برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی استان کهکیلویه و بویراحمد

طیبه آریان، مرتضی تهامی پور و علیرضا شاوردی[1]

چکیده

ابزارهای اقتصادی نقش مهمی در مدیریت پایدار و یکپارچه منابع آب دارند. یکی از معتبرترین ابزارهای اقتصادی که در تخصیص بهینه منابع آب قابل استفاده است، استفاده از ارزش اقتصادی می باشد. به همین سبب در راهبردهای توسعه بلندمدت آب کشور از جمله سند چشم انداز بیست ساله، قانون برنامه چهارم توسعه و پیش نویس برنامه پنجم توسعه بر آن تاکید شده است. این مطالعه با هدف تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی استان کهکیلویه و بویر احمد در سال ۱۳۹۰ انجام شده است. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از یک مطالعه میدانی از کارگاههای صنعتی استان بدست آمده است. برای برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی روش اقتصاد سنجی برآورد تابع تولید به دلیل فراهم آوردن امکان آزمون آماری پارامترهای برآورد شده و همچنین عدم نیاز به محدودیت حجم آب قابل دسترس انتخاب شد. همچنین برای اطمینان از درستی نتایج روش تابع تولید، روش پسماند نیز برای برآورد ارزش اقتصادی مورد استفاده قرار گرفت. برای استخراج نهاده سرمایه مورد استفاده در روش تابع تولید، از روش روند نمایی سرمایه گذاری خالص استفاده شد و همچنین برای افزایش دقت نتایج روش تابع تولید، انواع فرمهای تابعی مورد برازش قرار گرفت و سپس به استناد آزمونهای اقتصادسنجی، بهترین فرم تابعی انتخاب گردید تا ارزش اقتصادی تعیین شده بر واقعیات جامعه مورد بررسی منطبق باشد. پس از برازش الگوهای فوق نتایج نشان داد که ارزش اقتصادی آب یا ارزش تولید نهایی آن در روش تابع تولید و روش پسماند به ترتیب ، ۶۴۶۱۲ و ۵۹۰۸۸ ریال به ازای هر متر مکعب است. در واقع می توان گفت بطور متوسط هر متر مکعب آب اضافی در صنایع استان کهکیلویه و بویراحمد، ۶۱۸۵۰ ریال ارزش اقتصادی ایجاد می نماید. پیشنهاد می شود ارزش اقتصادی برآورد شده به عنوان فایده اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب که برای تامین آب صنعتی در استان موردنظر اجرا می شود، مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس تجربیات جهانی در زمینه تخصیص و انتقال آب، از رویکرد بهره وری نهایی استفاده می شود، بنابراین نتایج مطالعه حاضر می تواند در انجام ارزیابی های اقتصادی بخصوص برای ورود بخش خصوصی به سرمایه گذاری در زمینه تامین منابع آب مفید باشد.

طبقه بندی JEL: Q25، D46.

کلمات کلیدی:" آب"، "ارزش اقتصادی"، "مصارف صنعتی"، "استان کهکیلویه و بویراحمد".

مقدمه

هنگامی که استفاده‌کنندگان از منابع مایل باشند تا در مقابل استفاده از آنها بهایی را پرداخت کنند، منابع دارای ارزش اقتصادی هستند. این امر حاکی از آن است که وقتی منابع کمیابند، دارای ارزش اقتصادی هستند. بر این اساس، ارزش اقتصادی عبارت است از حداکثر مقداری که یک فرد تمایل دارد از بقیه کالاها و خدمات صرف‌نظر کند تا مقداری از کالا، خدمات و یا موقعیت خاصی را به

[1] به ترتیب مدیر بخش برررسی های اقتصادی شرکت مهندسین مشاور مهاب قدس، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران و کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و سرپرست گروه اقتصاد طرح شرکت مهندسین مشاور مهاب قدس.

دست آورد. واحدهای ارزش که بر اساس قابلیت جانشینی کالاها تعریف می‌شوند را می‌توان به دو صورت میل به پرداخت افراد[1] برای یک تغییر سودمند و یا میل به پذیرش جبران خسارت[2] برای تغییر معکوس بیان کرد. میل به پرداخت، حداکثر مجموع پولی است که فرد تمایل دارد تا برای مقداری افزایش در مصرف کالاها و خدماتی چون آب یا محیط زیست دلپذیر بپردازد. میل به پرداخت مقدار پولی است که فرد را بین دو وضعیت «پرداخت برای کالا و بهره‌مندی از آن» و «عدم بهره‌مندی از آن و در اختیار داشتن پول آن جهت پرداخت برای چیزهای دیگر» بی‌تفاوت می‌کند. میل به جبران خسارت، حداقل مجموع پولی است که فرد نیاز دارد تا با اختیار خود مقداری از کالاها و خدماتی را که دارد از دست بدهد.

روش تحقیق

برآورد ارزش آب با توجه به نوع مصرف آن صورت می گیرد. به عبارت دیگر بسته به اینکه آب به عنوان یک نهاده تولید یا به عنوان یک کالای نهایی و یا به عنوان مصارف زیست‌محیطی مصرف شود، روش تعیین ارزش اقتصادی آب متفاوت خواهد بود. از جمله روشهای مورد استفاده در تعیین ارزش اقتصادی آب به عنوان نهاده تولید در بخش صنعت می توان به روش برآورد تابع تولید (روش اقتصاد سنجی) ، روش برنامه ریزی ریاضی و روش پسماند اشاره کرد.

الف- روش برآورد تابع تولید

در روش تابع تولید ارزش بهره وری نهایی نهاده آب به عنوان ارزش اقتصادی آن لحاظ می شود. تابع تولید عبارت است از یک رابطهٔ فنی بین عوامل تولید و محصول که معرف حداکثر محصولی است که می‌توان با فرض ثابت بودن سایر شرایط از مجموعه نهاده‌ها بدست آورد. در این روش تابع تولیدی که نهاده آب بعنوان متغیر مستقل در آن به کار رفته است، تخمین زده می‌شود و ارزش تولید نهایی نهاده آب بعنوان ارزش اقتصادی آن تعیین می‌گردد:

$$y = y(x_1, x_2, ..., x_{n-1}, wat)$$

$$VMP_{wat} = p_y \times MP_{wat} = p_y \times (\partial y / \partial wat)$$

که در این رابطه VMP_{wat} ارزش تولید نهایی یا ارزش اقتصادی آب، MP_{wat} تولید نهایی نهاده آب و p_y قیمت محصول می‌باشد(چمبرز، ۱۹۸۸). توضیحات بیشتر در مورد روش تابع تولید در پیوست یک آمده است.

ب- روش پسماند

در روش پسماند، تمام هزینه‌های تولید به غیر از آب، از ارزش ستانده کسر می گردد و ارزش یا خالص درآمد باقیمانده به آب منتسب می شود. سپس این ارزش بر میزان آب مصرف شده تقسیم شده و ارزش هر واحد آب مصرفی بدست می آید. مفاهیم سود اقتصادی و شبه سود اقتصادی برای اندازه‌گیری رفاه تولید کننده در این رویکرد نقش اساسی دارند و اثرات رفاهی تغییرات قیمتها و مقدارها می تواند با تغییرات در سودهای اقتصادی و شبه سودهای آن اندازه‌گیری شود. جمع سودهای اقتصادی و شبه سودهای اقتصادی در اینجا به‌عنوان اختلاف بین درآمد کل و کل هزینه‌های متغیر تعریف می‌شود. درآمد کل از کل هزینه‌های متغیر بعلاوه شبه سود اقتصادی معمولی، شبه سود اقتصادی ترکیبی و سود اقتصادی تشکیل می‌شود. سود اقتصادی، هر نوع پرداخت برای یک نهاده است که بیشتر از میزان مورد نیاز برای جذب آن نهاده در کاربرد فعلی آن لازم است. شبه سود اقتصادی در کل به پرداخت‌هایی گفته می شود که به

1 - Willingness To Pay (WTP)

2 - Willingness To Accept Compensation (WTA)

عوامل ثابت به‌علاوه سودهای اضافی تعلق می گیرد. سود اقتصادی تنها زمانی وجود دارد که حداقل یکی از منابع، در عرضه با محدودیت مواجه باشد. اگر تمامی منابع در بازارهای رقابتی با قیمت ثابت قابل خریداری باشند آنگاه سود اقتصادی وجود نخواهد داشت.

برای منظور فعلی، دو نوع سود اقتصادی قابل تفکیک است. نوع اول، سودهای اقتصادی وابسته به آب است که شامل تمام سودهای اقتصادی می‌شود که از استفاده آب در تولید استخراج می‌شود. برای این نوع که به عنوان مثال در آبیاری محصولات کشاورزی دیده می‌شود، فرض می‌شود که عرضه آن ثابت است و از اینرو دارای سود اقتصادی است. این نوع سود اقتصادی با R^w نشان داده می‌شود و R^{nw} دلالت بر سود اقتصادی مربوط به غیر آب دارد.

در موارد خاص، بویژه در فعالیتهای تخصصی، سود اقتصادی مربوط به آب ممکن است شامل تفاوتهای سود اقتصادی قابل ملاحظه و حتی شاید سودهای اقتصادی موقعیتی هم شود؛ چون بدلیل ملاحظات بهره‌وری یا موقعیت مربوط به آب، بازدهی های خاصی برای انواع معین فعالیتهای تولیدی با استفاده از آب ایجاد می‌گردد. مابقی سودهای اقتصادی شامل شبه سودهای اقتصادی معمولی(QR) بعلاوه سایر سودهای اقتصادی (اگر موجود باشند) یعنی بازدهی ها به سایر عوامل ثابت غیر آبی در تولید می باشد. تعاریف بالا را می توان در قالب روابط ریاضی به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$TR = TVC + QR + R^w + R^{nw}$$

در این عبارت، درآمد کل برابر جمع کل هزینه‌های متغیر، شبه سود اقتصادی معمولی، سود اقتصادی مربوط به آب و سودهای اقتصادی غیر آبی می‌شود. عبارت فوق می تواند بصورت زیر برای R^w بازنویسی شود:

$$R^w = TR - TVC - QR - R^{nw}$$

اگر کل هزینه‌های متغیر، شبه سودهای اقتصادی و سود اقتصادی غیر آبی جدا شده و اندازه‌گیری شود، می‌توان سودهای اقتصادی مربوط به آب را بعنوان ملاک رفاه بلند مدت مربوط به آب برای تولید کننده استخراج نمود.

در ارتباط با استفاده از روش پسماند، عبارت ارزش افزوده یا سود ناخالص قابل توجه است و اهمیت زیادی دارد. ارزش افزوده به مفهوم ما به ازای ارزشی است که بر اثر برخی اعمال و پدیده ها ایجاد می شود که در چهارچوب ارزشهای اقتصاد تبیین و طبقه بندی می گردد و نشان‌دهندهٔ تفاوت ارزش معاملاتی (ارزش فروش) و ارزش کالا و خدمات خریداری شده (واسطه‌ای) است. در اینجا ارزش افزوده از تجمیع هزینه جبران خدمات، هزینه استهلاک، مالیات و مازاد عملیاتی بدست می‌آید. در مواردی که موسسه علاوه بر مالیات مستقیم در ارتباط با واحد کالای تولید شده یا خدمت ارایه شده مالیات غیرمستقیم پرداخت کرده و یا از دولت یارانه دریافت می‌کند، مابه‌التفاوت مالیات‌های غیرمستقیم منهای یارانه باید به چهار عنصر فوق اضافه شود.

ارزش افزوده = جبران خدمات + استهلاک + (مالیات مستقیم+ مالیات غیر مستقیم- یارانه) + مازاد عملیاتی

اندازه‌گیری و شناخت اجزای ارزش افزوده از این جهت اهمیت دارد که در روش پسماند، برای اینکه خالص درآمد ایجاد شده مربوط به آب اندازه‌گیری شود باید تمام اجزای ارزش افزوده محاسبه گردیده و در کنار مصارف واسطه ای از ارزش ستانده کم گردد.

ج- برآورد ارزش موجودی سرمایه و نهاه سرمایه

برای افزایش دقت محاسبه و از آنجا که تمام سرمایه‌گذاری انجام شده در یک سال، در تولید همان سال مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، از اطلاعات سرمایه گذاری صورت گرفته در ماشین آلات و ساختمان واحدهای صنعتی مورد بررسی، ابتدا ارزش موجودی سرمایه برآورد شد. سپس با استفاده از فروض درنظر گرفته شده و با استناد به تئوری‌های اقتصادی از آن نهاده سرمایه استخراج شد. برای این منظور ابتدا با استفاده از شاخص سیویل(شاخص های تعدیل سرمایه گذاری ارائه شده توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی سابق) ارزش

سرمایه گذاری در ساختمان و ماشین آلات واحدهای صنعتی بروز گردید و سپس با تبعیت از ماده ۱۵۱ قانون مالیاتهای مستقیم بـرای محاسبه استهلاک سرمایه ها در ساختمانها از روش خط مستقیم و برای ماشین آلات و تجهیزات از روش نزولی استفاده شد. در ادامه با استفاده از رابطه تعدیل موجودی سرمایه با کم کردن استهلاک سرمایه ها از سرمایه گذاری ناخالص، خـالص سـرمایه گـذاری صـورت گرفته در سال مورد بررسی یا ارزش موجودی سرمایه بدست آمد:

$$K_t = K_{t-1} + I_t + D_t$$

که در این رابطه K_t ارزش موجودی سرمایه در سال t و I_t و D_t به ترتیب سرمایه گذاری و اسـتهلاک سـالانه هـستند. در نهایـت، طبق رابطه زیر از آن نهاده سرمایه استخراج گردید (وارد، ۱۹۷۶ و سلامی، ۱۳۷۹):

$$Q_K = r_K.K + RFP + DEPN$$

در رابطه بالا K هزینه خرید کالاهای سرمایه‌ای همچون ماشین‌آلات، r_K هزینه متوسط هر واحد سرمایه (یک نرخ متوسط سود بانکی) است، این جزء در واقع هزینه فرصت سرمایه به کار گرفته شده برای خرید کالاهای سـرمایه‌ای اسـت. RFP هزینـه تعمیـرات سـالانه، DEPN هزینه استهلاک سالانه و Q_K نهاده سرمایه است.

برای محاسبه نهاده سرمایه در این مطالعه ابتدا برای محاسبه هزینه استهلاک، با استفاده از مطالعات انجام شده در زمینه برآورد ارزش موجودی سرمایه فعالیتهای صنعتی(امینی و نشاط،۱۳۸۴ و مولایی، ۱۳۸۴)، متوسط نرخ استهلاک برابر با ۵/۰۵ درصد محاسبه شد. سپس با استناد به مطالعات انجام شده و نظرات خبرگان، هزینه نگهداری و تعمیرات سالانه معادل ۸٪ از ارزش موجودی سرمایه درنظر گرفته شد. متوسط هزینه فرصت سرمایه می تواند معادل متوسط نرخ سود بانکی ۱۲٪ باشد.

د- شاخص دیویژیا

از آنجا که تعداد مشاهدات برای برآورد توابع تولید انعطاف پذیر کم بوده است و بین برخی از آنها احتمال همخطی وجود دارد، با استفاده از شاخص دیویژیا برخی از متغیرها در قالب یک شاخص تجمیع شد. از شاخص دیویژیا برای اندازه‌گیری تغییر فنی، تغییر بهره‌وری، مازاد مصرف کننده و شاخص‌های ترجیحات و ترکیب کردن نهاده‌ها در برآورد تابع تولید استفاده می‌شود. مبانی نظری این شاخص توسط ریچتر، گورمن، هیلینگر و هالتن پایه گذاری شده است. استفاده از این شاخص باعث کاهش متغیرهای مستقل، کاهش هم خطی، افزایش دقت در رگرسیون و برازش بهتر خواهد شد. شاخص دیویژیا یک مجموع موزونی از نرخهای رشد است که در آن وزن‌ها، سهم هر نهاده از کل هزینه می‌باشد. فرم شاخص دیویژیا به صورت زیر تعریف می‌شود(هالتن، ۱۹۷۳ و هژبرکیانی، ۱۳۷۶):

$$D = \prod_{i=1}^{n} X_i^{Vi}$$

که در آن X_i نمایانگر نهاده‌ها و V_i سهم هر نهاده از کل هزینه‌ها را نشان می‌دهد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$V_i = \frac{P_i X_i}{\sum_{i=1}^{n} P_j X_j}$$

در این مطالعه برای تعیین ارزش اقتصادی آب در بخش صنعت با توجه به کم بودن تعداد مشاهدات و وجود همخطی بـین متغیرهـای مستقل، متغیرهای جبران خدمات شاغلین، ارزش نهاده سرمایه، هزینه انرژی و هزینه مواد در قالب شـاخص دیویژیـا تجمیـع شـد. در واقع برای دستیابی به بهترین برازش که تمام خصوصیات یک رگرسیون خوب را داشته باشد و درعین حال اثر مهمترین متغیـر یعنـی آب را به خوبی بر تولیدات صنعتی نشان دهد، از شاخص دیویژیا در تجزیه و تحلیل‌ها استفاده شد.

۵- فرم‌های تابعی مورد استفاده

با توجه به محدودیت‌های موجود در زمینه دسترسی به اطلاعات از جمله نداشتن قیمت محصولات صنعتی، از فرم ارزشی تابع تولید[1] بجای فرم فیزیکی آن[2] استفاده شده است و با عنایت به این موضوع برای تعیین ارزش اقتصادی آب در فعالیت‌های صنعتی از بین فرم‌های تابعی مختلف، فرمهای ترانسلوگ، دبرتین، ترانسندنتال و کاب داگلاس انتخاب و مورد برازش قرار گرفت.

با توجه به تجمیع نهاده ها با استفاده از شاخص دیویژیا، متغیرهای مورد استفاده شامل ارزش ستانده فعالیت‌های صنعتی بر حسب میلیون ریال(y)، مصرف آب بر حسب مترمکعب (wat) و شاخص دیویژیا برای سایر نهاده‌ها بر حسب میلیون ریال(divisia) می‌باشد. روابط ریاضی الگوهای تجربی مورد استفاده برای برآورد ارزش تولید نهایی یا ارزش اقتصادی آب در زیر ارائه شده است:

تابع تولید کاب داگلاس:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_{wat} \ln wat + \alpha_{divisia} \ln divisia$$

تابع تولید ترانسلوگ:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_{wat} \ln wat + \alpha_{divisia} \ln divisia + 0.5\beta_{wat} (\ln wat)^2 + 0.5\beta_{divisia} (\ln divisia)^2 + \beta_{watdivisia} \ln wat \ln divisia$$

تابع تولید ترانسندنتال:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_{wat} \ln wat + \alpha_{divisia} \ln divisia + \beta_{wat} wat + \beta_{divisia} divisia$$

تابع تولید دبرتین:

$$\ln y = \alpha_0 + \alpha_{wat} \ln wat + \alpha_{divisia} \ln divisia + \beta_{wat} wat + \beta_{divisia} divisia + \beta_{watdivisia} watdivisia$$

پس از برازش فرم‌های نامبرده، با استفاده از معیارهای اقتصاد سنجی بهترین فرم تابعی انتخاب شد. انتخاب فرم تابعی مناسب طی سه گام صورت می‌گیرد. در گام اول الگوهای برآورد شده از لحاظ نرمال بودن توزیع جملات اخلال بررسی می‌شوند و الگوهایی که توزیع نرمال ندارند، کنار گذاشته می‌شوند. برای بررسی نرمالیتی اجزای اخلال از آماره جارگوی‌برا[3] (JB) (جاج و همکاران، ۱۹۸۸) استفاده شد. سپس الگوهای باقیمانده براساس تعداد ضرایب معنی دار (در سطح معنی‌داری ۱۰درصد) مورد مقایسه قرار می‌گیرند و هر فرمی که بیشترین تعداد ضرایب معنادار را داشته باشد، به عنوان بهترین فرم انتخاب می‌شود. در گام سوم ارزش اقتصادی آب یا ارزش تولید نهایی آن با به کارگیری فرم منتخب محاسبه می‌شود.

داده ها

برای تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی با استفاده از رویکرد تابع تولید، اطلاعات مقدار یا ارزش تولید هر یک از صنایع و مقدار یا ارزش نهاده‌های مصرف شده در تولید آن صنعت مورد نیاز است. در این مطالعه به شهرک‌های صنعتی مراجعه گردید و از طریق مصاحبه با صاحبان و مدیران بنگاههای صنعتی که حاضر به همکاری شدند، اطلاعات مورد نیاز جمع آوری شد. با توجه به همزمانی انجام این طرح با تغییرات اقتصادی در سطح کشور مانند اجرای طرح هدفمندسازی یارانه ها و سیاستهای مالیاتی کشور، تعدادی از افراد حاضر به همکاری نشدند. ضمن اینکه اکثر واحدهای صنعتی استان بصورت نیمه فعال یا تعطیل بوده اند. با این وجود با ۲۴ واحد صنعتی مصاحبه شد و پس از حذف یک پرسشنامه به علت تناقض گویی، تعداد ۲۳ نمونه در برازش تابع تولید و همچنین

[1] Value production function
[2] Physical production function
[3] Jurque-Bera

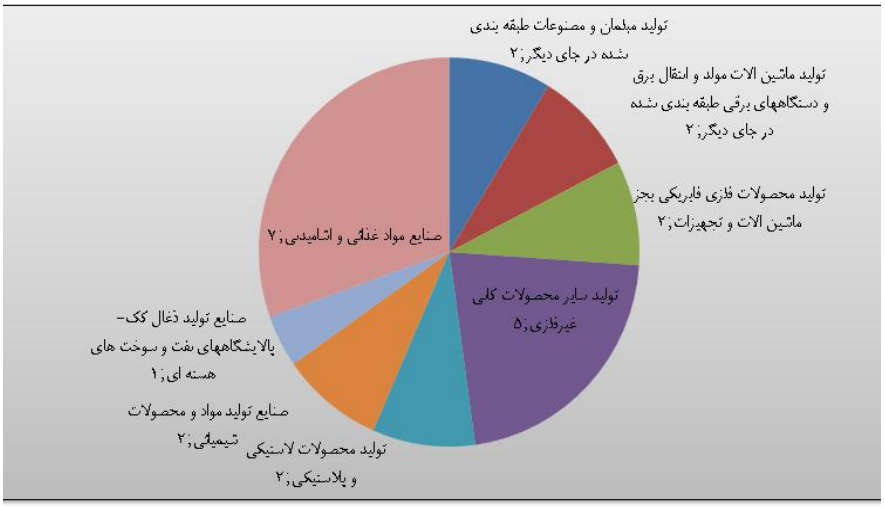
روش پسماند، مورد استفاده قرار گرفت. لازم به ذکر است، هر کد ۴ رقمی در طبقه بندی بین المللی فعالیت‌های اقتصادی (ISIC) به عنوان یک نمونه در نظر گرفته شده است. بنابراین تعداد نمونه‌های مورد استفاده برای برآورد تابع تولید بخش صنعت استان برابر با تعداد کدهای ۴ رقمی فعالیت‌های صنعتی آن استان می‌باشد.

۳. نتایج و بحث

۱.۳. تحلیل توصیفی

برای تحلیل توصیفی اطلاعات جمع آوری شده ابتدا واحدهای صنعتی نمونه با کدهای ۴ رقمی در طبقه بندی بین المللی فعالیتهای اقتصادی(ISIC Rev3) انطباق داده شد. نگاره ی (۱) توزیع واحدهای صنعتی نمونه در هر کد ۴رقمی ISIC را نشان می دهد. بر این اساس بیشترین فراوانی نمونه های صنعتی مورد مطالعه شامل فعالیت صنایع غذایی و آشامیدنی و کمترین آن مربوط به فعالیت صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاههای نفت و سوخت های هسته ای می باشد.

نگاره ی ۱- توزیع فراوانی تعداد کارگاههای صنعتی بر اساس کدهای &,6,



همچنین جدول (۱) سهم هر کد ISIC از کل ارزش تولید در صنایع مورد بررسی را نشان می دهد.

جدول ۱- سهم هر کد در نمونه از کل ارزش تولید

کدهای صنعتی	سهم (درصد)
تولید مبلمان و مصنوعات طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱.۱
تولید ماشین الات مولد و انتقال برق و دستگاههای برقی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۱.۷
تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین الات و تجهیزات	۴.۱
تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	۱۲.۳
تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۵.۶
صنایع تولید مواد و محصولات شیمیائی	۴.۵
صنایع تولید ذغال کک -پالایشگاههای نفت و سوخت های هسته ای	۷.۶
صنایع مواد غذائی وآشامیدنی	۴۳.۲
مجموع	۱۰۰

ماخذ: مطالعات میدانی انجام شده.

مشاهده می شود که ۴۳ درصد از کل ارزش تولید صنایع در نمونه مورد بررسی مربوط به صنایع مواد غذایی و آشامیدنی است که بیشترین سهم را در بین فعالیت های صنعتی استان دارد. صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی با سهم ۲۶ درصدی رتبه دوم را در بین کدهای صنعتی استان از نظر ارزش تولید صنایع دارد. این دو کد صنعتی به همراه کد صنعتی تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (با سهم ۱۲ درصد) حدود ۸۱ درصد ارزش تولید صنایع را در استان به خود اختصاص داده اند که نشان از اهمیت این سه کد صنعتی در استان دارد.

۲.۳. نتایج برازش تابع تولید

با استفاده از اطلاعات میدانی جمع آوری شده چهار فرم تابعی ترانسندنتال، ترانسلوگ، کاب داگلاس و دبرتین برآورد گردید. جدول (۲) نتایج مقایسه الگوهای تابع تولید مختلف برآورد شده برای تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی استان کهکیلویه و بویر احمد را نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقایسه الگوهای مختلف برازش شده برای تعیین ارزش اقتصادی آب

فرم تابعی تابع تولید	کل ضرایب	تعداد متغیرهای معنادار (در سطح ۱۰ درصد)	آماره جارگوی برا (JB)	
			مقدار	سطح معنی‌داری
ترانسندنتال	۵	۲	۰.۲۱	۰.۸۹۰
ترانسلوگ	۶	۲	۳.۸	۰.۱۴۰
کاب داگلاس	۳	۱	۰.۱۸	۰.۹۱۰
دبرتین	۶	۲	۰.۱۹	۰.۹۰۰

ماخذ: محاسبات تحقیق.

براساس مقدار آماره جارگوی برا[1] (JB)، همه الگوها دارای توزیع اجزای اخلال نرمال هستند. لذا نمی توان هیچ کدام از مدل ها را رد کرد. از آنجا که الگوهای ترانسلوگ، ترانسندنتال و کاب داگلاس در یکدیگر نهفته[2] هستند، برای مقایسه بین این الگوها از آزمون والد[3] استفاده گردید. نتایج مقایسه نشان داد که الگوی ترانسلوگ نسبت به دو الگوی کاب داگلاس و ترانسندنتال مناسبتر است. سپس برای مقایسه دو الگوی ترانسلوگ و دبرتین با عنایت به اینکه هر دو این الگوها تعداد ضرایب معنیدار یکسان دارند و از آنجا که در یکدیگر نهفته نیستند نمی توان با استفاده از آزمون والد بین آنها مقایسه انجام داد. با این حال با توجه به نتیجه آزمون رمزی[4] در مورد وجود خطای تصریح در الگوها و آزمون ناهمسانی واریانس با لحاظ اثرات متقابل نشان داد که الگوی دبرتین نسبت به الگوی ترانسلوگ الگوی مناسبتری است.

بنابراین در نهایت فرم تابعی دبرتین به عنوان بهترین فرم تابعی انتخاب شد. جدول (۳) نتایج برازش الگوی دبرتین را نشان می‌دهد.

جدول۳- نتایج برازش تابع تولید دبرتین

نام متغیر	نماد	ضریب برآورد شده	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی داری
جزء ثابت	α_0	۰.۳۰۳	۰.۵۱۷۲	۰.۵۹	۰.۵۶۶
ضریب لگاریتم مصرف آب	α_{wat}	۰.۰۳۱	۰.۰۸۵۱	۰.۳۷	۰.۷۱۸
ضریب لگاریتم شاخص دیویژیا	$\alpha_{divisia}$	۱.۰۱۷	۰.۰۶۴۴	۱۵.۸۰	۰.۰۰۰
ضریب مصرف آب	β_{wat}	۰.۰۰۰۰۰۴۷	۰.۰۰۰۰۰۶۰	۰.۷۸	۰.۴۴۵
ضریب شاخص دیویژیا	$\beta_{divisia}$	-۰.۰۰۰۰۰۲۷	۰.۰۰۰۰۰۳۸	-۰.۷۲	۰.۴۷۹
اثر متقابل مصرف آب و شاخص دیویژیا	$\beta_{watdivisi}$	-۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۳	۰.۰۰۰۰۰۰۰۰۱	-۲.۵۱	۰.۰۲۳
ضریب تعیین تعدیل شده		۰/۹۷	آماره دوربین واتسن		۱/۵۹

ماخذ: محاسبات تحقیق

پس از برازش الگوی فوق، ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی با استفاده از روش تخمین تابع تولید معادل ۶۴۶۱۲ ریال به ازای هر متر مکعب برآورد گردید. قابل ذکر است که ارزش اقتصادی تعیین شده فوق مربوط به ترکیب صنایع در نمونه ۲۳ تایی از واحدهای صنعتی مورد استفاده است و با تغییر ترکیب صنایع در تابع تولید و سایر مفروضات این نتیجه می تواند تغییر کند.

۳.۳. نتایج روش پسماند

با توجه به کم بودن تعداد مشاهدات در روش تابع تولید برای اطمینان بیشتر از نتیجه بدست آمده برای ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی، از روش پسماند نیز ارزش آب در مصارف صنعتی محاسبه می شود. این روش به تعداد نمونه ها وابستگی ندارد. در این روش ابتدا تمام هزینه‌های واسطه ای به غیر از هزینه آب محاسبه شده و از ارزش ستانده کسر می گردد تا ارزش افزوده صنعت که در آن

[1] Jurque-Bera
[2] Nest
[3] Wald
[4] Ramesy

ارزش مربوط به آب نیز مستتر است بدست آید. سپس با درنظر گرفتن مفروضات زیر اقلام تشکیل دهنده ارزش افزوده در روش جمع (شامل استهلاک، خالص مالیات، جبران خدمات و مازاد عملیاتی) محاسبه و از آن کسر می شود. آنچه باقی می ماند به ارزش آب در فرایند تولید نسبت داده می شود. در نهایت از تقسیم کل ارزش آب بر میزان آب مصرفی صنایع، ارزش هر متر مکعب آب بدست می آید. مفروضات اعمال شده به شرح زیر است:

استهلاک: با استفاده از داده های سرمایه گذاری واحدهای صنعتی به تفکیک ماشین آلات و ساختمانها استهلاک محاسبه گردید.

مازاد عملیاتی: برای محاسبه مازاد عملیاتی که طبق تعریف مرکز آمار ایران و بانک مرکزی شامل سود، اجاره و بهره است، از جدول داده- ستانده سال ۱۳۸۰ که آخرین جدول داده- ستانده کشور بوده و توسط مرکز آمار ایران منتشر شده است، استفاده گردید. در جدول داده- ستانده سهم مازاد عملیاتی از ارزش افزوده کدهای صنعتی مختلف ارائه شده است که با توجه به اینکه در اطلاعات جمع آوری شده، اطلاعاتی در مورد میزان سود، اجاره و بهره کارگاههای صنعتی وجود ندارد، از این سهم ها استفاده شد. متوسط سهم مازاد عملیاتی از ارزش افزوده برای صنایع مختلف ۰/۴۴ درصد می باشد.

جبران خدمات شاغلین: هزینه های مربوط به حقوق و مزایای کارگران ماهر و نیمه ماهر در واحدهای صنعتی به عنوان هزینه جبران خدمات شاغلین لحاظ گردید.

مالیات: صنایع مورد بررسی در منطقه از مالیات معاف بوده اند.

طبق توضیحات ارائه شده در مورد نحوه محاسبه روش پسماند، پس از حذف صنایع با مشاهدات پرت، متوسط ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب در صنایع استان کهکیلویه و بویراحمد با استفاده از روش پسماند ۵۹۰۸۸ ریال بدست آمد.

جدول۴- نتایج برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعتی

نوع مصرف	روش	ارزش اقتصادی (ریال بر مترمکعب)
مصارف صنعتی	روش پسماند	۵۹۰۸۸
	روش تابع تولید	۶۴۶۱۲

ماخذ: محاسبات تحقیق

بنابراین در مجموع ارزش آب در مصارف صنعتی در استان کهکیلویه و بویراحمد ۵۹۰۸۸ تا ۶۴۶۱۲ ریال به ازای هر مترمکعب برآورد شده است که بطور متوسط ۶۱۸۵۰ ریال بر مترمکعب می باشد.

پیشنهاد می شود برای محاسبه فایده های اقتصادی طرح های آبی (سد ها) که تخصیص آب صنعت دارند، از ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب در مصارف صنعت استفاده شود که می تواند راهنمای خوبی برای سیاستگذاران بویژه در بخش خصوصی برای سرمایه گذاری در طرحهای تامین آب و تحلیل های توجیه اقتصادی مرتبط با آن باشد. همچنین ارزش اقتصادی آب در مصارف صنعت که در این مطالعه در قالب یک مطالعه موردی برای استان کهکیلویه و بویراحمد محاسبه گردید می تواند راهنمایی برای تخصیص آب بین مصارف مختلف باشد.

منابع

گجراتی، دامودار (۱۳۷۸) مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران.

محمدی نژاد، امید(۱۳۸۰) ارزش اقتصادی آب کشاورزی در ایران، مطالعه موردی دشت مرکزی ساوه، پایان نامه کار شناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

دبرتین، د . ال. (۱۳۷۶)، اقتصاد تولید کشاورزی، ترجمه م. موسی‌نژاد و ر. نجارزاده، مؤسسه تحقیقات اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس.

Christensen, L.R., D.W. Jorgenson and L.J. Lau (1971), conjugate and the transcendental logarithmic function, Econometrica, 39:68-259.

Diewert, W. (1971), an application of the shepherd duality theorem: a generalized Leontief production function, journal of political economics, 79: 481-507.

Halter, A.N., H.O. Carter and J.G. Hocking (1957), a note on the transcendental production function, Journal of Farm Economics, 39:966-974.

Hanemann, W. M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses, American Journal of Agricultural Economics, 71(3): 332-341.

Lee, C. 1997. Valuation of nature-based tourism resources using dichotomous choice contingent valuation method, Tourism Management, 18(8): 587-591.

Lehtonen, E., J. Kuuluvainen, E. Pouta, M. Rekola, & C. Li, 2003. Non-market benefits of forest conservation in southern Finland. Environmental science & policy, 6: 195-204.

Maddala, G.S. 1991. Introduction of econometrics. 2nd edition, Macmillan, New York.

Thompson, C.D (1988), Choice of flexible functional forms: Review and appraisal, Western Journal of Agricultural Economics, 13: 169-183.

Venkatachalam, L. 2003. The contingent valuation method: a review, Environmental Impact Assessment Review, 24: 89-124.

Young, R. A. (2004) determining the economic value of water: concepts and methods, Washington, DC, USA.

Estimating Water Economic Value in Industrial Uses in Kohkiloye and Boyerahmad Province

Tayebe Aryan, Morteza Tahami Pour and Ali Reza Shaverdi[1]

Abstract

Economic instruments for sustainable and integrated management of water resources have an important role. One of the most prestigious economic tools that can be used in the optimal allocation of water resources is economic value. Thus in long-term development strategies, including twenty-year vision document and forth and fifth five-year plans has emphasized on it. This study by aim of determining the economic value of water in industrial applications of Kohkiloieh and Boyer Ahmad has been done in 1390 by using data from a field study of the province's industrial workshops.for this purpose ware used production function approach to estimating economic value of water for industrial use. Also, to ensure the integrity of the production function method, the residual method for estimating the economic value was used. for extracting capital inputs used in the production function method, was used from the exponential trend of net investment method. To increase the accuracy of the production function approach, a variety of functional forms were fitted and then rely on econometric tests, the best functional form was selected. The results showed that the economic value of water in the production function and residual method, respectively, are 64612 and 59088 rials per cubic meter. In fact we can say that on average each additional cubic meter of water in industry Kohkiloieh and Boyerahmad, to create economic value of 61850 rials. Is proposed to apply economic value estimated in this study to calculating benefit of water supply projects. Also, the results of this study can be useful to economic assessments of projects, particularly for private sector investment in water resources.

JEL Classification: Q25, D46.

Keywords: “Water, Economic Value”, “Industrial Uses”, “Kohkiloye and Boyerahmad Province”.

[1] Manager of Economics Sector of Mahab Ghodss Consulting Engineering Company, PhD Student of Agricultural Economics of Tehran University and MSc of Agricultural Economics and Head of Project Economics Group of Mahab Ghodss Consulting Engineering Company.