هزینه های متغیر و درآمد ناخالص در هکتار مربوط به محصولات نامبرده، بازده برنامه ای هر یک از محصولات محاسبه گردید. همچنین از اطلاعات مربوط به مصرف نهاده های این محصولات، ضرایب فنی نهاده ها برای تشکیل محدودیت های الگو استخراج شد. مهم‌ترین محدودیت‌های درنظر گرفته شده نیز شامل محدودیت زمین زراعی، محدودیت کشت مجدد (محصولات خیار، سیب زمینی و گوجه فرنگی)، محدودیت آب، محدودیت نیروی کار، محدودیت کودها و سموم شیمیایی و محدودیت خودکفایی(خودمصرفی گندم) می‌باشند. در مورد محدودیت کود حیوانی و

محدودیت ماشین آلات کشاورزی، اطلاعات دقیقی از کشاورزان به‌دست نیامد.

هزینه تمام شده آب از دو رهیافت کلی شامل رهیافت حسابداری و رهیافت اقتصاد مهندسی قابل محاسبه است. در رهیافت حسابداری، از فنون حسابداری صنعتی استفاده می‌شود. استهلاک سالانه دارایی‌ها به عنوان هزینه‌های سرمایه‌گذاری سالانه با هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری انجام گرفته جمع شده و حاصل بر مقدار محصول (آب) تقسیم می‌شود. در رهیافت اقتصاد مهندسی، کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری، جایگزینی و نگهداری و بهره‌داری طرح در کل دوره عمر طرح[1] محاسبه شده و با تشکیل جدول گردش نقدی هزینه‌ها، هزینه تمام شده آب محاسبه می‌شود. مهم‌ترین اختلاف دو رهیافت مذکور در ارزش زمانی پول است. رهیافت حسابداری ارزش زمانی پول را در محاسبات در نظر نمی گیرد، اما در رهیافت اقتصاد مهندسی، ارزش زمانی پول به عنوان یکی از متغیرهای مهم در محاسبات منظور می‌شود(کیتینگر، ۱۹۷۲). در بررسی حاضر، جهت محاسبه هزینه تمام شده آب از رهیافت اقتصاد مهندسی استفاده گردید.

از جمله مهم‌ترین روش‌های اقتصاد مهندسی در تعیین هزینه تمام شده می توان به روش هزینه متوسط[2] اشاره کرد که در این مطالعه از آن استفاده می شود. با استفاده از این روش می‌توان با تقسیم جداگانه هزینه استهلاک سالانه و هزینه بهره برداری و نگهداری بر حجم آب تأمین و توزیع شده، هزینه متوسط (قیمت تمام شده) هر واحد آب را بر حسب هزینه های ثابت (سرمایه‌گذاری) و متغیر (نگهداری و بهره‌برداری) نیز محاسبه کرد. رابطه‌ای که بر اساس آن اقلام مربوط به هزینه‌های سرمایه‌گذاری در سد و شبکه از سال شروع سرمایه‌گذاری به ارزش سال محاسبه قیمت آب تبدیل می شود به صورت زیر می‌باشد (کیتینگر، ۱۹۷۲):

$$K = I_1(1+i)^n + I_2(1+i)^{n-1} + I_3(1+i)^{n-2} + ... + I_m(1+i)^{n-m} \qquad (۲)$$

1. Life Cycle Cost
2. Average Cost Method

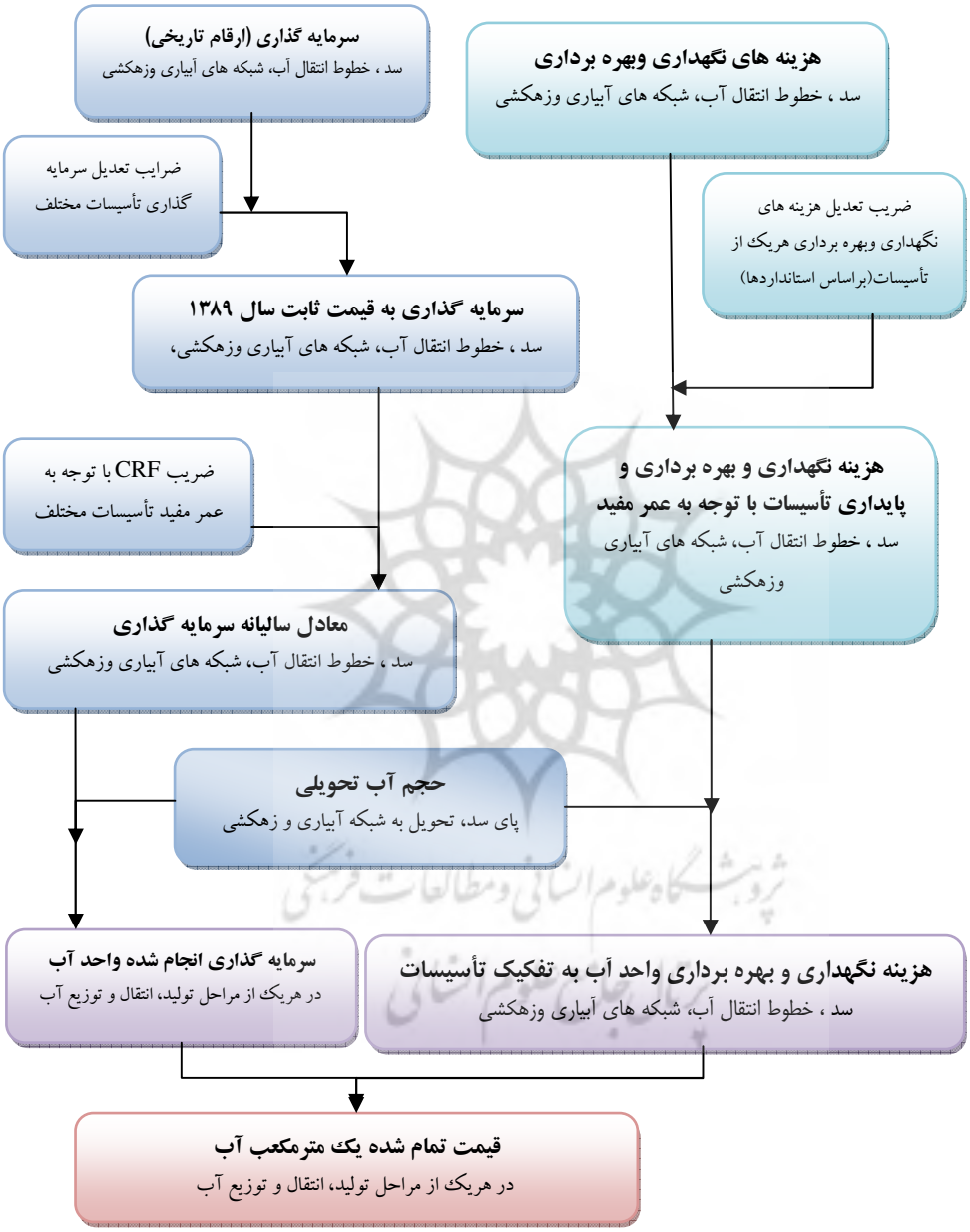
در رابطه فوق K ارزش حال سرمایه‌گذاری‌های انجام گرفته در سد و شبکه در سال مطالعه، i نرخ تنزیل، n تعداد سال‌ها از سال شروع سرمایه‌گذاری تا سال انجام مطالعه و m تعداد سال‌ها از سال شروع سرمایه‌گذاری تا سال بهره‌برداری از سد و شبکه می‌باشد. هزینه استهلاک سالانه ارزش حال کل سرمایه‌گذاری انجام شده، که از رابطه ۲ به دست می‌آید، از طریق رابطه ۳ محاسبه می‌گردد:

$$D=\frac{Ki.(1+i)^t}{(1+i)^t-1} \qquad (۳)$$

که در آن D هزینه استهلاک سالانه سرمایه‌گذاری بر حسب ریال، K کل سرمایه‌گذاری به ریال، i نرخ تنزیل و t طول عمر مفید تأسیسات سد و یا شبکه به سال می‌باشد. هزینه متوسط سرمایه گذاری هر واحد آب تأمین و توزیع شده در سد و شبکه از رابطه ۴ به دست می‌آید:

$$AFC=\frac{D}{W} \qquad (۴)$$

که در آن AFC هزینه متوسط ثابت یا متغیر هر متر مکعب آب به ریال، W حجم کل آب تأمین و توزیع شده بر حسب متر مکعب و D هزینه استهلاک سالانه سرمایه‌گذاری اولیه بر حسب ریال می‌باشد. فرایند گردش اطلاعات و نحوه محاسبه هزینه تمام شده هر متر مکعب آب در این روش در نمودار ۱ مشخص شده است. بر اساس این نمودار، ابتدا سرمایه‌گذاری‌های انجام شده تاریخی به قیمت ثابت سال مورد نظر تبدیل می‌شوند. سپس باتوجه به عمر مفید تأسیسات، معادل سالانه سرمایه‌گذاری آنها محاسبه می‌گردد و در نهایت سرمایه‌گذاری سالانه هر یک از تأسیسات بر حجم آب تحویلی آنها تقسیم می‌گردد.



نمودار ۱. فرایند محاسبه هزینه تمام شده یک مترمکعب آب براساس روش اقتصاد مهندسی

برای محاسبه هزینه تمام شده آب از منابع زیر زمینی(چاه‌ها) نیز از روش هزینه متوسط استفاده شد. برای این منظور، معادل سالانه هزینه‌های سرمایه گذاری در چاه محاسبه می شود و بر میزان استخراج آب از چاه در طول سال تقسیم می شود تا هزینه هر مترمکعب آب بر حسب ریال به‌دست آید. برای این محاسبه به اطلاعات فنی چاه‌های آب همچون عمق چاه‌ها، دبی چاه‌ها و برخی از مشخصات فنی آن مانند نوع پمپ و الکتروموتور، قطر لوله جدار چاه، قدرت الکتروموتور و... نیاز است. از این‌رو، ابتدا اطلاعات چاه‌های آب کشاورزی استان به تفکیک شهرها و روستاهای مورد مطالعه از سازمان آب منطقه ای دریافت شد و سپس با توجه به اطلاعات فنی مربوط به چاه‌ها، برای هر شهرستان از طریق میانگین گیری، یک چاه نمونه ای انتخاب شد. سپس برای این چاه‌های نمونه‌ای تمام هزینه‌های سرمایه گذاری و استحصال شامل هزینه‌های حفاری، هزینه‌های تأسیسات و منصوبات چاه و هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و برق سالانه با استفاده از گزارش «فهرست بهای واحد پایه رشته چاه سال ۱۳۹۰» از انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور برآورد شد.

با عنایت به اسناد بالادستی و تجربیات جهانی، می توان در قالب سناریوهای سیاستی مختلفی قیمت آب در مصارف کشاورزی را مورد بررسی قرار داد. یکی از این سناریوها، تعیین قیمت با توجه به هدف تبعیض قیمت بر اساس اهداف سیاستی است. مسلماً یک الگوی قیمت‌گذاری مناسب برای آب نمی تواند فقط بر اساس یک هدف اقتصادی تعیین گردد. بلکه این قیمت‌گذاری می تواند ابزاری در اختیار تأمین سایر اهداف مانند توسعه پایدار منابع آب و امنیت غذایی باشد. از جمله مهم‌ترین اهداف سیاست‌گذاری در این زمینه رسیدن به خودکفایی در یکی از محصولات استراتژیک زراعی از طریق تغییر در الگوی کشت مناطق مختلف می‌باشد. در این‌گونه موارد می توان برای افرادی که از این الگوی کشت تعیین شده تبعیت می نمایند در دریافت هزینه آب تبعیض قائل گردید. سایر موارد تبعیض در قیمت آب برای حقابه داران و غیرحقابه‌داران می‌تواند، مشارکت یا عدم مشارکت در تشکل های آبیاری و استفاده یا عدم استفاده از شیوه های آبیاری تحت فشار باشد. بنابراین، طبق توضیحات یاد

شده، دولت می تواند حمایت و پرداخت یارانه در بخش آب کشاورزی را به این صورت هدفمند نماید که برای الگوی کشتی مدنظر سیاست‌گذار، قیمت آب را پایین نگه دارد و تمام هزینه تمام شده را دریافت نکند. همچنین قیمت مناسب آب کشاورزی می تواند با توجه به حداکثر سازی منافع اجتماعی تعیین شود. به عبارت دیگر، اگر آب به عنوان یک کالای اقتصادی، مدنظر قرار گیرد، بر اساس اصول اقتصادی زمانی یک عرضه کننده آب به عنوان یک بنگاه اقتصادی کارا عمل می کند که به ازای هر واحد تولیدی خود، هزینه نهایی برابر با درآمد نهایی باشد. در واقع زمانی از دیدگاه جامعه، عرضه آب کارا خواهد بود که هر واحد آب به اندازه هزینه ای که در جهت ارائه آن ایجاد می شود، فایده ایجاد نماید.

برای برآورد الگوها و انجام محاسبات هزینه تمام شده آب نیاز به اطلاعات مربوط به مشخصات سد و شبکه های استان، موقعیت طرح ها، اهداف طرح ها، مدت زمان احداث پروژه ها، سرمایه‌گذاری‌های سالانه مربوطه برای تکمیل پروژه، مقدار آب سالانه استحصال شده، مقادیر آب اختصاص یافته به مصارف مختلف و همچنین اطلاعات فنی مربوط به چاه‌های استان می‌باشد. این اطلاعات از مطالعه و بررسی اسناد و مدارک مربوط به فرایند طراحی و ساخت سد و شبکه، گزارش‌های مهندسین مشاور این طرح ها، گزارش‌های وزارت نیرو و سازمان آب منطقه‌ای استان فارس، گزارش‌های بودجه سالانه و مصاحبه با دست اندرکاران مربوطه به دست آمد. داده‌های مورد نیاز برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی نیز از مطالعه میدانی به‌دست آمد. بدین منظور با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای و رابطه کوکران (۱۹۷۷)، ۱۳۰ پرسش‌نامه از منطقه تکمیل گردید.

نتایج و بحث

در الگوی برنامه‌ریزی خطی این اجازه داده می شود که با توجه به محدودیت‌های موجود، از جمله محدودیت مربوط به آب با توجه به نیاز ناخالص آبی و بازده برنامه‌ای متفاوت محصولات، الگوی بهینه پیشنهادی کشت زراعی معرفی شود و قیمت سایه ای مربوط

به این الگو، که حداکثر قیمت سایه ای یا حداکثر توان پرداخت است، محاسبه گردد. در جدول ۲، نتایج حاصل از الگوی برنامه ریزی خطی شهرستان های مورد بررسی ارائه شده است.

جدول۲. نتایج حاصل از الگوی برنامه ریزی خطی شهرستان های منتخب

فعالیت/شهرستان	سطح زیرکشت پیشنهادی (هکتار)												
نام فعالیت	نام محصول	مرودشت		قیروکارزین		فیروزآباد		آباده		پاسارگاد		اقلید	
		سطح بهینه	سطح فعلی	سطح بهینه	سطح فعلی	سطح بهینه	سطح فعلی	سطح بهینه	سطح فعلی	سطح بهینه	سطح فعلی	سطح بهینه	سطح فعلی
x1	خیار	۰	۰	۱۰۷۵	۶۷۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۹	۱۳
x2	ذرت دانه‌ای	۰	۵۷۸۸	۰	۱۶۲۷	۹۹۸۷	۴۴۰۳	۰	۳۶۵	۰	۳۰۳۵	۰	۰
x3	گندم آبی	۷۶۵۴۶	۷۱۴۲۲	۸۶۱۶	۶۵۹۵	۱۱۹۴	۱۱۹۴۰	۷۵۹	۷۵۸۷	۱۰۵۳۵	۸۰۴۵	۳۶۱۹	۳۶۱۸۶
x4	سیب‌زمینی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱۶	۱۱۶	۰	۰	۳۶۷۲۷	۴۲۴۱
x5	گوجه فرنگی	۳۶۴۳	۳۱۵۹	۰	۰	۴۹۳	۵۳	۰	۰	۱۵۷۷	۱۲۶۷	۰	۲۵
x6	عدس آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۱۹	۰	۰	۰	۱۲۱۴
x7	لوبیا	۰	۰	۰	۶۴۳	۰	۰	۸۳۷۱	۴۶۷	۰	۰	۰	۱۲۰۶۶
x8	نخود آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۳۳	۰	۰	۰	۱۱۴۴
x9	هندوانه	۰	۰	۰	۳۱۵	۰	۰	۰	۲۲۵	۰	۰	۰	۰

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان فارس و یافته های تحقیق

مقایسه سطح زیر کشت الگوی فعلی با سطح زیر کشت بهینه نشان می دهد که سطح زیر کشت برخی محصولات مانند گندم نسبت به الگوی فعلی کاهش یافته است و سطح زیرکشت محصولاتی مانند ذرت دانه ای، سیب زمینی و گوجه فرنگی، که بازده برنامه ای

بالاتری دارند، افزایش یافته است. این مسئله بیانگر آن است که در شرایط فعلی، تخصیص منابع تولید به صورت غیراقتصادی و بدون در نظر گرفتن محدودیت منابع صورت گرفته است. علاوه بر آن، نتایج حاکی از آن است میزان سطح زیرکشت گندم در الگوی بهینه کشت شهرستان‌های آباده و فیروزآباد برابر با نیاز خودکفایی مناطق ذکر شده می‌باشد، بنابراین علت وارد شدن محصول گندم به الگوی کشت بهینه این شهرستان‌ها، وجود محدودیت نیاز خودکفایی است و نه داشتن صرفه اقتصادی آن. در جدول ۳ میزان بازده ناخالص کل یا در واقع کل سود حاصل از الگوی کشت در شهرستان‌های شش‌گانه مورد بررسی در وضعیت موجود ارائه و با سود کل به‌دست آمده از الگوی کشت بهینه مقایسه شد.

جدول ۳. مقایسه سود حاصل از الگوهای برنامه ریزی خطی با سود الگوی فعلی- میلیون ریال

شهرستان	سود الگوی کشت فعلی	سود الگوی کشت بهینه
مرودشت	۳۰۸۳۶۸	۳۱۶۰۷۱
قیروکارزین	۳۳۷۲۰	۳۳۸۶۲
فیروزآباد	۵۵۶۰۴	۶۲۰۴۵
آباده	۳۴۹۸۴	۶۹۱۳۴
پاسارگاد	۷۷۴۵۸	۸۵۱۴۰
اقلید	۲۰۵۷۷۹	۳۰۸۷۵۳

مأخذ: یافته های تحقیق

همان طور که در جدول فوق مشاهده می شود، سود حاصل از برآورد مدل در حالت بهینه در مقایسه با سود در حالت فعلی در همه شهرستان‌ها بیشتر می باشد. به عبارت دیگر با حرکت از الگوی کنونی کشت به سمت الگوی بهینه، به سود تولیدکنندگان افزوده می‌شود. با استفاده از الگوی برنامه ریزی خطی، قیمت سایه ای آب مورد محاسبه قرارگرفت که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. مقایسه قیمت سایه‌ای آب در مناطق مختلف (ریال بر متر مکعب)

ردیف	شهرستان	قیمت سایه‌ای آب (ارزش اقتصادی آب)
۱	مرودشت	۴۱۰
۲	قیروکارزین	۲۶۵
۳	فیروزآباد	۱۸۸
۴	آباده	۷۶۴
۵	پاسارگاد	۳۲۶
۶	اقلید	۲۱۱

مأخذ: یافته های تحقیق

همان‌گونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود، در الگوی بهینه کشت شهرستان‌های شش‌گانه مورد بررسی، حداکثر قیمت سایه ای آب به ازای هر مترمکعب ۷۶۴ ریال می باشد که میزان افزایش در درآمد خالص بر اثر افزایش یک واحد نهاده آب را در شهرستان آباده (مربوط به طرح آبی سیوند) نشان می‌دهد. همچنین حداقل قیمت سایه‌ای به‌دست آمده با مقدار ۱۸۸ ریال به ازای هر مترمکعب مربوط به شهرستان فیروزآباد (مربوط به طرح آبی تنگاب) است. متوسط وزنی قیمت سایه ای آب در شهرستان‌های مورد بررسی، با وزن سطح زیرکشت برابر با ۳۵۰ ریال به ازای هر متر مکعب می باشد. به عبارت دیگر، در مجموع در سطح شهرستان‌های استان فارس، کشاورزان با اجرای الگوی پیشنهاد شده می‌توانند به ازای هر واحد آب اضافی، به میزان ۳۵۰ ریال درآمد خالص خود را افزایش دهند. همچنین این نتیجه نشان می دهد که حداکثر توان پرداخت کشاورزان برای هر مترمکعب آب (با فرض اینکه سطح فعلی رفاه آنها حفظ شود)، ۳۵۰ ریال می باشد.

در جدول ۵ نتایج محاسبه کل هزینه تمام شده آب کشاورزی شامل هزینه‌های تأمین تا توزیع آب در مناطق مورد بررسی در استان فارس ارائه و مقایسه گردیده است. برای محاسبه هزینه تمام شده آب در مصارف کشاورزی از منابع آب سطحی در استان فارس، از میانگین

وزنی هزینه تمام شده طرح‌های منتخب با وزن حجم آب تنظیمی کشاورزی استفاده شده است.

جدول ۵. کل هزینه تمام شده یک متر مکعب آب آبیاری از منابع سطحی بر حسب ریال

طرح-ساختگاه	حجم آب تنظیمی کشاورزی پای سد (میلیون متر مکعب)	کل هزینه تمام شده آب های سطحی کشاورزی (ریال)
سلمان فارسی	۲۷۴	۱۱۹۰
درودزن	۴۶۰	۵۵۶
ملاصدرا	۲۸۸	۴۸۹
سیوند	۹۲	۱۸۶۴
تنگاب فیروز آباد	۹۳	۱۶۱۴
ایزدخواست	۱۵	۴۴۵

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می‌دهد که بالاترین و پایین‌ترین هزینه تمام شده هر متر مکعب آب در مصارف کشاورزی در بین طرح‌های آبی مورد بررسی به ترتیب مربوط به سد سیوند (۱۸۶۴ ریال) و سد ایزدخواست (۴۴۵ ریال) می باشد. همچنین متوسط وزنی هزینه تمام شده یک متر مکعب آب سطحی برای مصارف کشاورزی در استان فارس، با وزن حجم آب، ۸۶۰ ریال به ازای هر مترمکعب می‌باشد. در این مطالعه همچنین هزینه تمام شده هر واحد آب فقط با لحاظ هزینه های بهره برداری و نگهداری[1] سدها و شبکه های منتخب محاسبه گردید. نتایج نشان داد که هزینه بهره برداری و نگهداری هر واحد آب در سدها و شبکه های استان بین ۲ تا ۸ ریال به ازای هر متر مکعب متفاوت بوده و متوسط آن برای استان ۴/۸ ریال می باشد. علاوه بر این، برای مقایسه هزینه تمام شده آب از منابع سطحی و زیرزمینی و ارزش اقتصادی آب با هزینه

1. Operating and Maintenance (O&M)

کنونی که کشاورزان برای آب می پردازند، متوسط هزینه صرف شده برای آب در محصولات مختلف استان فارس به ازای هر متر مکعب بر اساس اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان فارس محاسبه گردید و سپس میانگین وزنی این هزینه برای مجموع محصولات به‌دست آمد. نتایج این محاسبه نشان داد که متوسط هزینه صرف شده برای هر مترمکعب آب در محصولات زراعی استان فارس برابر ۱۴۷ ریال است.

برای برآورد هزینه تمام شده از منابع آب زیرزمینی نیز پس از برآورد هزینه های مختلف سرمایه گذاری ثابت و جاری در چاه‌های نمونه و همچنین حجم تخلیه آب سالانه از چاه، هزینه تمام شده هر متر مکعب آب با روش اقتصاد مهندسی بر اساس تشکیل جدول گردش نقدی و روش هزینه متوسط محاسبه گردید. جدول ۶ هزینه تمام شده آب از منابع زیرزمینی به تفکیک چاه‌های نمونه و همچنین متوسط وزنی این هزینه را برای کل استان بر اساس وزن تعداد حلقه ای چاه نشان می دهد.

جدول ۶. نتایج محاسبه هزینه تمام شده آب کشاورزی از منابع زیرز مینی در استان فارس

عمق چاه	هزینه تمام شده (ریال بر متر مکعب)
چاه نمونه ای در دسته کمتر از ۱۰۰ متر	۵۵۶
چاه نمونه ای در دسته ۲۰۰-۱۰۰۰ متر	۴۶۶
چاه نمونه ای در دسته بیشتر از ۲۰۰ متر	۳۵۷
متوسط استان	۵۴۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می دهد که با افزایش عمق چاه، متوسط هزینه تمام شده آب چاه‌ها کاهش می یابد به نحوی که کمترین هزینه تمام شده مربوط به چاه‌های خیلی عمیق (بیشتر از ۲۰۰ متر) به میزان ۳۵۷ ریال به ازای هر مترمکعب می باشد و بیشترین آن مربوط به چاه‌های نمونه ای کم عمق (زیر ۱۰۰ متر)، با متوسط ۵۵۶ ریال به ازای هر مترمکعب است. همچنین

نتایج نشان داد که متوسط هزینه تمام شده آب برای مصارف کشاورزی (آبیاری) از منابع زیرزمینی در استان فارس برابر ۵۴۴ ریال به ازای هر مترمکعب می باشد.

طبق اطلاعات سازمان آب منطقه ای فارس، حدود ۳۹ درصد آب کشاورزی این استان از منابع سطحی و حدود ۶۱ درصد از منابع زیرزمینی تأمین می گردد. با توجه به وزن سهم منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، متوسط هزینه تمام شده آب در استان فارس از منابع مختلف ۶۶۶ ریال به ازای هر متر مکعب می باشد که طبق نتایج این مطالعه حدود دو برابر ارزش اقتصادی به‌دست آمده برای هر مترمکعب آب می باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در قانون هدفمند کردن یارانه ها آمده است که دولت مکلف است قیمت تمام شده آب را با در نظر گرفتن هزینه‌های تأمین، انتقال و توزیع با رعایت بازده تعیین کند. بنابراین، تکلیف قانون متوجه آب‌های سطحی است که طبق نتایج این مطالعه متوسط هزینه تمام شده تأمین و توزیع هر متر مکعب آب سطحی در سطح استان فارس ۸۶۰ ریال به‌دست آمد. مقایسه این هزینه با ارزش اقتصادی آب در تولیدات زراعی استان فارس نشان‌دهنده آن است که کشاورزان قادر به پرداخت هزینه تمام شده تأمین و توزیع آب کشاورزی به صورت کامل نمی‌باشند. به عبارت دیگر در شرایط فعلی اگر دولت بخواهد بر مبنای هزینه تمام شده هر واحد آب طبق قانون هدفمندسازی یارانه‌ها، قیمت‌گذاری نماید، اصل حداکثرسازی سود اقتصادی در سطح جامعه کشاورزی نقض خواهد گردید. بنابراین با توجه به نتایج به‌دست آمده و با استناد به تجربیات جهانی در زمینه قیمت‌گذاری آب کشاورزی پیشنهاد می شود برای حمایت از کشاورزان در راستای اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در بخش آب، سناریوی قیمت‌گذاری آب کشاورزی به‌صورت پلکانی مورد توجه قرار گیرد به این صورت که قیمت تعیین شده برای هر مترمکعب آب در مصارف کشاورزی در طول یک دوره ۵ ساله (متناسب با سنوان برنامه پنج‌ساله) به‌صورت افزایشی تعیین گردد. این قیمت در سال اول

می‌تواند بر اساس پوشش هزینه های بهره برداری و نگهداری واحد آب تعیین شود و در سال‌های بعد درصدی از هزینه های تأمین آب به آن اضافه گردد تا اینکه در طول چندین سال، کشاورزان شرایط کشاورزی و الگوی کشت خود را با هزینه اضافی آب تطبیق دهند و ضمن افزایش قیمت سایه ای آب در طول زمان، برابری ارزش و هزینه آب حادث گردد.

براساس قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، مقرر گردیده است تا میانگین قیمت آب برای مصارف مختلف با توجه به کیفیت و نحوه استحصال آن در کشور به گونه‌ای تعیین شود که به تدریج تا پایان برنامه پنج‌ساله پنجم توسعه معادل قیمت تمام شده آن باشد. بنابراین از آنجا که هزینه بهره برداری و نگهداری هر واحد آب فاصله زیادی تا توان پرداخت یا قیمت سایه‌ای آب کشاورزی دارد و همچنین هزینه کنونی پرداختی توسط کشاورز به ازای هر واحد آب(۱۴۷ ریال) حدود ۳۰ برابر هزینه واحد بهره برداری و نگهداری (۴/۸ ریال) است، لذا این پتانسیل وجود دارد که در قالب یک برنامه قیمت‌گذاری زمان‌بندی شده و هدفمند، قیمت آب بر اساس تعادل عرضه و تقاضا در شرایط رقابت اقتصادی تعیین گردد.

طبق نتایج مطالعه پیشنهاد می شود قیمت آب کشاورزی در سال اول معادل ۲۵ درصد هزینه تمام شده تأمین و توزیع آب دریافت گردد که ۲۱۵ ریال به ازای هر مترمکعب می باشد و ضمن اینکه اختلاف زیادی با هزینه کنونی پرداختی به ازای هر مترمکعب آب در محصولات مختلف ندارد، در دامنه توان پرداخت کشاورزان قرار دارد. سپس در سال دوم و سوم به ترتیب این قیمت ۳۵ و ۴۵ درصد هزینه تأمین و توزیع آب را پوشش دهد که به ترتیب معادل ۳۰۱ و ۳۸۷ ریال به ازای هر متر مکعب می باشد و در پایان سال سوم تقریباً به تعادل قیمت طرف عرضه و تقاضای آب خواهد رسید. مسلماً در صورتی‌که کشاورزان نحوه استفاده از نهاده ها در فرایند تولید را در اثر تغییر قیمت آب تغییر دهند و شرایط کشاورزی خود را با قیمت‌های جدید تطبیق دهند، ارزش اقتصادی آب در تولیدات آنها افزایش یافته و امکان دریافت درصد بالاتری از هزینه های تمام شده آب‌های سطحی در سال‌های چهارم و پنجم فراهم خواهد گردید. بنابراین در رویکرد پیشنهاد شده از آنجا که کشاورزان توان پرداخت

تمام هزینه های تأمین و توزیع آب را ندارند، سقف قیمت تعیین شده برای کشاورزان حداکثر در حد قیمت سایه‌ای آب در تولیدات زراعی آنها در شرایط موجود تعیین شده است. اما این امکان وجود دارد که در قالب یک سیستم قیمت‌گذاری تبعیضی این قیمت پیشنهاد شده بین بهره برداران مناطق مختلف متفاوت باشد و مجموع دریافتی توسط سازمان‌های آب منطقه ای، هزینه های انجام شده توسط آنها را پوشش دهد. به عنوان مثال نتایج نشان داد که در شهرستان آباده، قیمت سایه ای آب ۷۶۴ ریال به ازای هر مترمکعب است که فاصله زیادی تا هزینه تمام شده آب ندارد. همچنین دولت می تواند از طریق پیشنهاد یک الگوی کشت خاص با یک سود مشخص و هدفمند، ضمن حمایت از کشاورزان، درصد بیشتری از هزینه تمام شده را دریافت نماید.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان « تعیین روش مناسب قیمتگذاری آب در بخش کشاورزی: مطالعه موردی استان فارس» می باشد که با حمایت مالی مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی در سال ۹۲-۱۳۹۱ انجام شد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی، گروه پژوهشی و کارشناسان مربوطه تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

اسدی، ه.، سلطانی، غ.ر. و ترکمانی، ج. ۱۳۸۶. قیمتگذاری آب کشاورزی در ایران: مطالعه موردی اراضی زیرسد طالقان. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۵۸: ۶۱-۹۰.

بلالی، ح.، خلیلیان ص. و احمدیان، م. ۱۳۸۹. بررسی نقش قیمت گذاری آب در بخش کشاورزی بر تعادل منابع آب زیر زمینی. *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی(علوم و صنایع کشاورزی)* ۲۴ (۲): ۱۸۵-۱۹۴.

ترکمانی ، ج. و اسدی ، هـ . ۱۳۷۴. تعیین آب بها بررسی ارزش بازده نهایی آب کشاورزی . وزارت نیرو . *مجله آب و توسعه*، ۳ (۱): ۵ -۱۳.

تهامی پور، م. ۱۳۸۴. تعیین ارزش اقتصادی آب در تولید پسته شهرستان زرند. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اقتصاد کشاورزی. دانشگاه زابل.

تهامی پور، م.، زارع پور، ز. و شاوردی، ع. ۱۳۸۸. برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی در استان گلستان. هفتمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی. انجمن اقتصاد کشاورزی ایران. کرج.

چیذری، ا. ح. و میرزایی، ح. ر. ۱۳۷۸. روش قیمت‌گذاری و تقاضای آب کشاورزی: باغهای پسته شهرستان رفسنجان. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*،۷ (۲۶): ۹۹-۱۱۴.

خلیلیان، ص. و زارع مهرجردی، م. ۱۳۸۴. ارزش‌گذاری آب‌های زیرزمینی در بهره‌برداری‌های کشاورزی. مطالعه موردی گندمکاران شهرستان کرمان ۳-۱۳۸۲. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۳ (۵۱): ۱-۱۴.

سلامی، ح. و حسین زاد، ج. ۱۳۷۸. برآورد ارزش اقتصادی نهاده های آب. زمین و نیروی کارخانوادگی در تولید چغندر قند. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. ص ۵۶۱-۵۴۷.

سلطانی، غ. ۱۳۷۲. تعیین آب بها و تخصیص بهینهٔ آب در ارضی زیر سدها. مطالعه موردی سد درودزن. مجموعه مقالات دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز . ص ۱۹۵ تا ۲۱۱ .

صبوحی صابونی، م.، سلطانی، غ.ر. و زیبایی، م. ۱۳۸۶. ارزیابی راهکارهای مدیریت منابع آب زیرزمینی: مطالعه موردی دشت نریمان در استان خراسان. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، ۱: ۴۸۴-۴۷۵.

صنوبر، ن. ۱۳۷۵. قیمتگذاری آب: مطالعه موردی سد علویان. *مجموعه مقالات پوستری نخستین گردهمایی علمی کاربردی آب*، ص ۶۵ -۷۱.

فرخ، ب. ۱۳۷۵. قیمتگذاری بر مبنای هزینه نهایی. *مجله آب و توسعه*، شماره ۱: ۲۲ -۳۳.

قانون هدفمند کردن یارانه ها . معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور.

کرامت زاده، ع.، چیذری، ا.ح. و میرزایی، ا. ۱۳۸۵. تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی با استفاده از مدل الگوی کشت بهینه تلفیق زراعت و باغداری. مطالعه موردی سد بارزو شیروان. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۴ (۵۴): ۳۵-۶۰.

محمدی نژاد، ا. ۱۳۸۰. ارزش اقتصادی آب در دشت ساوه. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران .

مرتضوی، س.، هزاره، ر. و موسوی، س.ح. ۱۳۹۲. محاسبه قیمت تمام شده آب کشاورزی در دشت قزوین. اولین همایش ملی الکترونیکی کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.

وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. دفتر آمار و فن آوری اطلاعات. گزارش آمارنامه کشاورزی.

Abu-zeid, M. 2002. Water pricing in irrigated agriculture. Available at: www.anafide.org/doc/HTE%20125/125-11.pdf

Binswanger, H. P., Klaus , D. and Gershon, F. 1993. Agricultural land relations in the developing world. *American Journal of Agricultural Economics*, 75: 1242-1248.

Chakravorty, U. and Roumasset, J. 1991. Efficient spatial allocation of irrigation water. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1): 165-173.

Dandy, G.C., Mcbean, E.A. and Hutchinson, B.G. 1984. A model for constrained optimum water pricing and capacity expansion. *Water Resources Research*, 20(5): 511-520.

Faux, J. and Perry, G.M. 1999. Estimating irrigation water value using hedonic price analysis: A case study in Malheur county. Oregon. *Land Economics*. 75.(3): 440-452.

Gayarti, A. and Barbier, E. 2000. Valuting groundwater recharge through agricultural production in the Hadejia-Nguru Westland in northen Nigeria. *Agricultural Economics*, 22: 247-259.

Gómez-Limón, J.A. and Riesgo, L. 2004. Irrigation water pricing: differential impacts on irrigated farms. *Agricultural Economics*, 31: 47–66.

Global water partnership. Toolbox. 2008.

Griffin, R.C. and Perry, G.M. 1985. Volumetric pricing of agricultural water supplies: a case study. *Water Resources Research,* 21 (7): 944-950.

Guohau, X.U. 1986. Irrigation water charges in China. Report on the expert consultation on irrigation water charges. FAO. Rome. Italy.

He, L. and Tyner, W. 2004. Improving irrigation water allocation efficiency using alternative policy option in Egypt. Available at: http://econpapers.hhs.se

Huang, Q., Rozelle, S., Howitt, R. and Hung, J. 2006. Irrigation water pricing policy in China. *American Agricultural Economics Association Annual Meeting*, July 23-26, 2006. Long Beach, CA.

Just, R. E., Netanyahu, S. and Horowitz, J. K. 1997. The political economy of domestic water allocation: The cases of Israel and Jordan. Douglas D. Porter Yacov Tsur

Lixia, He. 2004. Improving irrigation water allocation efficiency: Analysis of alternative policy options in Egypt and Morocco. P.h.D. thesis, Purdue University.

Loomis, J.B., Quattlebaum, K., Brown, T.C. and Alexander, S.J. 2003. Expanding institutional arrangements for acquiring water for

environmental purposes: Transactions Evidence for the *W*estern United States. *Water Resources Development,* 19(1): 21-28.

Mudimu, G.D. 1986. Irrigation water pricing in Zimbabwe. Report on the expert consultation on irrigation water charges. FAO. Rome. Italy.

Pazvakawambwa, G.T. and Van der Zaag, P. 2000. The value of irrigation water in Nyanyadzi smallholder irrigation scheme. Zimbabwe. 1st WARFSA/WaterNet Symposium. Maputo .November.

Petra, I. and Hellegers, J.G.J. 2002. Treating water in irrigated agriculture as an economic good. Paper for the workshop .The Economics of Water and Agriculture. In Rehovot. Israel. December 18-20. 2002.

Renzeti, S. and Dupont D. 1999. An assessment of the impact of charging for provincial water use permits. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 25(3):361-378.

Sampath, R. K. 1992. Issues in irrigation princing development countries. world development. in water Resource management. Agecon.

Seagraves, J.A. and Easter, K.W.1983. Pricing irrigation water in developing countries. *Water Resourcees Bulletin*. 19.(4): 663-672.

Singh, K. 2007. Rational pricing of water as an instrument of improving water use efficiency in the agricultural sector: A case study in Gujarat. *India International Journal of Water Resources Development*, 23: 679–690.

Thompson, R. B. 1973. Forecasting water use for policy making: *A review. Water Resources Research*, 9 (4): 792 – 799.

Tssure, Y. and Dinar, A. 1997. Te relative methods for pricing Irrigation water. The World Bank Economic Review, 11 (2): 234-262.

Tssure, Y., Roe, T. L., Doukkali, R. M. and Dinar, A. 2004. Pricing irrigation water: principles and cases from developing countries. Washington D.C.: RFF Press

Unver, O. and Gupta, P.K. 2002. Water pricing: Issues and options in Turkey. Options Méditerranéennes. Série A no.49.

Varela-Ortega, C., Sumpsi, J.M., Garrido, A., Blanco, M. and Iglesias., E. 1998. Water pricing policies. public decision making and farmers' response: implications for water policy, *Agricultural Economics*, 19: 193-202.

Wang, H. and Lall, S. 1999. Valuing water for Chinese industries: A marginal productivity assessment. The World Bank. Policy Research Working Paper No. 2236. Washington. DC.

Young, R. A. 2005. Determining the economic value of water: Concepts and methods. Washington. DC. USA.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی