

ارزش گذاری اقتصادی خدمات بوم نظام منابع آب (مطالعه موردی: رودخانه زاینده رود)

الهه فهیمی، احمد فتاحی اردکانی، مسعود فهرستی^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۲۴

چکیده

آب گران بهاترین ثروتی است که در اختیار بشر قرار گرفته است، که اهمیت آن به ویژه در مناطق خشک که سطح گسترده‌ای از کشور ایران را در بر گرفته است، بسیار احساس می‌شود. لذا هدف اصلی این بررسی برآورد ارزش اقتصادی آب زاینده‌رود برای خدمات استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای و همچنین برآورد ارزش آب در بخش کشاورزی برای محصولات گندم و جو در شرق اصفهان با استفاده از روش‌های ارزش گذاری مشروط و پسماند می‌باشد. همچنین در این بررسی ارزش آب در بخش صنعت نیز برای صنعت فولاد و مبارکه اصفهان با استفاده از روش پسماند و بازده برنامه‌ای برآورد شد. نتایج نشان داد، میانگین تمایل به پرداخت هر خانوار در سال ۱۳۹۶ برای کارکرد استفاده‌ای ماهیانه ۲۹۹۴۳ ریال، برای کارکرد بدون استفاده‌ای ماهیانه ۴۱۲۱۶ ریال می‌باشد. همچنین ارزش هر مترمکعب آب در بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۴ برای محصول گندم در شبکه آبشار ۱۱۹۱ ریال و برای شبکه روددشت ۲۰۳۳ ریال و برای محصول جو در شبکه آبشار ۳۰۸ ریال و برای شبکه روددشت ۲۱۰ ریال برآورد شد. افزون بر این ارزش به دست آمده برای هر مترمکعب آب برای صنایع فولاد و مبارکه اصفهان برابر ۷۶۴۰۰۰ ریال برآورد شد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود اصلاح تدریجی قیمت آب یا آب بها دریافتی در طول زمان به تخصیص بهتر این نهاده بین محصولات مختلف کمک نموده و موجب بهبود و بهره‌وری آب در تولیدات کشاورزی و صرفه‌جویی در مصرف آب شود.

طبقه بندی JEL : O26,Q51,H41,Q57

واژه‌گان کلیدی: رودخانه‌ی زاینده‌رود، تمایل به پرداخت، ارزش گذاری مشروط، کارکردهای منابع آب، روش پسماند

^۱به ترتیب: دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار (نویسنده مسئول) و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه اردکان
Email: fatahi@ardakan.ac.ir

مقدمه

رودخانه زاینده‌رود به‌عنوان محور اساسی توسعه انسانی در مرکز کشور، به دلیل فشار گسترده بخش‌های کشاورزی، صنایع و توسعه شهری، به رودخانه‌ای فصلی تبدیل و تالاب بین‌المللی گاوخونی در معرض به‌طور کامل خشک شدن است (میر محمد صادقی و نادری، ۱۳۹۴).

بررسی‌های انجام شده در حوضه‌ی آبریز زاینده‌رود نشان می‌دهد، این منطقه یکی از حوضه‌های آبریز تحت تنش آبی است (سالمی و حیدری، ۱۳۸۵) و در آینده با کاهش بارندگی، افزایش دما، افزایش سال‌های خشک متوالی، کاهش شدید منابع آب که نشان‌هایی از پدیده‌ی تغییرات اقلیم است، روبه‌رو شود (مساح بوانی و مرید، ۱۳۸۴). تعیین کارکردهای متنوع منابع طبیعی به اثبات نقش آن‌ها برای انسان‌ها و ارزش‌گذاری اقتصادی این کارکردها کمک می‌کند (فتاحی و فضل‌اللهی مله، ۱۳۹۴، فتاحی و همکاران، ۲۰۱۶). به عبارت دیگر اگر بخواهیم ارزش یک بوم نظام طبیعی را به جامعه بشناسانیم، نیاز به طبقه‌بندی کارکردها، کالاها و خدمات مختلفی است که در ارزش‌گذاری کل دخالت دارند (فتاحی، ۱۳۹۲؛ فتاحی و همکاران، ۲۰۱۶).

بنابراین با توجه به اهمیت تعیین ارزش اقتصادی آب و مصرف آن در تفریح، آشامیدن و بهداشت، کشاورزی، صنعت و بررسی الگوی مدیریتی تخصیص بهینه آب در هر بخش و مقایسه آن با ارزش دیگر بخش‌ها می‌تواند سودمند واقع شود. در مورد ارزش‌گذاری آب بررسی‌های بسیاری در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است. نتایج برخی از بررسی‌ها به شرح زیر می‌باشد.

فتاحی (۱۳۸۹)، ارزش‌گذاری اقتصادی آب‌های زیرزمینی در دشت یزد - اردکان را با برآورد الگوی لوجیت نشان داد، ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی برای هر مترمکعب ۳۰۶ ریال و ارزش کل آب مصرفی در بخش کشاورزی ۱۱۷/۵ میلیارد ریال می‌باشد. زراعت کیش (۱۳۹۵)، ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی را با تلفیق اهداف‌های زیست محیطی شامل کاهش مصرف آب، کودشیمیایی و سموم شیمیایی با اهداف‌های بهره‌برداران شامل افزایش بازده ناخالص (درآمد) و (خطرپذیری) یا واریانس بازده ناخالص پرداخت که در نهایت به تعیین قیمت آب در منطقه پرداخته می‌شود با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی چندهدفی انجام شد. در تدوین الگوی ریسک نیز از بازده ناخالص سالانه دوره ۹۱-۱۳۷۲ محصولات در استان استفاده شد. نتایج نشان داد محدودیت منابع آب در سطوح ۵۰، ۶۰ و ۷۰ درصد در بازده برنامه‌ای لحاظ شد که ارزش اقتصادی آب در این سطوح محدودیت به‌ترتیب برابر با ۲۵۰ ریال، ۱۵۰۰ ریال و ۳۰۵۰ ریال تعیین شد. در بررسی دیگری زاغی بیچارپس (۱۳۹۶)، ارزش هر متر مکعب آب زیرزمینی در

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۸۱

دشت قزوین را با استفاده از روش آزمون انتخاب ۸۷۹/۱۸ ریال برآورد شد. همچنین نتایج نشان داد میزان تمایل به پرداخت هر خانوار ۲۶۹۹۹۸/۸ ریال در سال می‌باشد. سینگ (۲۰۰۷)، در تحقیقی در بخش کشاورزی گجرات هند با هدف ارائه ابزاری برای بهبود کارایی استفاده از آب، ادعا کرد که شکاف بزرگی بین قیمت و ارزش اقتصادی آب آبیاری وجود دارد. این بدان معنی است که برای افزایش قیمت آب نیاز است تا عرضه و تقاضای آن باهم متعادل شوند که خود کاهش رفاه کشاورزان را در پی دارد. جنیوس و همکاران (۲۰۰۸)، در بررسی خود با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط به این نتیجه رسیدند که خانواده‌های با درآمد بالا، شمار بیشتر فرزندان کوچک، افرادی که از آب لوله‌کشی استفاده می‌کنند و پاسخ دهندگان زن تمایل به پرداخت بیشتری برای بهبود کیفیت و عرضه آب دارند. تانگ و همکاران^۱ (۲۰۱۵) در بررسی‌های خود بر پایه یک نمونه از ۳۴۷ تولیدکننده گندم در دشت گونژانگ^۲، به‌طور همزمان برآورد تابع تولید و شرایط مرتبه اول مربوط به آن را برای به کمترین رساندن هزینه‌ها، به تجزیه و تحلیل کارایی مصرف آب آبیاری پرداختند؛ که میانگین فنی، تخصیصی و بهره‌وری کلی اقتصادی ۰/۳۵، ۰/۸۶ و ۰/۸۰ بود و در تجزیه و تحلیل مرحله دوم، ادراک کشاورزان از کمبود آب، قیمت آب و افزایش زیرساخت‌های آبیاری کارایی تخصیصی آب آبیاری بررسی شد، درحالی‌که تکه‌تکه شدن زمین کاهش یابد. همچنین نشان دادند که از دست دادن درآمد کشاورزان به دلیل قیمت بالاتر آب می‌تواند با افزایش کارایی مصرف آب آبیاری جبران شود. نتایج بررسی‌های داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه تعیین ارزش اقتصادی آب می‌توان این‌گونه جمع بندی کرد، تاکنون تحقیقی در مورد برآورد ارزش غیراستفاده‌ای رودخانه زاینده‌رود، تعیین ارزش آب برای محصول گندم و جو با روش پسماند و تعیین ارزش آب در بخش صنعت اصفهان انجام نگرفته است. از سوی دیگر به دلیل اهمیت رودخانه زاینده رود برای استان اصفهان از جنبه‌های گوناگون، لذا هدف اصلی این بررسی برآورد ارزش اقتصادی کارکردهای منابع آب و محاسبه ارزش آب در چهار بخش استفاده‌ای، غیراستفاده‌ای، بخش کشاورزی و صنعت می‌باشد.

روش تحقیق

موقعیت منطقه مورد بررسی در ارزش گذاری کارکردهای بدون استفاده‌ای و استفاده‌ای، ساکنان شهر اصفهان و منطقه‌ی مورد بررسی برای ارزش گذاری آب در بخش کشاورزی روی محصول

^۱ tang et al

^۲ Guanzhong

گندم و جو در منطقه شرق استان اصفهان بخش‌های کراراج، جی و قهاب، برآن شمالی، برآن جنوبی در شبکه آبشار و بخش‌های جلگه، بن رود، برسیان و تیمارت، خویا، چم و ده کرم در شبکه روددشت می‌باشد. و در بخش صنعت، صنعت فولاد و مبارکه به عنوان نماینده صنایع مرتبط با آب زاینده‌رود در کل استان می‌باشد.



شکل (۱) موقعیت مناطق مورد بررسی

ارزش‌گذاری کارکردهای استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای

در روش ارزش‌گذاری مشروط به طور مستقیم با افراد در مورد میزان مبلغی که تمایل به پرداخت برای استفاده یا حفاظت از کالاهای طبیعی دارند پرسش می‌شود (فتاحی اردکانی و هاشمی شیرینی، ۲۰۱۷؛ بزرگی بندکوی و همکاران، ۲۰۱۶). این مبلغ ارزشی را نشان می‌دهد که افراد برای آن کالای طبیعی تعیین می‌کنند. به غیر از تمایل به پرداخت و تمایل به پذیرش، می‌توان بررسی‌هایی در مورد تعیین دیگر موارد مربوطه مانند میزان درآمد پاسخ‌دهنده، میزان تحصیلات، سن، جنسیت، شمار افراد خانواده و نحوه آشنایی با منطقه موردنظر و غیره انجام داد (فتاحی، ۱۳۹۲؛ عابدی و همکاران، ۲۰۱۳).

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۸۳

تابع مطلوبیت غیرمستقیم هر فرد (U) بستگی به درآمد وی، ویژگی‌های فردی و کیفیت کالای منابع طبیعی که ارزش گذاری می‌شود، دارد (عطایی و همکاران، ۲۰۱۳). برای تعیین مدل جهت اندازه‌گیری WTP فرض شده که فرد مبلغ پیشنهادی برای تعیین ارزش‌های غیربازاری یک منبع طبیعی را بر پایه بیشینه کردن مطلوبیت خود تحت شرایطی می‌پذیرد، یا آن را به طور دیگری رد می‌کند:

$$U(1.Y - B; S) + \varepsilon_1 \geq U(0.Y; S) + \varepsilon_0 \quad (1)$$

در رابطه‌ی (۱) مطلوبیت غیر مستقیم است که فرد به دست می‌آورد. Y و B به ترتیب درآمد فرد و مبلغ پیشنهادی، S دیگر ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی که تحت تأثیر سلیقه فردی می‌باشد. ε_1 و ε_0 متغیرهای تصادفی با میانگین صفر که به طور برابر و مستقل توزیع شده‌اند، می‌باشد. تفاوت مطلوبیت ΔU می‌تواند به صورت رابطه‌ی (۲) توصیف شود:

$$\Delta U = U(1.Y - B; S) - U(0.Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (2)$$

چنانچه تفاضل مطلوبیت ΔU بزرگ‌تر از صفر باشد پاسخ دهنده مطلوبیت خود را با بلی گفتن و موافقت با پرداختن مبلغی برای به دست آوردن کالا بیشترین می‌کند. در نتیجه هر پاسخ دهنده با یک پاسخ صفر یا یک روبه‌رو خواهد بود. همان‌طور که در بالا نیز به آن اشاره شد عامل‌هایی که این پاسخ بلی یا خیر را تحت تأثیر قرار می‌دهند، Y ، B و S می‌باشند. در نتیجه الگوی اقتصادسنجی متغیر وابسته‌ی آن صفر یا یک می‌باشد (پارک و لومیس، ۱۹۹۶). برای برآورد الگوهای با متغیر وابسته‌ی دوتایی از الگوهای لجیت یا پروبیت استفاده می‌شود. چنانچه توزیع احتمال تجمعی du که احتمال پذیرش پیشنهاد را نیز نشان می‌دهد به صورت $f(du)$ تعریف شود. برای برآورد میانگین WTP در روش‌های استخراج انتگرال معین توزیع احتمال تجمعی محاسبه می‌شود (بیتمن و همکاران، ۱۹۹۵).

الگوی رگرسیونی لجیت که دارای توزیع لجستیک می‌باشد در رابطه (۶) نشان داده شده است (Judge et al, 1988).

$$P_i = pr(Y_t = 1) = F(X'_i\beta) = \frac{1}{1 + \exp(X'_t\beta)} \quad (3)$$

چنانچه توزیع احتمال تجمعی du که احتمال پذیرش پیشنهاد را نیز نشان می‌دهد به صورت $F(du)$ تعریف شود. برای برآورد میانگین WTP (امید ریاضی WTP) در روش‌های استخراج انتگرال معین توزیع احتمال تجمعی محاسبه می‌شود (Hadker et al., 1997).

$$E(WTP) = \int F(dU) dA = \int \frac{1}{1 + \exp(-X_i \beta)} dX_i \quad (۴)$$

آنگاه مقدار انتظاری WTP با انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا بالاترین پیشنهاد محاسبه می‌شود.

ارزش گذاری کارکرد کشاورزی

روش پسماند پرکاربردترین روش در بین روش‌های مختلف ارزش گذاری آب کشاورزی در ایران بوده و انتظار می‌رود در آینده نیز کماکان یکی از روش‌های مهم در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب باشد (نشریه وزارت نیرو، ۱۳۹۰).

به کارگیری روش پسماند در ارزش گذاری آب کشاورزی یک طرح توسعه منابع آب، مستلزم داشتن بودجه‌های مزرعه کشاورزی در شرایط با و بدون طرح است. تحلیل بودجه مزرعه بر مبنای تجربه، اقتصاد و حسابداری تولید کشاورزی در جهت گزینه‌های پیشنهادی به کار می‌رود. بودجه جزئی به تحلیل تغییرپذیری‌هایی می‌پردازد که دارای تاثیر کوتاه مدت در سازمان‌دهی منابع مزرعه داشته و بر هزینه‌های متغیر و افزایش بازدهی‌ها متمرکز است. بودجه کامل ممکن است تغییرهای عمده‌ای در دارایی‌های مزرعه را بررسی کند و برای پیشنهادهایی که سازمان‌دهی منابع و درآمد را در بلندمدت متأثر می‌کنند، مناسب است. فعالیت‌های برنامه‌ریزی آب تاحدودی همواره نیازمند تحلیل بودجه کامل است (نشریه وزارت نیرو، ۱۳۹۰).

نقطه آغاز تحلیل بودجه مزرعه به شناسایی عملیات مختلف و نهاده‌های مورد نیاز برای تولید هر محصول مربوط می‌شود (فتاحی اردکانی و موسی نژاد، ۱۳۷۷). برای واقع بینانه بودن چنین کاری لازم است فرآیند مشارکتی بین تخصص‌های گوناگون مانند خاک‌شناسی، گیاه‌شناسی، مهندسی کشاورزی و کارشناسان محلی صورت گیرد. نتایج چنین فرآیندی را می‌توان در دو دسته کلی عملکرد گیاهان و هزینه‌های تولید آن‌ها اعم از هزینه‌های متغیر، سرمایه گذاری و سربار استفاده کرد.

اگر فرض شود که بازار محصولات و نهاده‌ها یک بازار رقابت کامل باشد و w میزان مصرف آب و k بردار دیگر نهاده‌های مورد استفاده در تولید باشد، می‌توان نوشت (یانگ، ۲۰۰۵).

$$TVP_y = \sum_{i=1}^n VMP_i k_i + VMP_w w \quad (۵)$$

که در رابطه (۵) TVP_y ارزش کل محصول تولیدی، VMP_i ارزش تولید نهایی نهاده i ام، k_i مقدار نهاده i ام، VMP_w ارزش تولید نهایی نهاده آب می‌باشد. بنابر رابطه (۶) می‌توان نوشت:

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۸۵

$$VMP_w = \frac{TVP_y - \sum_{i=1}^n VMP_{iki}}{W} = P_w \quad (۶)$$

یعنی اگر از ارزش کل محصول تولیدی سالیانه کشاورز همه هزینه‌ها بجز هزینه آب کسر و حاصل بر مقدار آب مصرفی تقسیم شود. مقدار حاصل شده نشان دهنده بیشترین مقداری است که کشاورز می‌تواند برای آب بپردازد تا همه‌ی هزینه‌هایش را پوشش دهد.

ارزش گذاری کارکرد صنعتی

در این بررسی، هزینه تمام شده آب به روش پسماند و بازده برنامه‌ای برای کارخانه فولاد مبارکه به نمایندگی صنایع در استان اصفهان برآورد می‌شود. به عبارت دیگر؛ اگر از ارزش کل محصول تولیدی سالیانه کارخانه همه هزینه‌ها کسر و حاصل بر مقدار آب مصرفی تقسیم شود. مقدار حاصل شده نشان دهنده بیشترین مقداری است که صنعتگر می‌تواند برای آب بپردازد و همه‌ی هزینه‌هایش را پوشش دهد. روش پسماند (که بیشتر راهبردهای قیاسی ارزش گذاری آب مبتنی بر آن هستند) باکم کردن هزینه از درآمدهای پیش‌بینی‌شده، ارزش آن را برآورد می‌کند. روش پسماند پرکاربردترین روش در بین روش‌های مختلف ارزش گذاری آب کشاورزی در ایران بوده و انتظار می‌رود در آینده نیز کماکان یکی از روش‌های مهم در ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب باشد. دلایل این امر را می‌توان در وجود دستور کارهای مختلف، امکان به‌کارگیری این روش توسط کارشناسان با سطح علمی شایان پذیرش، وجود و قابلیت دسترسی به داده‌های پایه مورد نیاز و در نهایت محدودیت هزینه و زمان دانست. روش‌های پسماند روش‌هایی که برای ارزش گذاری کالاهای غیر بازاری واسطه‌های یا کالاهای مربوط به تولیدکننده به کار می‌رود. این روش‌ها اجاره خالص اقتصادی یا ارزش تولید نهایی یک نهاده مولد قیمت گذاری نشده را با کم کردن همه‌ی هزینه‌های تولید (برآوردی) از ارزش محصول (پیش‌بینی‌شده به‌طور تقریبی) برآورد می‌کنند (وزارت نیرو، ۱۳۹۰).

گرد آوری آمار و اطلاعات

در این بررسی برآورد ارزش آب زاینده‌رود برای کارکردهای استفاده‌ای، بدون استفاده‌ای از دیدگاه شهروندان شهر اصفهان با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط، پرسشنامه دوگانه دوبعدی با روش میشل و کارسون شمار ۵۰۰ پرسشنامه تدوین و توسط پاسخگویان تکمیل و با استفاده از نرم افزار Shazam و maple برآورد شد.

همچنین برآورد ارزش آب در بخش کشاورزی برای محصولات گندم و جو در شرق اصفهان شبکه آبشار و روددشت و در نه بخش با استفاده از آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی استان اصفهان در سال ۱۳۹۴ انجام شد. آمار مورد نیاز برای برآورد ارزش آب رودخانه زاینده رود در بخش صنعت برپایه آمار و اطلاعات شرکت فولاد مبارکه و شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان در سال ۱۳۹۵ به دست آمده است.

نتایج و بحث

در جدول (۱) نتایج توصیفی متغیرهای کمی مؤثر بر تمایل به پرداخت ساکنان شهر اصفهان را نشان می‌دهد. این متغیرها شامل سن، وضعیت تأهل، اندازه خانوار، درآمد ماهانه و هزینه ماهانه می‌باشد.

جدول (۱) آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی

متغیرها	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	ضریب تغییرات
سن	۳۶	۱۸	۷۰	۱۲/۳۳	۰/۳۴
اندازه خانوار	۳/۶۱	۱	۷	۱/۷۸	۰/۶۸
درآمد ماهانه (ریال)	۱۳۳۲۳۰۰۰	۰	۶۰۰۰۰۰۰	۱۰۱۷۱۰۰	۰/۷۶
هزینه ماهانه (ریال)	۱۰۹۲۲۰۰۰	۰	۵۰۰۰۰۰۰	۸۵۱۴۴۰	۰/۷۷

منبع: یافته‌های تحقیق

میانگین سن پاسخگویان ۳۵/۷۴ می‌باشد، که نشان دهنده درک افراد نمونه از شرایط اقتصادی می‌باشد. میانگین اندازه خانوار ۳/۶۱ می‌باشد، میانگین درآمد و هزینه ماهانه نیز مشخص شده است. بیشترین و کمترین انحراف معیار به ترتیب مربوط به متغیرهای درآمد و اندازه خانوار می‌باشد. مقادیر انحراف معیار نشان می‌دهد که فاصله متغیرها از میانگین به‌طور متوسط اندک می‌باشد.

در جدول (۳) متغیر میزان تحصیلات پاسخگویان به صورت یک متغیر رتبه‌ای در مدل تعریف شده است و آماره‌های توصیفی آن در جدول (۲) مشخص شده است.

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۸۷

جدول (۲) آماره‌های توصیفی متغیر تحصیلات

تحصیلات	بی سواد	زیر دیپلم	دیپلم	کاردان	کارشناس	کارشناس ارشد	دکتری تخصصی یا حرفه‌ای
شمار	۳	۵۶	۱۷۳	۷۱	۱۳۴	۴۳	۲۰
درصد	۰/۶	۱۱/۲	۳۴/۶	۱۴/۲	۲۶/۸	۸/۶	۴

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۳) نتایج مدل لجوجیت به منظور برآورد ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای رودخانه زاینده‌رود مشخص شده است. با توجه به دو الگوی برآورد شده، همه متغیرها علامت مورد انتظار را داشته و معنادار شده‌اند. به عبارتی همه ویژگی‌های افراد اختلاف معناداری بین درصد احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ایجاد می‌کنند.

نتایج برآورد دو الگو بیانگر آن است که همه‌ی متغیرها در سطوح بالای از معناداری قرار دارند. همچنین با توجه به ضریب‌های مک فادان و مادالا، متغیرهای توضیحی مدل به‌خوبی متغیر وابسته (تمایل به پرداخت پاسخگویان) را توضیح می‌دهند. درصد پیش‌بینی درست در دو حالت استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای به ترتیب، ۷۱ و ۷۳ درصد است، بنابراین مدل برآورد شده توانسته است درصد شایان پذیرشی از مقادیر وابسته را با توجه به متغیرهای توضیحی پیش‌بینی کند. به‌عبارتی دیگر، بیش از ۷۰ درصد پاسخگویان، تمایل به پرداخت پیش‌بینی بله یا خیر را با ارائه‌ی نسبتی بسیار مناسب با اطلاعات، به‌درستی اختصاص داده‌اند.

علامت منفی ضریب پیشنهاد در دو الگو نشان‌دهنده این است که با افزایش قیمت پیشنهادی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی از سوی افراد کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به اثر نهایی، افزایش یک میلیون ریالی در قیمت پیشنهادی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را برای دو حالت استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای به ترتیب ۰/۴ و ۰/۳ واحد کاهش می‌دهد. علامت مثبت ضریب سن گویای آن است که با افزایش سن، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی افزایش می‌یابد. همچنین اثر نهایی این متغیر نشان‌دهنده این موضوع است که با افزایش یک سال به عمر افراد، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۴۱ در حالت استفاده‌ای و ۰/۰۵۴ واحد در حالت بدون استفاده‌ای افزایش خواهد یافت.

علامت مثبت متغیر رتبه‌ای تحصیلات علامت همسو با فرضیه می‌باشد. با توجه به اثر نهایی متغیر، افزایش یک رتبه‌ای در تحصیلات احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی را ۰/۰۵۸ واحد (استفاده‌ای) و ۰/۰۴۷ واحد (بدون استفاده‌ای) افزایش می‌دهد. علامت منفی ضریب شمار اعضای

خانوار حاکی از آن است که با افزایش تعداد خانوار، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی کاهش می‌یابد که با آنچه مورد انتظار است همسو می‌باشد. همچنین اثر نهایی این متغیر نشان‌دهنده این موضوع است که با افزایش یک نفر به اعضای خانوار، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی ۰/۰۱۶ واحد (استفاده‌ای) و ۰/۰۳۴ واحد (بدون استفاده‌ای) کاهش خواهد یافت.

علامت مثبت ضریب درآمد افراد پاسخگو برای هر دو حالت استفاده‌ای و غیراستفاده‌ای با آنچه مورد انتظار است، همخوانی داشته و نشان‌دهنده‌ی افزایش احتمال پذیرش در تمایل به پرداخت برای استفاده از زاینده‌رود، همراه با افزایش درآمد است. ضریب درصد استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای بیانگر تخصیص درصدی مبلغ تمایل به پرداخت در هر بخش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای می‌باشد و با افزایش احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی، افراد سهم بیشتری به ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای اختصاص می‌دهند. علامت مثبت ضریب شاخص زیست‌محیطی حاکی از این است افرادی که تمایل بیشتری به حفاظت رودخانه زاینده‌رود دارند. دارای تمایل به پرداخت بیشتری نیز هستند.

جدول (۳) نتایج برآورد مدل لجیت ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای

متغیر	مدل ارزش استفاده‌ای		مدل ارزش استفاده‌ای		اثر نهایی
	ضرایب	آماره t	ضرایب	آماره t	
عرض از مبدأ	-۶/۰۶۳	*** -۵/۶۸۹	-	*** -۵/۶۸۹	-
پیشنهاد (ریال)	-۰/۰۰۰۰۲	*** -۱۱/۱۴۳	-۰/۰۰۰۰۰۴	*** -۱۱/۱۴۳	-۰/۰۰۰۰۰۰۳
سن	۰/۰۱۷۴	** ۱/۹۱۷	۰/۰۰۴۱	** ۲/۳۸	۰/۰۰۵۴
تحصیلات	۰/۲۴۷	*** ۷/۲۳	۰/۰۵۸۳	*** ۵/۰۹	۰/۰۴۷
اعضای خانوار	-۰/۰۷۰۷	-۱/۱۹	-۰/۰۱۶۶	*** -۲/۲۸	-۰/۰۳۴
درآمد	۰/۰۰۰۰۰۰۳۶۵	*** ۴/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۸	** ۲/۹۳	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۶
درصد استفاده‌ای	۰/۰۳۷۳	*** ۴/۳۲	۰/۰۰۸۸	۱/۴۸	۰/۰۰۴
درصد بدون استفاده‌ای	۰/۰۲۷۴	*** ۳/۰۲	۰/۰۰۶۴	*** ۵/۴۲	۰/۰۱۵

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۸۹

ادامه جدول (۳) نتایج برآورد مدل لوجیت ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای

شاخص	۰/۰۴۹۵	۲/۳۳ **	۰/۰۱۱	۰/۱۲۳	*** ۴/۲۲	۰/۰۳۰
زیست محیطی						
درصد						
درستی	۰/۷۱			۰/۷۳		
پیش‌بینی						
R^2 مادالا	۰/۲۱			۰/۲۶		
R^2 مک	۰/۱۷			۰/۲۲		
فادان						
آماره بیشینه	۲۴۱			۳۰۵		
درست‌نمایی						
سطح معنی داری	۰/۰۰۰۰۰			۰/۰۰۰۰۰		

منبع: یافته‌های تحقیق (* و ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد)

نتایج به‌دست آمده از دو الگو همسو با نتایج بررسی‌های تانگ و همکاران (۲۰۱۵)، جنیوس و همکاران (۲۰۰۸) و زاگی بیچاربس (۱۳۹۶) می‌باشد.

پس از برآورد مدل لوجیت میانگین تمایل به پرداخت با استفاده از روش بیشینه درست‌نمایی، با انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا مبلغ پیشنهاد بیشینه برای ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای (وجودی، میراثی، انتخاب)، به ترتیب به‌صورت رابطه‌های (۷) و (۸) محاسبه شد.

$$E(WTP) = \int_0^{160000} \left[\frac{1}{1 + \exp(-2.2076 + ba)} \right] dBID = 99811.90813 \quad (7)$$

$$E(WTP) = \int_0^{200000} \left[\frac{1}{1 + \exp(-1.8477 + ba)} \right] dBID = 137387.3103 \quad (8)$$

میانگین تمایل به پرداخت پاسخگویان، کارکرد استفاده‌ای ۹۹۸۱۱ ریال و بدون استفاده‌ای ۱۳۷۳۸۷ ریال در سال برآورد شد. با توجه به میانگین اندازه خانوار در شهر اصفهان که ۳/۶۱ نفر می‌باشد، برای کارکرد استفاده‌ای هر خانوار حاضر است سالیانه ۳۵۹۳۱۹ ریال و برای کارکرد غیر استفاده‌ای ۴۹۴۵۹۳ ریال سالانه پردازد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از الگوهای لوجیت، پاسخگویان برای خدمات بدون استفاده‌ای ارزش بیشتری قائل می‌باشند.

با توجه به رابطه‌های (۵) و (۶)، جدول (۴) به‌منظور محاسبه ارزش اقتصادی آب برای تولید محصول گندم و جو در دو شبکه تنظیم‌شده است.

جدول (۴) ارزش اقتصادی آب برای تولید دو محصول گندم و جو در دو شبکه آبرسانی و روددشت

شرح	VMP _w (گندم)	VMP _w (جو)
آبرسانی	۱۱۹۱/۶	۳۰۸/۷۶
روددشت	۲۰۳۳/۳۸	۲۱۰/۵۶

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۵) ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب برای تولید محصول گندم در شبکه آبرسانی ۱۱۹۱/۶ ریال و برای شبکه روددشت ۲۰۳۳/۳۸ ریال به دست آمده است، همچنین ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب برای تولید محصول جو در شبکه آبرسانی ۳۰۸/۷۶ و برای شبکه روددشت ۲۱۰/۵۶ ریال به دست آمده است. با توجه به جدول (۴) ارزش آب برای تولید محصول گندم در هر دو شبکه بیشتر از تولید محصول جو به دست آمده است.

جدول (۵) ارزش اقتصادی آب به نسبت عملکرد مالی در سال‌های ۹۴ و ۹۵ ریال

شرح	سال ۱۳۹۵ گروه	شرکت اصلی	سال ۱۳۹۴ گروه	شرکت اصلی
سود ناخالص (بازده برنامه‌ای) ^۱	۷۴۸۸۵۰/۶	۸۱۹۶۶۳/۶	۲۰۲۱۷۰/۱	۲۸۰۵۳۹/۲
سود خالص - پس از کسر مالیات	۷۶۴۰۰۰/۴	۸۳۰۰۰۰/۸	۲۱۲۰۰۰/۱	۲۹۰۰۰۰/۵

منبع: شرکت فولاد مبارکه و شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان

ارزش آب در دو حالت بازده برنامه‌ای و سود خالص محاسبه شد. ارزش اقتصادی آب به دست آمده در سال ۱۳۹۵، با روش بازده برنامه‌ای، ۷۴۸۸۵۰/۶ ریال می‌باشد، همچنین ارزش هر مترمکعب آب به نسبت سود خالص^۲ شرکت در سال ۱۳۹۵، ۷۶۴۰۰۰/۴ ریال بیانگر ارزش آب برای کارخانه فولاد مبارکه می‌باشد. این ارزش مقدار ارزش آبی است که توسط شرکت فولاد مبارکه اصفهان به عنوان نماینده صنعت مورد استفاده قرار گرفته است.

^۱ Gross margin

^۲ سود خالص (درآمد سالیانه واحد صنعتی با کسر همه‌ی هزینه‌ها به جز هزینه‌ی آب) و سود ناخالص (درآمد سالیانه واحد صنعتی با کسر همه‌ی هزینه‌ها)

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این بررسی، میانگین تمایل به پرداخت برای ارزش استفاده‌ای سالانه برای هر خانواده ۳۵۹۳۱۹ ریال و میانگین ارزش بدون استفاده‌ای سالانه هر خانواده این رودخانه حدود ۴۹۴۵۹۳ ریال برآورد شد، که نشان‌دهنده ارزش بالای خدمات رودخانه زاینده رود، به‌ویژه خدمات بدون استفاده‌ای می‌باشد. نتایج همچنین نشان می‌دهد با توجه به آماره اثر نهایی، متغیرهای میزان پیشنهاد، تحصیلات و درآمد افراد، مهم‌ترین عامل‌های مؤثر بر احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی برای ارزش استفاده‌ای رودخانه زاینده‌رود می‌باشد. همچنین برپایه آماره اثر نهایی، متغیرهای میزان پیشنهاد، تحصیلات و شمار افراد خانوار مهم‌ترین عامل‌های مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد جهت ارزش بدون استفاده‌ای رودخانه زاینده‌رود می‌باشند. همچنین ارزش هر مترمکعب آب در بخش کشاورزی برای تولید محصول گندم در شبکه آبخش ۱۱۹۱ ریال و در شبکه روددشت ۲۰۳۳ ریال برآورد گردید، همچنین ارزش هر مترمکعب آب برای تولید محصول جو در شبکه آبخش ۳۰۸ ریال و در شبکه روددشت ۲۱۰ ریال برآورد شده است. با توجه به اطلاعات دریافت شده از شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان قیمت هر مترمکعب آب به‌طور تقریبی در شبکه آبخش ۲۴۵ ریال و قیمت آب در شبکه روددشت ۲۲۷ ریال می‌باشد، که نشان‌دهنده قیمت بسیار پایین آب در بخش کشاورزی است. با تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات کارخانه فولاد مبارکه اصفهان با بیشترین سهم مصرف آب در بخش صنعت به نمایندگی کارخانجات اصفهان، ارزش هر مترمکعب آب به نسبت سود خالص در بخش صنعت ۴/۷۶۴۰۰۰ ریال برآورد شد. نتایج این بررسی با نتایج بررسی‌های زراعت کیش (۱۳۹۵) و تانگ و همکاران (۲۰۱۵) همسو می‌باشد.

همان‌طور که نتایج م بررسی نشان می‌دهد، جامعه مورد بررسی برای خدمات بدون استفاده‌ای نسبت به خدمات استفاده‌ای رودخانه زاینده رود ارزش بیشتری قائل هستند. این ارزش، نشان می‌دهد که برنامه‌ریزان و مدیران استانی باید به بخش‌های زیست محیطی و گردشگاهی نسبت به دیگر بخش‌ها در حوزه رودخانه زاینده رود توجه بیشتری داشته باشند. به عبارت دیگر این بررسی نشان می‌دهد، ارزش بدون استفاده‌ای جریان رودخانه می‌تواند وارد رقابت اقتصادی با کاربرد شهری، صنعتی و کشاورزی شود و از این راه برنامه‌ریزان منطقه‌ای، می‌توانند یک راه حل مناسب اقتصادی برای افزایش مطلوبیت علاقه‌مندان به رودخانه زاینده‌رود در شهر اصفهان، فراهم آورند. در این زمینه پیشنهادهای زیر عنوان می‌شود:

۱. با توجه به نتایج الگو در دوحالت استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای. متغیر تحصيلات در دو حالت رابطه مستقیمی با تمایل به پرداخت افراد دارد. بنابراین ضرورت دارد با فراهم کردن زمینه‌های آموزشی و افزایش سطح آگاهی شهروندان و کشاورزان به‌ویژه در افراد با سطح تحصيلات پایین در زمینه خدمات منابع آبی، زمینه افزایش تمایل به پرداخت را فراهم آورد.
۲. ارزش اقتصادی آب برای محصول گندم ۱۶۱۰ ریال به‌دست آمد در حالی که کشاورزان ۲۳۶ ریال برای هر مترمکعب پرداخت می‌کنند. لذا اصلاح تدریجی قیمت آب یا آب‌بهای دریافتی در طول زمان به تخصیص بهتر این نهاده بین محصولات مختلف کمک کرده و موجب بهبود و بهره‌وری آب در تولیدات کشاورزی و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود. این ما به‌التفاوت می‌تواند صرف هزینه‌های آبیاری مدرن شده و آن را می‌توان به عنوان نظارت سازمان آب منطقه‌ای در نظر گرفت تا دیگر ارزش‌های آب افزایش یابد.
۳. با توجه نتایج به‌دست آمده، ارزش اقتصادی آب برای تولیدگندم بالاتر از جو به‌دست آمده است. در نتیجه ایجاد تسهیلات به منظور ترغیب کشاورزان به کشت محصول گندم می‌تواند موجب افزایش درآمد کشاورزان و بازدهی بالاتر آب در بخش کشاورزی شهرستان شود.
۴. ارزش آب برای کارخانه فولاد مبارکه اصفهان در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۹۴ افزایش سه برابری داشته است که نشان از ارزش بالای آب در این صنعت دارد، لذا باید کارایی استفاده از آب با استفاده از فناوری‌های جدید افزایش یابد تا میزان مصرف آب در این صنعت کاهش یابد.

منابع

- زاغی بیجارپس، م. (۱۳۹۶) ارزیابی خسارت‌های اقتصادی-زیست‌محیطی ناشی از تخلیه آب‌های زیرزمینی در دشت قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- زراعت کیش، سی. (۱۳۹۵) ارزش‌گذاری اقتصادی آب در بخش کشاورزی با رویکرد زیست‌محیطی. مجله تحقیقات و اقتصاد توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲-۴۷ شماره ۱.
- سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان، (۱۳۹۴). <http://agri-es.ir>.
- سالمی، ح. و حیدری، ن. (۱۳۸۵) گزارش فنی؛ ارزیابی منابع و مصارف آب در حوزه آب ریز زاینده‌رود. تحقیقات منابع آب ایران، جلد ۲، (۱): ۷۲-۷۶.

ارزش گذاری اقتصادی خدمات... ۹۳

شرکت فولاد مبارکه اصفهان. (۱۳۹۵). <https://www.msc.ir>.

فتاحی اردکانی، ا. فضل‌اللهی مله، ا. (۱۳۹۴). مقایسه ترجیحات عمومی و تمایل به پرداخت گردشگران و ساکنان شهرستان ساری برای حفاظت از دریای خزر. *مجله اقتصاد کشاورزی*، ۹(۱)، ۱۵۲-۱۳۵.

فتاحی اردکانی، ا. موسی نژاد، م. ق. (۱۳۷۷). اندازه گیری بهره وری مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تولید پسته در شهرستان اردکان. *مجله علوم کشاورزی سائق*، ۴(۰)، شماره پیاپی ۱۲۸۵.

فتاحی، ا. (۱۳۸۹). ارزش گذاری اقتصادی آب‌های زیرزمینی دشت یزد- اردکان، رساله دکتری دانشگاه تهران.

فتاحی، ا. (۱۳۹۲). مبانی ارزش گذاری اقتصادی منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه اردکان.

مساح بوانی، ع. و مرید، س. (۱۳۸۴). اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب و تولید محصولات کشاورزی مطالعه‌ی موردی: حوضه‌ی زاینده‌رود اصفهان. *تحقیقات منابع آب ایران*، جلد ۱، ۱(۱): ۴۰-۴۷.

میرمحمدصادقی، م. نادری، ک. (۱۳۹۴). مدیریت یکپارچه منابع آب زاینده‌رود. همکاری تحقیقات و توسعه‌ی ایرانی-آلمانی برای آینده‌ای بهتر.

ناجی، م. بنیاسدی، م. صالحی، ا. و رفیعی، ح. (۱۳۹۰). برآورد ارزش تفریحی پارک قائم کرمان با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط، *مجله جنگل ایران*. شماره ۳، ۲۴۱-۲۳۳.

وزارت نیرو، معاونت امور آب و ابفا. (۱۳۹۰). راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی. نشریه شماره ۵۶۷.

- Abedi, Z. Fattahi Ardakani, A. Hanifnejad, A.R. and Dashti Rahmatabadi, N. (2013). Groundwater Valuation and Quality Preservation in Iran: The Case of Yazd. *Int. J. Environ. Res.*, 8(1):213-220.
- Ataei, S. Joolaie, R. Fatahi Ardakani, A. Amirnejad, H. Shirani Bidabadi, F. (2013). Estimating the recreational value of wilderness areas in the tourist season with contingent valuation method (Case Study: Sadiq Abad Desert). *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2-23/1112-1117.
- Banadkooki, F. B., Atashkar, M., Yaghmaei, L., & Ardakani, A. F. (2016). Water Productivity of Wheat Production: A Case Study of Abarkooh, Yazd, Iran. *International Bulletin of Water Resources & Development (IBWRD)*, Vol. (IV)-No. (01)- S.N. (13)
- Bateman, I. J. Langford, L. H. Turner, R. K. Willis, K. G. and Garrod, G. D. (1995). Truncation Affects in Contingent Valuation Studies. *Ecological Economics*, Volume 12, PP:161-179.
- Fatahi Ardakani, A. & Hashemi Shiri, M. (2017). Design of insurance pattern of organic products (case study: tomato of Murghab plain). *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-10. DOI 10.1007/s13762-017-1577-7
- Fatahi, A., Bostan, Y., & Arab, M. (2016). The Comparison of Methods of Discrete Payment Vehicle (Dichotomous Choice) in Improving the Quality of the Environment (a case

- study of air pollution in Tehran). International Conference of Research Science and Technology.
- Fatahi, A., Rezvani, M., Bostan, Y., & Arab, M. (2016). Estimating public participation in investment organic products in Babol (Case Study: Organic rice). International Conference of Research Science and Technology.
- Genius, M. Patry, A. Hatzaki, E. Kouromichelaki, E. M. Kouvakis, G. Nikiforaki, S. and Tsagarakis, K. P. (2008) Evaluating consumers willingness to pay for improved potable water quality and quantity. *Water Resource Manage, 1825-1834*.
- Hadker, N., Sharma, S., David, A. & Muraleedharan, T. R. (1997) Willingness-to-Pay for Borivil National Park: Evidence from a Contingent Valuation. *Ecological Economics. 21: 105-122*.
- Hanemann, M. Loomis, J. and Kanninen, B. (1991) Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *American Journal of Agricultural Economics. 1255-1263*
- Judge, G. G. Hill, R. C. Griffiths, W. Lutkepohl, H. and Lee, T. C. (1988) The Theory and Practice of Econometrics. 2nd edition, Wiley, New York, USA.
- Park, T. and Loomis, J. (1996) Joint Estimation of Contingent Valuation Survey Responses. *Environmental and Resource Economics. 7: 149-162*.
- 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*.
- Tang, J. Folmar, H. and Xue, J. (2015). Technical and allocative efficiency of irrigation water use in the Guanzhong Plain, *China. Food Policy. 50: 43-59*.
- Young, R.A. (2005) Determining the Economic Value of Water; Concepts and Methods, Washington DC: Resources for the Future.