

برآورد ارزش اقتصادی آب قنوات کشاورزی (مطالعه موردی دشت شهر کرد)

سید عمار موسوی دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی*
محمد رضا نوری، دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه شهر کرد
حسین صمدی بروجنی، دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه شهر کرد
محمود بخشی نژاد، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر کرد
تلفن نویسنده اصلی: ۰۹۱۳۵۶۲۶۷۴۷، پست الکترونیکی: amarmousavi@yahoo.com

چکیده

مهم‌ترین راه‌حل بحران آب، به علت محدود بودن منابع آب قابل‌دسترس، استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری منابع آب در بخش‌های مختلف به‌ویژه بخش کشاورزی است. ارزش‌گذاری آب از تکنیک‌های مطلوب جهت دستیابی به این مهم است. در این مقاله جهت ارزش‌گذاری آب قنوات کشاورزی دشت شهر کرد (واقع در استان چهارمحال و بختیاری) از روش هزینه منابع داخلی که شاخص‌های مزیت نسبی می‌باشد بهره گرفته شد. ارزش‌گذاری آب قنوات را در ۱۰ سال آماری (۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱) با قرار دادن سه سناریوی نرخ بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪ با توجه به لحاظ نمودن هزینه‌های بروز و همچنین قرار دادن سال پایه ۹۱ به عنوان مبنا، انجام گردید که برای نمونه برای سال ۹۱ به ترتیب نرخ‌های مذکور قیمت سایه‌ای یا ارزش اقتصادی آب قنوات به ترتیب ۷۷/۳۶، ۱۳۲/۴۸ و ۱۹۸/۷۱ ریال بر مترمکعب محاسبه گردیده شد. شایان ذکر بیشترین ارزش اقتصادی آب در طی ۱۰ سال مذکور در نرخ بهره ۱۸٪ بوده و در آخر پیشنهادهای در زمره این تحقیق ارائه گردیده شد.

کلید واژه: دشت شهر کرد، هزینه منابع داخلی، نرخ بهره و ارزش اقتصادی

۱- مقدمه

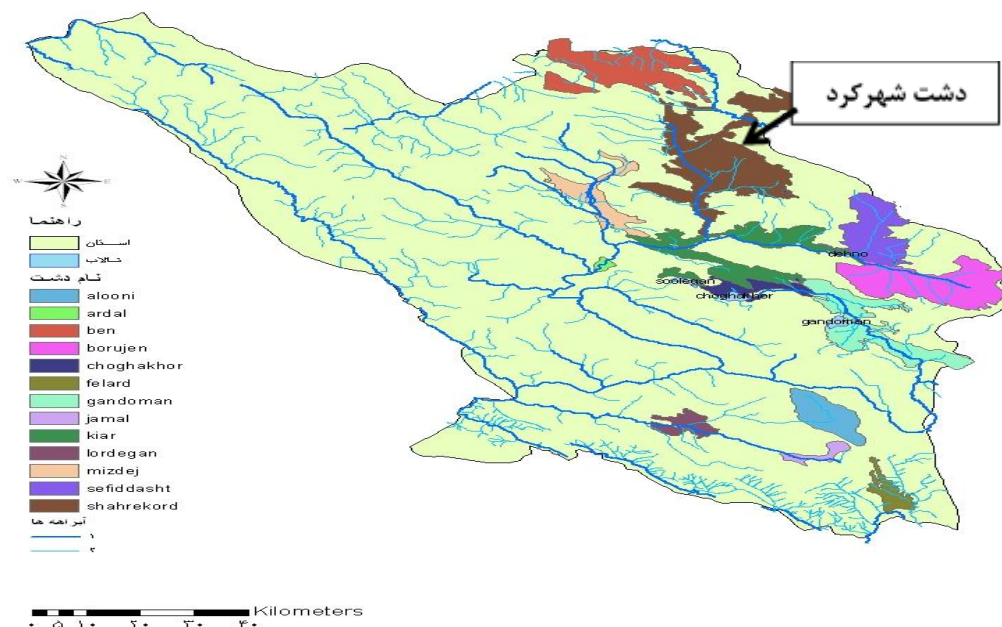
مهم‌ترین راه‌حل بحران آب، به علت محدود بودن منابع آب قابل‌دسترس، استفاده بهینه و افزایش بهره‌وری منابع آب در بخش‌های مختلف به‌ویژه بخش کشاورزی است. در این باره مهم‌ترین نقش قیمت آب را می‌توان توزیع متناسب آب بین متقاضیان و مصارف مختلف ذکر کرد. لذا تعیین قیمت آب باعث می‌شود که آب بین متقاضیان متناسب بافایده یا ارزش تولید نهایی توزیع گردد. از سوی دیگر اگر قیمت آب بیش از ارزش تولید نهایی آن باشد، کشاورزان از آن استفاده نخواهند کرد و چنین قیمتی برای منابع آبی مغایر باهدف توسعه کشاورزی و افزایش درآمد کشاورزان است. لذا اگر قیمت آب با دقت تعیین شود هم از اتلاف آن جلوگیری می‌شود و هم درآمد کشاورزان افزایش می‌یابد.

ارزش گذاری منابع آبی معمولاً بر مبنای ملاک‌های قانونی، اداری و مالی است تا ملاحظات اقتصادی. آب، به عنوان یک نهاد تولیدی، همانند سایر نهاده‌های تولیدی دارای تقاضا و در نتیجه ارزش است. متقاضیان این منبع حیاتی نیز با توجه به نوع مصرف و ارزش محصول تولیدی، اقدام به خرید آب می‌کنند.
سه دلیل عمده ارزش گذاری آب:

- جبران هزینه‌های تأمین خدمات آبیاری از قبیل هزینه سرمایه و هزینه نگهداری و محافظت
- ایجاد انگیزه در مصرف کنندگان جهت صرفه‌جویی و استفاده بهینه از منابع آب کمیاب
- به عنوان منبع درآمدی برای دولت جهت سرمایه گذاری آتی در احیا و افزایش پتانسیل منابع آبی.

۲- محدوده مطالعاتی

این دشت با امتداد شمال غرب جنوب شرق در فاصله بین ۳۲ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی قرار داشته و از شمال و شمال غربی به ارتفاعات کوه پنجه، قراول خانه، چهل دختران و از نواحی جنوب به ارتفاعات جهان‌بین و تفه و از شرق به ارتفاعات کوه سینه و برات و از غرب به ارتفاعات کوه قلنگان و ارتفاعات مشرف به جاده فارسان منتهی می‌گردد.



شکل ۱- موقعیت دشتهای استان چهارمحال و بختیاری

تحقیق حاضر مطالعه‌ای بر مبنای مدیریت تقاضای منابع آب است که در پی برآورد ارزش اقتصادی آب زیرزمینی دشت شهرکرد می‌باشد تا بتواند با مدیریت اقتصادی صحیحی منابع آب منطقه را طوری برنامه‌ریزی نماید که ضمن حداکثر استفاده از امکانات و توانایی‌های موجود منابع آب، موجبات حفاظت پایدار و استمرار بهتر بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و تأمین نیازها را فراهم آورد.

۳- مروری بر مطالعات انجام شده

مروری از مطالعات و تحقیقاتی که در راستای ارزش گذاری آب و هزینه منابع داخلی در داخل کشور و خارج از کشور می باشد که البته ابتدا به تحقیقات خارج کشور پرداخته می شود و سپس در داخل کشور.

با استفاده از معیار هزینه منابع داخلی، نرخ حمایت اسمی و مؤثر و سودآوری خالص اجتماعی، به بررسی مزیت نسبی پنج محصول عمده کشاورزان اندونزی شامل برنج، ذرت، سویا، شکر و آرد پرداخت. نتایج نشان داد که اندونزی در تولید برنج و ذرت در مقایسه با واردات آن ها دارای برتری نسبی است، اما مزیت نسبی ذرت از برنج بیشتر است. هزینه منابع داخلی سویا نشان داد که کارایی تولید آن بسیار بالا است و گسترش تولید آن می تواند جای سایر محصولات پربازده مثل ذرت و برنج را بگیرد. هم چنین محاسبات مربوط به شکر نشان داد که تولید شکر در مقایسه با واردات، کارایی اقتصادی ندارد (گونزالس ۱۹۹۳).

در مطالعه ای به بررسی مزیت نسبی فیلیپین در تولید برنج که تولید آن در این کشور خیلی افزایش یافته بود پرداخت. در این بررسی شاخص مورد استفاده هزینه منابع داخلی بود که نتایج حاکی از این است که کشور فیلیپین در تولید برنج از مزیت بالایی برخوردار است (هرت و لسین ۱۹۷۶).

مزیت نسبی مناطق چین را در تولید غلات مورد بررسی قرار دادند که در این بررسی تولید غلات در چین مستقیماً بر حسب میزان تولید و هزینه های مربوط تعیین شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، مزیت نسبی محصولات عمده زراعی تولید شده در مناطق مختلف چین باهم اختلاف معنی داری دارند. هم چنین پتانسیل زیادی برای بهبود تخصیص منابع و افزایش تولید بر اثر تخصیص مجدد منابع در بخش ها وجود دارد. چین قادر است در بازارهای جهانی رقابت کند و در فرآیند تجارت خارجی چین در آینده، تجزیه و تحلیل جزئی در سطح مناطق مورد نیاز است (زونگ و اگزو ۲۰۰۱).

صمدی بروجنی و همکاران (۱۳۹۲) هزینه تمام شده تأمین آب در شبکه های آبیاری خوزستان را با روش اقتصاد مهندسی محاسبه نمودند. در این تحقیق با بررسی کلیه هزینه های جاری و سرمایه ای شبکه های آبیاری مورد بهره برداری استان خوزستان سعی گردید هزینه تمام شده تأمین آب در این شبکه ها محاسبه شود. با توجه به اینکه سدهای بالادست این شبکه های آبیاری چند منظوره است لذا هزینه بدنه سدهای مورد مطالعه بین دو بخش تأمین آب و تولید برق تسهیم شد. نتایج نشان داد بر مبنای قیمت های ابتدای سال ۱۳۸۹ و به ازای نرخ تنزیلهای ۷٪ و ۱۲٪ هزینه تمام شده تأمین و انتقال و توزیع آب در شبکه های آبیاری خوزستان بطور متوسط به ترتیب ۳۹۵ و ۵۷۲ ریال به ازای هر مترمکعب می باشد که ۷۶ درصد آن مربوط به انتقال و توزیع آب و ۲۴ درصد مربوط به تنظیم آب توسط سدهای مخزنی بوده است. همین نتایج حاکی از آن است که سهم هزینه جاری ۲۳ درصد و سهم هزینه سرمایه ای ۷۷ درصد از کل هزینه تمام شده آب می باشد. این نتیجه نشان می دهد بخش هزینه سرمایه ای در قیمت تمام شده آب نقش مؤثرتری دارد. همچنین با مقایسه هزینه تمام شده آب با نرخ آب بهای موجود، مشخص گردید که وجه دریافت شده از کشاورزان به عنوان آب بها تنها حدود ۱۰ درصد هزینه تمام شده آب بوده است و این امر یکی از عوامل مهم در عدم استفاده بهینه از منابع آب در شبکه های آبیاری مورد مطالعه بوده است.

رحمانی (۱۳۸۳) مزیت نسبی تولید پنبه، گندم و ذرت دانه ای در استان خوزستان را با استفاده از معیارهای هزینه منابع داخلی، نسبت به سود داخلی و سود خالص اجتماعی بررسی نمود. وی گزارش نمود که محصولات مورد بررسی مزیت نسبی دارای مزیت نسبی در تولید هستند. هم چنین در تحقیقی تحت عنوان قیمت گذاری آب در ایران (مطالعه موردی سد طالقان)، با توجه به تقسیم بندی اراضی زیر سد مذکور به نواحی ۵ گانه اظهار داشتند که ارزش بازده نهایی یک مترمکعب آب آبیاری

(قیمت سایه‌ای) در نواحی ۵ گانه مورد مطالعه برای گروه بهره‌برداری داری زمین کمتر از ۱۰ هکتار به ترتیب ۶۵، ۱۴۸، ۱۹۰، ۲۳۰ و ۱۰۲ ریال و برای گروه بهره‌برداری دارای زمین بیشتر از ۱۰ هکتار به ترتیب ۲۰۸، ۱۱۳، ۷۷، ۶۹، ۱۲۰ ریال می‌باشد (اسدی و همکاران ۱۳۸۶).

۴- هزینه منابع داخلی (DRC)

به کارگیری شاخص هزینه منابع داخلی، سابقه تاریخی طولانی دارد. متون اقتصادی حاکی از آن است که از دهه ۱۹۵۰ در برنامه‌ریزی برخی از کشورها مورد استفاده گسترده قرار گرفته است. روش هزینه منابع داخلی، علاوه بر آن که به عنوان معیاری برای مطالعات تاریخی یا پس‌نگری استفاده می‌شود، شاخصی مناسبی برای پی بردن به وجود مزیت نسبی در عرصه سرمایه‌گذاری آینده نیز می‌باشد.

مفهوم هزینه منابع داخلی مربوط است به اندازه‌گیری هزینه فرصت ازدست‌رفته واقعی منابع داخلی که صرف تولید (یا صرفه‌جویی) یک واحد نهایی ارز می‌شود (برونو، ۱۹۷۲). شایان‌ذکر است این شاخص ابتدا توسط برونو مطرح گردید، تحت عنوان شاخص برونو نیز شناخته می‌شود. یکی از روابط محاسباتی شاخص هزینه منابع داخلی که در برخی از پژوهش‌های ایرانی نیز مورد استفاده قرار گرفته، عبارت است از (تیزهوش تابان، ۱۹۷۸):

$$DRC_j = \frac{V_j + \sum a_{nj} N_n + \sum D_{nj}}{P_j - \sum M_{ij} - \sum F_i} \quad (1)$$

که در آن:

V_j : ارزش سایه‌ای تمام عوامل اولیه داخلی است که مستقیماً در تولید کالای j مورد استفاده قرار گرفته است. یا به عبارت دیگر، V_j هزینه فرصت ازدست‌رفته عوامل اولیه داخلی است که در تولید کالای j به صورت مستقیم به کار گرفته شده است.

N_n : ارزش سایه‌ای تمام عوامل اولیه داخلی است که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در تولید یک واحد از n امین داده غیرقابل مبادله‌ای به کاررفته در تولید کالای j مورد استفاده واقع می‌شود.

D_{nj} : ارزش سایه‌ای عوامل داخلی قابل مبادله است که مستقیماً در تولید کالای j و به صورت غیرمستقیم در تولید کالای n ام غیر مبادله‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.

P_j : قیمت بین‌المللی سیف (CIF) کالای j .

M_{ij} : ارزش سیف نهاده وارداتی است که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در تولید یک واحد کالای j مورد استفاده قرار گرفته است.

a_{nj} : عبارت است از ضریب داده‌برداری داده‌های غیرقابل مبادله برای تولید یک واحد کالای j .

F_i : ارزش مبالغ پرداختی به خارجی‌ان بابت منابعی از آن‌ها که به‌طور مستقیم در تولید یک واحد j به کار می‌رود.

۵- قنوات

قنات یک راهروی زیرزمینی است که آب را از آبخوان یا سفره آب زیرزمینی به اراضی پست تر منتقل می‌کند. درواقع، قنات مشکل است از چندین چاه که به صورت عمودی در یک سطح شیب‌دار حفر شده‌اند و این چاه‌ها در زیرزمین با یک راهروی با شیب ملایم‌تر از سطح زمین به یکدیگر متصل می‌شوند. با توجه به این که آب قنات دشت شهر کرد تنها به مصرف بخش کشاورزی قرار می‌گیرد لذا تنها به بخش کشاورزی و هزینه‌های آن توجه می‌شود. البته هزینه‌های تعیین شده بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از کشاورزان و افراد مجرب به احداث قنات گرفته شده است. طول قنات دشت شهر کرد را از شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری و برای بیشترین فراوانی طول قنات استفاده شد.

۵-۱- هزینه‌های قنات

جهت محاسبه هزینه‌های قنات دشت مذکور سعی گردیده شد هزینه‌ها دقیق و بروز برآورد گردیده شود. گفتنی است تعداد قنات دشت شهر کرد در طی ۱۰ سال (۱۳۸۲-۹۱) محاسباتی دشت شهر کرد ۱۷۱ رشته بوده و هزینه‌های برآوردی از کشاورزان دشت شهر کرد و هم‌چنین کارشناسان شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری اخذ شد.

جدول ۱- هزینه‌های قنات در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

سال	هزینه‌های احداث و تجهیزات جانبی	هزینه‌های تونل انحرافی	هزینه‌های جاری	جمع
۸۲-۸۳	۳۳۷۷/۱۱	۳۱۴۰۸/۷۶	۱۳۸۶/۶۴	۶۶۵۷۲/۵۲
۸۳-۸۴	۳۵۶۱۹/۱۳	۵۰۴۲۵/۳۳	۱۴۸۵/۶۴	۸۷۵۳۰/۱۱
۸۴-۸۵	۴۲۹۰۷/۶۶	۵۲۴۵۷/۶۷	۱۶۹۶/۶۶	۹۷۰۶۱/۹۹
۸۵-۸۶	۴۷۱۳۱/۸۷	۶۶۵۷۹/۷۰	۱۸۹۲/۲۸	۱۱۵۶۰۳/۸۶
۸۶-۸۷	۴۸۰۱۸/۶۸	۸۳۹۹۳/۳۱	۳۳۷۸/۹۶	۱۳۵۳۹۰/۹۶
۸۷-۸۸	۵۰۹۸۸/۲۶	۸۵۸۸۲/۱۸	۳۸۶۳/۹۱	۱۴۰۷۳۴/۳۶
۸۸-۸۹	۵۲۱۸۷/۱۴	۸۷۲۳۹/۹۲	۴۶۷۹/۰۷	۱۴۴۱۰۶/۱۴
۸۹-۹۰	۶۸۰۹۹/۹۰	۱۱۴۶۳۳/۰۹	۶۷۵۲/۴۴	۱۸۹۴۸۵/۴۴
۹۰-۹۱	۷۰۲۵۷/۰۶	۱۱۸۱۵۳/۳۰	۸۲۴۰/۱۴	۱۹۶۶۵۰/۵۱
۹۱-۹۲	۷۳۹۵۱/۶۸	۱۲۱۲۷۱/۱۴	۸۶۶۲/۸۶	۲۰۳۸۸۵/۶۹

۵-۲- محاسبه معادل هزینه یکنواخت استحصال آب از چاه‌ها با نرخ‌های بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪

اقدام مربوط به هزینه‌های استحصال و توزیع آب در چاه‌ها عبارت‌اند از: هزینه حفر چاه، لوله‌گذاری و عملیات حفاری و بهره‌برداری آب، هزینه‌های برق‌رسانی و برق مصرفی از چاه‌های بخش‌های مختلف، هزینه پمپ، هزینه تعمیرات و هزینه‌های جاری می‌باشد، محاسبات به‌روز و در طی سال‌های (۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱) صورت گرفته شد. در اینجا هزینه‌های تمام شده از استحصال قنات بخش کشاورزی دشت را برای سه سناریوی نرخ بهره ۷٪ و ۱۲٪ و ۱۸٪ مورد بررسی قرار گرفته می‌شود.

A: عامل باز یافت سرمایه جهت برآورد معادل یکنواخت سالانه هزینه‌ها در طی سال‌های (۱۳۶۲ الی ۱۳۹۱):

$$A = \left(\frac{i(i+1)^n}{(1+i)^n - 1} \right) \quad (2)$$

n: عمر مفید

i: نرخ بهره کلیه محاسبات این مطالعه بر اساس نرخ بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪ و طول عمر چاه‌ها ۱۰۰ سال انجام گرفته است.

جدول ۲- هزینه یکنواخت سالانه با نرخ بهره ۷٪ در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

سال	هزینه‌های احداث و تجهیزات جانبی	هزینه‌های تونل انحرافی	هزینه‌های جاری	جمع
۸۲-۸۳	۲۳۶۷/۱۲	۲۲۰۱/۵۰	۹۷/۱۷	۴۶۶۵/۴۵
۸۳-۸۴	۲۴۹۶/۲۱	۳۵۳۳/۸۴	۱۰۴/۱۱	۶۱۳۴/۱۷
۸۴-۸۵	۳۰۰۷/۰۰	۳۶۷۶/۲۷	۱۱۸/۹۰	۶۸۰۲/۱۷
۸۵-۸۶	۳۳۰۳/۰۳	۴۶۶۵/۹۵	۱۳۲/۶۱	۸۱۰۱/۶۰
۸۶-۸۷	۳۳۶۵/۱۸	۵۸۸۶/۳۱	۲۳۶/۸۰	۹۴۸۸/۳۰
۸۷-۸۸	۳۵۷۳/۳۰	۶۰۱۸/۶۹	۲۷۰/۷۸	۹۸۶۲/۷۷
۸۸-۸۹	۳۶۵۷/۳۱	۶۱۱۳/۸۴	۳۲۷/۹۱	۱۰۰۹۹/۰۶
۸۹-۹۰	۴۷۷۲/۴۹	۸۰۳۳/۵۷	۴۷۳/۲۱	۱۳۲۷۹/۲۸
۹۰-۹۱	۴۹۲۳/۶۶	۸۲۸۰/۲۷	۵۷۷/۴۷	۱۳۷۸۱/۴۱
۹۱-۹۲	۵۱۸۲/۵۹	۸۴۹۸/۷۷	۶۰۷/۱۰	۱۴۲۸۸/۴۶

جدول ۳- هزینه یکنواخت سالانه با نرخ بهره ۱۲٪ در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

سال	هزینه‌های احداث و تجهیزات جانبی	هزینه‌های تونل انحرافی	هزینه‌های جاری	جمع
۸۲-۸۳	۴۰۵۳/۳۰	۳۷۶۹/۰۹	۱۶۶/۴۰	۷۹۸۸/۸۰
۸۳-۸۴	۴۲۷۴/۳۴	۶۰۵۱/۱۱	۱۷۸/۲۸	۱۰۵۰۳/۷۴
۸۴-۸۵	۵۱۴۸/۹۸	۶۲۹۴/۹۹	۲۰۳/۶۰	۱۱۶۴۷/۵۷
۸۵-۸۶	۵۶۵۵/۸۹	۷۹۸۹/۶۶	۲۲۷/۰۷	۱۳۸۷۲/۶۳
۸۶-۸۷	۵۷۶۲/۳۱	۱۰۰۷۹/۳۱	۴۰۵/۴۸	۱۶۲۴۷/۱۰
۸۷-۸۸	۶۱۱۸/۶۶	۱۰۳۰۵/۹۸	۴۶۳/۶۷	۱۶۸۸۸/۳۲
۸۸-۸۹	۶۲۶۲/۵۳	۱۰۴۶۸/۹۱	۵۶۱/۵۰	۱۷۲۹۲/۹۴
۸۹-۹۰	۸۱۷۲/۰۸	۱۳۷۵۶/۱۳	۸۱۰/۳۰	۲۲۷۳۸/۵۲
۹۰-۹۱	۸۴۳۰/۹۴	۱۴۱۷۸/۵۶	۹۸۸/۸۳	۲۳۵۹۸/۳۴
۹۱-۹۲	۸۸۷۴/۳۰	۱۴۵۵۲/۷۱	۱۰۳۹/۵۵	۲۴۴۶۶/۵۷

جدول ۴- هزینه یکنواخت سالانه با نرخ بهره ۱۸٪ در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

سال	هزینه‌های احداث و تجهیزات جانبی	هزینه‌های تونل انحرافی	هزینه‌های جاری	جمع
۸۲-۸۳	۶۰۷۹/۸۸	۵۶۵۳/۵۷	۲۴۹/۶۰	۱۱۹۸۳/۰۵
۸۳-۸۴	۶۴۱۱/۴۴	۹۰۷۶/۵۶	۲۶۷/۴۱	۱۵۷۵۵/۴۲
۸۴-۸۵	۷۷۲۳/۳۸	۹۴۴۲/۳۸	۳۰۵/۴۰	۱۷۴۷۱/۱۶
۸۵-۸۶	۸۴۸۳/۷۳	۱۱۹۸۴/۳۴	۳۴۰/۶۱	۲۰۸۰۸/۷۰
۸۶-۸۷	۸۶۴۳/۳۶	۱۵۱۱۸/۷۹	۶۰۸/۲۱	۲۴۳۷۰/۳۷
۸۷-۸۸	۹۱۷۷/۸۸	۱۵۴۵۸/۷۹	۶۹۵/۵۰	۲۵۳۳۲/۱۸
۸۸-۸۹	۹۳۹۳/۶۸	۱۵۷۰۳/۱۸	۸۴۲/۲۳	۲۵۹۳۹/۱۰
۸۹-۹۰	۱۲۲۵۷/۹۸	۲۰۶۳۳/۹۵	۱۲۱۵/۴۴	۳۴۱۰۷/۳۸
۹۰-۹۱	۱۲۶۴۶/۲۷	۲۱۲۶۷/۶۰	۱۴۸۳/۲۲	۳۵۳۹۷/۰۹
۹۱-۹۲	۱۳۳۱۱/۳۰	۲۱۸۲۸/۸۰	۱۵۵۹/۳۱	۳۶۶۹۹/۴۲

۳-۵- میزان استحصال آب قنوات

میزان آب استحصال شده از قنوات دشت شهرکرد در بخش کشاورزی در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۹۱ تابعی از پارامترهای:

- تعداد ۱۷۱ رشته قنات
- میزان دبی ۵۰ لیتر در ثانیه
- ساعات استفاده از آب قنوات طی سال (۶۰۰۰ ساعت)

جدول ۵- میزان آب تجمعی قنوات در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

بخش	میزان آب استحصال شده قنوات در سال (میلیون مترمکعب)
کشاورزی	۱۸۴/۶۸

۴-۵- قیمت سایه‌ای قنوات

با توجه به هزینه‌های محاسباتی از بهره‌برداری قنوات طی سال‌های (۱۳۸۲-۹۱) و برای نرخ‌های بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪ هم چنین میزان محاسبات تجمعی میزان حجم تخلیه قنوات به محاسبه قیمت سایه‌ای قنوات بخش کشاورزی می‌پردازیم.

$$P = \frac{\sum (C * A) + O \& M}{V} \quad (3)$$

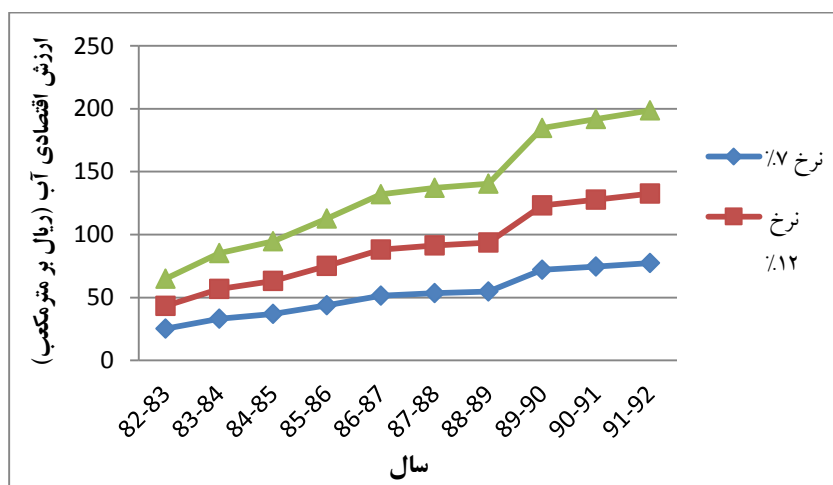
P: هزینه واحد یک مترمکعب آب قنوات در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱ از بخش کشاورزی

C: هزینه‌های اولیه مربوط به قنوات و تأسیسات آن در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱ از بخش کشاورزی

O&M: هزینه‌های جاری و تعمیرات قنوت و تأسیسات در سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۹۱ از بخش کشاورزی.
 V: حجم آب استحصال‌شده در سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۹۱ از بخش کشاورزی.

جدول ۶- ارزش اقتصادی یا قیمت سایه‌ای آب قنوت در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱

سال	نرخ بهره ۷٪	نرخ بهره ۱۲٪	نرخ بهره ۱۸٪
۸۲-۸۳	۲۵/۲۶	۴۳/۲۵	۶۴/۸۸
۸۳-۸۴	۳۳/۲۱	۵۶/۸۷	۸۵/۳۱
۸۴-۸۵	۳۶/۸۳	۶۳/۰۶	۹۴/۶۰
۸۵-۸۶	۴۳/۸۶	۷۵/۱۱	۱۱۲/۶۷
۸۶-۸۷	۵۱/۳۷	۸۷/۹۷	۱۳۱/۹۶
۸۷-۸۸	۵۳/۴۰	۹۱/۴۴	۱۳۷/۱۶
۸۸-۸۹	۵۴/۶۸	۹۳/۶۳	۱۴۰/۴۵
۸۹-۹۰	۷۱/۹۰	۱۲۳/۱۲	۱۸۴/۶۸
۹۰-۹۱	۷۴/۶۲	۱۲۷/۷۸	۱۹۱/۶۶
۹۱-۹۲	۷۷/۳۶	۱۳۲/۴۸	۱۹۸/۷۱



نمودار ۱- تغییرات ارزش اقتصادی آب در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱ در نرخ‌های بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪.

با توجه قیمت سایه‌ای یا ارزش اقتصادی آب محاسبه شده، می‌توان گفت:

- سیر صعودی قیمت سایه‌ای در طی آمار ۱۰ ساله
- بیشترین هزینه بهره‌برداری از قنوت دشت شهرکرد برای سال ۹۱ و هم‌چنین ماکزیمم قیمت سایه‌ای برای سال ۱۳۹۱ می‌باشد.
- بیشترین قیمت سایه‌ای برای نرخ ۱۸٪ می‌باشد (اگرچه عمر مفید قنوت ۱۰۰ سال در نظر گرفته شد).

- برای نمونه در سال ۱۳۹۱ در نرخ‌های بهره ۷٪، ۱۲٪ و ۱۸٪ قیمت سایه‌ای یا ارزش اقتصادی آب قنات به ترتیب ۷۷/۳۶، ۱۳۲/۴۸ و ۱۹۸/۷۱ ریال بر مترمکعب می‌باشد. بیانگر این موضوع می‌باشد که جهت بهره‌برداری از یک مترمکعب آب از قنات دشت شهرکرد با نرخ بهره ۱۸٪، میزان ارزش اقتصادی یا قیمت سایه‌ای آب ۱۹۸/۷۱ ریال بر مترمکعب محاسبه گردیده شد.
- با اتخاذ هزینه‌ها و بهره‌گیری از سیاست‌های حاکم بر اقتصاد - آب می‌توان بر تخصیص منابع آبی دشت مذکور و هم‌چنین صرفه‌جویی از این منبع کمیاب بهره اقتصادی را داشت. لذا ارزش‌گذاری اقتصادی آب امری ضروری بر نحوه مصرف آب قنات دشت مذکور می‌باشد.
- میزان ارزش آب قنات در ۱۰ سال بیشتر از میزان آب بهای دریافتی از کشاورزان می‌باشد.

قیمت سایه‌ای آب قنات در بخش کشاورزی سبب می‌شود که با تخصیص بهینه منابع آبی قنات دشت شهرکرد (یا در سطح استان) و مصرف آن برای کشت محصولاتی که صرفه اقتصادی داشته، نه تنها سود کشاورزان هر منطقه و سود کل اراضی دشت شهرکرد حداکثر گردد، بلکه این امر منجر به صرفه‌جویی مصرف آب در شرایط کم‌آبی نیز خواهد شد.

۶- پیشنهادات

- ۱- مهم‌ترین هدف در راستای توسعه اقتصادی منطقه استفاده بهینه و صرفه‌جویی در مصرف آب است و این امر تنها با در نظر گرفتن نهاده آب به‌عنوان یک کالا اقتصادی و دریافت هزینه اجتماعی محقق می‌گردد. لذا ارزش‌گذاری و دریافت آب‌بها در سطح معادل با ارزش اقتصادی ضروری می‌باشد.
- ۲- از آنجاکه دریافت آب‌بهای معادل ارزش اقتصادی از کشاورزان انگیزه صرفه‌جویی و مصرف کمتر آب را در میان آن‌ها ایجاد می‌نماید. لذا پیشنهاد می‌گردد جهت دریافت آب‌بها اولاً یک سیاست تدریجی اجرا گردیده تا کشاورزان و مصرف‌کنندگان بخش‌های مختلف به تدریج بتوانند وضعیت خود را با شرایط جدید وفق نمایند. ثانیاً برنامه‌ریزی و اجرای این سیاست با مشارکت کشاورزان انجام گیرد.
- ۳- در راستای دریافت آب‌بها از کشاورزان ایجاد اتحادیه‌های بهره‌برداران با مدیریت و نظارت مردمی بر منابع آب، جمع‌آوری آب‌بها و هزینه نمودن آن برای بهبود منابع آب پیشنهاد می‌گردد.
- ۴- با تخصیص بهینه منابع آبی بین اراضی دشت شهرکرد و مصرف آن برای کشت محصولاتی که صرفه اقتصادی داشته و در الگوی بهینه وارد شده است نه تنها سود کشاورزان هر منطقه و سود کل منطقه اراضی دشت حداکثر می‌گردد. بلکه این امر منجر به صرفه‌جویی آب در شرایط کم‌آبی خواهد شد.
- ۵- با آگاه نمودن مردم منطقه نسبت به عواقب ناشی از مصرف بی‌رویه منابع آبی از طریق تقویت سیستم‌های آموزشی و ترویج و به‌کارگیری هر چه بیشتر رسانه‌های گروهی منطقه نیز در راستای رسیدن به اهداف موردنظر توصیه می‌گردد.

۷- منابع

- [۱] اسدی و همکاران ۱۳۸۶، قیمت‌گذاری آب کشاورزی در ایران (مطالعه موردی: اراضی زیر سد طالقان)، اقتصاد و کشاورزی و توسعه، سال ۱۵، شماره ۵۸، ص ۸۷-۷۰.
- [۲] رحمانی، رهام ۱۳۸۳، بررسی مزیت نسبی تولید پنبه، گندم و ذرت دانه‌ای در استان خوزستان، فصل‌نامه روستا و توسعه، سال ۷، شماره ۲، ص ۳۹.
- [۳] صمدی بروجنی. ح، محمدحسن مبشری، علیرضا احمدی، علی مظفریان، ۱۳۹۲، هزینه تمام شده تأمین آب در شبکه‌های آبیاری خوزستان، مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- [4] Brano, M. 1972. Domestic resource costs and effective protection: clarification and synthesis. *Journal of political Economy*. pp. 16-33.
- [5] Gonzales, L. A., F. Kasryno, N. D. Perez and M.W. Rosegrant 1993. Economic Incentives and Comparative Advantage in Indonesia Food Crop Production, Research Report 93, International Food Policy Research Institution (IFPRI).
- [6] Herdt R. and I.L. Laesine, 1976. "The Domestic Resource cost of Increasing plippine Rice Production" Food Research Institute studies.
- [7] Tizhoush Taban, M.H. 1978. Protection and the Cost of Protection. Ph. D. Thesis, LSE. UK: 46.
- [8] Zong, F.Xul. 2001, Regional comparative Advantage in chinas grain crops, ACIAR china Grain Market policy project, paper No.1.