اقتصادکشاورزی و توسعه، سال نوزدهم، شماره ۷۶، زمستان ۱۳۹۰

براورد ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری و روستایی استان خوزستان

زهرا زارع‌پور*، مرتضی تهامی‌پور**، علیرضا شاوردی***

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱

چکیده

منابع آب و عرضه آن با توجه به افزایش تقاضای ناشی از رشد جمعیت و به دلیل خشکسالی و کاهش بارشهای جوی در سالهای اخیر، با محدودیت مواجه بوده است، بنابراین استفاده از ابزارهای اقتصادی همچون ارزش اقتصادی آب در تخصیص بهینه آب بین مصارف مختلف و توجیه اقتصادی طرحهای آبی بسیار مفید است. در این مطالعه با استفاده از روش ارزشگذاری مشروط و روش مشاهده مبادلات بازار آب، ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری و روستایی استان خوزستان براورد شد. اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل ۱۵۴

* کارشناس ارشد اقتصاد و مدیر گروه اقتصاد طرح، شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

** دانشجوی دوره دکترای اقتصاد کشاورزی دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی دانشگاه تهران

*** کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی و کارشناس بخش بررسیهای اقتصادی، شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس (نویسنده مسئول) e-mail: arshaverdi@yahoo.com

پرسشنامه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه بندی در سال ۱۳۸۹ در استان خوزستان به‌دست آمد. نتایج نشان داد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب لوله کشی برای خانوارهای استان ۴۳۵۴ ریال و ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب آشامیدنی تصفیه شده خریداری شده از بازار ۱۲۵۰۰۰ ریال است. همچنین مؤثرترین عوامل در میزان تمایل به پرداخت برای خانوارهای استان به ترتیب، مصرف آب در طی ماه و درآمد ماهانه است.

طبقه‌بندی JEl: Q5

کلیدواژه‌ها:

ارزش‌اقتصادی آب، تمایل به پرداخت، مصارف شهری و روستایی، روش ارزشگذاری مشروط، استان خوزستان

مقدمه

منابع آبی تأمین‌کننده کالاها و خدمات گوناگونی از قبیل تولید غذا، آب آشامیدنی، بهداشت، تفریحات و انرژی برقابی برای انسانها می‌باشد و با توجه به تقاضای روزافزون و مصارف گوناگون به شدت تحت فشار است. گستردگی شبکه ذینفعان، هزینه‌های بسیار بالای تأمین آب و نقش عظیم آب در توسعه پایدار موجب مشکلات و پیچیدگی‌های بسیار زیاد در مدیریت منابع آب شده است. تخصیص آب میان ذینفعان مختلف یکی از این موضوعات به‌شمار می‌آید و استفاده از ارزش آب در تخصیص منابع راهکار مؤثری در این زمینه است (Turner et al., 2004). علاوه بر اینکه سیاستگذاری در موارد گفته شده به طور مستقیم با استفاده از ارزش آب صورت می‌گیرد، یکی از ارکان اصلی در تعیین قیمت آب نیز ارزش اقتصادی آن می‌باشد.

تعیین ارزش اقتصادی آب یکی از معیارهایی است که برای اندازه‌گیری منافع اقتصادی و ارزیابی اقتصادی طرحهای توسعه منابع آب کاربرد دارد. در اسناد بالادستی نیز بر براورد

ارزش آب در سطوح مختلف و تصمیم‌گیری براساس آن تأکید شده است. از جمله این اسناد می‌توان به بند ج ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه اشاره کرد که در آن بیان شده ارزش اقتصادی آب در هر یک از حوزه‌های آبریز، با لحاظ ارزش ذاتی و سرمایه‌گذاری برای بهره‌برداری حفاظت و بازیافت در برنامه‌های بخشهای مصرف منظور گردد. همچنین در بند ۲۶ پیش‌نویس برنامه پنجم توسعه آمده است: توجه به ارزش اقتصادی، امنیتی، سیاسی و زیست‌محیطی آب در استحصال، عرضه، نگهداری و مصرف آن و مهار آبهایی که از کشور خارج می‌شود با اولویت استفاده از منابع آبهای مشترک مدنظر قرار گیرد.

در استان خوزستان علی‌رغم منابع آب سطحی فراوان، مسئله تأمین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی به یک بحران تبدیل شده است و طرحهای آب زیادی بر روی رودخانه‌های این استان در حال مطالعه و اجرا می‌باشد. طبق مشاهدات به عمل آمده در استان، در اکثر مناطق این استان به خصوص در مناطق روستایی، کیفیت آب آشامیدنی به حدی نامناسب است که از دستگاههای تصفیه خانگی استفاده و یا اینکه آب تصفیه شده در بازار خرید و فروش می‌شود.

درخصوص براورد ارزش اقتصادی آب در مصارف مختلف، مطالعات زیادی صورت گرفته است ولی این مطالعات عمدتاً مربوط به براورد ارزش آب در مصارف کشاورزی بوده و در آن از روشهای پارامتریک و ناپارامتریک مانند روش تابع تولید و روش برنامه ریزی ریاضی استفاده شده است. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعه حسین و یونگ (Hussain and Young,1985)، چاکراوراتی‌و روماست (Chakravorty & Roumasset,1991)، تامپسون (Thompson, 1988)، هی و تینر (He & Tyner, 2004)، حسین زاده فیروزی و سلامی (۱۳۷۸)، چیذری و میرزایی (۱۳۷۸) و محمدی نژاد (۱۳۸۰) اشاره نمود. اما از آنجا که آب در مصارف آشامیدنی یک کالای نهایی تلقی می‌شود، روش تعیین ارزش اقتصادی آن با وقتی که به عنوان نهاده تولید در کشاورزی و صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، متفاوت است. برای تعیین ارزش اقتصادی کالاهای زیست محیطی مطالعات مختلفی انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به مطالعه لومیس و گنزالس- کابون

(Loomis & Gonzalez – Gabon, 1998)، کرامر و مرسر (Kramer & Mercer, 1997) در آمریکا، کریستروم (Kristrom, 1999) در سوئد، وایت و لووت (White & Lovett, 1999) در انگلستان و لهتونن و همکاران (Lehtonen et al., 2003) در فنلاند اشاره کرد که ارزش اقتصادی جنگل را با استفاده از روش ارزشگذاری مشروط مورد بررسی قرار دادند. روش ارزش گذاری مشروط ابتدا توسط سیریاسی- وانتراپ[1] در سال۱۹۴۷ پیشنهاد شد، ولی دیویس[2] برای اولین بار در سال ۱۹۶۳ به‌طور تجربی از این روش برای مطالعه صیادان در مین[3] استفاده نمود و بعداً توسط راندال[4] و بروکشیر[5] نیز به کار رفت (Walsh et al., 1984).

در این مطالعه نیز با استناد به مطالعات انجام شده، از روش ارزشگذاری مشروط برای تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری استفاده شده است. از جمله مطالعاتی که از روش ارزشگذاری مشروط برای تعیین ارزش اقتصادی آب آشامیدنی استفاده نموده‌اند می‌توان به مطالعه گندنکو و همکاران(Gnedenko et al., 1999) در شهر سامرا، فارلوفی و همکاران (Farlofi et al., 2007) در کشور سوازیلند، گوها (Guha, 2007) در هند و مطالعه گندنکو و قربانوا (Gnedenko & Ghorbunova, 1998) در روسیه اشاره کرد.

بنابراین با توجه به اهمیت تعیین ارزش اقتصادی آب در منطقه مورد مطالعه و با هدف تعیین میزان تمایل به پرداخت خانوارهای استان برای آب آشامیدنی با کیفیت مناسب، که می‌تواند در توجیه اقتصادی طرحهای تأمین آب استان مفید باشد، ارزش اقتصادی آب در مناطق شهری و روستایی استان خوزستان براورد شد.

روش تحقیق

در یک مفهوم کلی، ارزش نشاندهنده جلوه مطلوب و خوشایند اشیا، موقعیتها و نتایج است. اخلاقیات، اولویتها، مبادلات و تمایلات همراه با ریسک همگی مبین ارزش هستند.

1. Ciriacy-Wantrup
2. Davis
3. Maine
4. Randal
5. Brookshire

بنابراین، طیف وسیعی از تعاریف، دسته‌بندی‌ها و یا مفاهیم نظری در مورد ارزش وجود دارد که همگی از اهمیت برخوردار است.

برای تعیین ارزش اقتصادی آب روشهای مختلفی وجود دارد که در یک تقسیم بندی کلی با توجه به نوع نگاه به آب می‌توان آنها را به دو دسته روشهای ارزشگذاری آب به عنوان نهاده تولید و روشهای ارزشگذاری آب به عنوان یک کالای اقتصادی تقسیم کرد. آب در مصارف کشاورزی یا صنعتی به عنوان یک نهاده مورد استفاده قرار می‌گیرد و روش تابع تولید و روش برنامه ریزی ریاضی مشهورترین روشها در زمینه براورد ارزش آب به عنوان یک نهاده است. آب در مصارف شهری (خانگی) به‌صورت یک کالای نهایی به دست مصرف‌کننده می‌رسد و مصرف‌کننده از مصرف آن مطلوبیت کسب می‌کند و برای تعیین ارزش اقتصادی آن عمدتاً از روشهای ارزشگذاری مشروط[1]، مدلسازی انتخاب[2] و روش مشاهده مبادلات بازار آب[3] استفاده می‌شود (Young, 2005).

در استان خوزستان همان‌طور که اشاره شد، کیفیت آب آشامیدنی نامناسب است و در برخی از مناطق استان آب تصفیه شده در بازار خرید و فروش می‌شود، ولی قسمت عمده مصرف آب شامل آب لوله کشی شهری و روستایی می‌باشد. بنابراین برای ارزشگذاری هر دو بخش مصرف آب از روشهای مشاهده مبادلات بازار آب و روش ارزشگذاری مشروط استفاده می‌شود. در ادامه به‌طور مختصر در مورد این روشها توضیح داده شده است.

۱. روش مشاهده مبادلات بازار آب[4]

یکی از روشهای براورد ارزش اقتصادی آب استفاده از مشاهده مبادلات صورت گرفته در بازار برای کالای موردنظر می‌باشد؛ به عبارت دیگر می‌توان از اطلاعات قیمت خرید و فروش آب در بازار منطقه برای تعیین ارزش اقتصادی آن استفاده کرد. از آنجا که شکلگیری قیمت در بازار بر مبنای تعادل عرضه و تقاضا بوده و ریشه در رفاه مصرف‌کنندگان و

1. Contingent Valuation Method
2. Choice Modeling Method
3. Observation of Water Market Transactions
4. Observation of Water Market Transactions

تولیدکنندگان دارد و ترجیحات شکل گرفته افراد در منطقه را نشان می‌دهد، بنابراین قیمت مشاهده شده می‌تواند معیاری از تمایل به پرداخت افراد برای آب در آن مصرف خاص باشد و ارزش اقتصادی آن را بازگو نماید. برای مثال افراد در منطقه‌ای که کیفیت آب آشامیدنی بسیار نامناسب است و از آب معدنی برای آب آشامیدنی استفاده می‌نمایند حاضرند برای آب با کیفیت آب معدنی، حداقل به اندازه قیمت فعلی آن در بازار بها بپردازند و این قیمت می‌تواند ارزش اقتصادی آب با کاربری و کیفیت تعریف شده را داشته باشد. در این مطالعه این محاسبه با استفاده از مشاهدات صورت گرفته از خرید و فروش آب تصفیه شده در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است.

۲. روش ارزشگذاری مشروط[1]

روش ارزشگذاری مشروط و روش مدلسازی انتخاب دو روش مطمئن و پرکاربرد در زمینه ارزشگذاری منابع طبیعی و کالاهای زیست محیطی مانند آب هستند. روش ارزشگذاری مشروط (CV) عموماً به‌عنوان یکی از ابزارهای استاندارد و انعطاف‌پذیر برای اندازه‌گیری ارزشهای غیرمصرفی و ارزشهای مصرفی غیربازاری منابع زیست محیطی به‌کار می‌رود (Hanemann et al., 1991 ; Hanemann, 1994). روش ارزشگذاری مشروط تمایل به پرداخت افراد[2] (WTP) را تحت سناریوهای بازار فرضی معین، تعیین می‌کند؛ به‌عبارت دیگر، اساساً روش ارزشگذاری مشروط مشخص می‌کند چطور پاسخگویان تحت سناریوهای بازار فرضی مطمئن، حاضر به پرداختند (Lee, 1997). این روش نوعی ارزیابی براساس پرسشنامه است که به پاسخ دهنده‌ها فرصت می‌دهد تا تصمیم اقتصادی خود را برای خرید کالاهای مورد نظر بگیرند.

در این روش، در یک بازار فرضی برای آب آشامیدنی با کیفیت خوب، مبلغی به فرد پیشنهاد می‌شود و فرد براساس حداکثر کردن مطلوبیت خود، تمایل به پرداخت خود را نسبت به مبلغ پیشنهادی ابراز می‌دارد. پذیرفتن مبلغ پیشنهادی (یعنی مطلوبیت حاصل از پذیرش)

1. Contingent Valuation Method
2. Willingness To Pay

بالاتر از مطلوبیت عدم پذیرش پیشنهاد است که در فرم ریاضی به‌صورت زیر نشان داده می‌شود (Hanemann, 1984):

$$U(1, Y - A; S) + \varepsilon_1 \geq U(O, Y; S) + \varepsilon_0 \quad (۱)$$

که در آن U مطلوبیت غیرمستقیمی است که فرد به دست می‌آورد، Y درآمد فرد، A مبلغ پیشنهادی و S سایر ویژگیهای اجتماعی - اقتصادی است. ε_0 و ε_1 نیز متغیرهای تصادفی با میانگین صفرند که به‌طور برابر و مستقل توزیع شده‌اند. تفاوت مطلوبیت (ΔU) را می‌توان به صورت نشان داد:

$$\Delta U = U(1, Y - A; S) - U(O, Y; S) + (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad (۲)$$

در روش ارزشگذاری مشروط برای تعیین تمایل به پرداخت افراد معمولاً از پرسشنامه دوگانه‌استفاده‌می‌شود و دارای یک متغیر وابسته با انتخاب دوگانه (پذیرش یا عدم پذیرش مبلغ پیشنهادی) می‌باشد که به یک مدل کیفی انتخابی نیاز دارد. معمولاً مدلهای لاجیت و پروبیت برای روشهای انتخاب کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Hanemann, 1994 ; Lee, 1997). احتمال (Pi) پذیرش یکی از پیشنهادها (A) توسط فرد براساس مدل لاجیت به‌صورت زیر نشان داده می‌شود (Hanemann, 1984):

$$P_1 = F_\eta(\Delta U) = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta u)} = \frac{1}{1 + \exp\{-(\alpha - \beta A + \gamma Y + \theta S)\}} \quad (۳)$$

که در آن $F_\eta(\Delta U)$ تابع توزیع تجمعی است و بعضی از متغیرهای اجتماعی - اقتصادی را دربر می‌گیرد. β و γ و θ نیز ضرایبی هستند که باید براورد شوند و انتظار می‌رود $\gamma > 0, \beta \leq 0$ و $\theta > 0$ باشند. بنابراین در این روش با استفاده از ابزار پرسشنامه، مبلغ پیشنهادی برای برخورداری از آب با کیفیت خوب به فرد(سرپرست خانوار) پیشنهاد می‌شود و همچنین سایر متغیرهای اقتصادی - اجتماعی مثل تحصیلات، درآمد، هزینه، سن، اعضای خانوار و... سؤال می‌شود. سپس یک الگوی کیفی مانند مدل لاجیت براورد می‌شود و از طریق انتگرال‌گیری سطح زیر منحنی توزیع احتمال، ارزش اقتصادی کل محاسبه می‌گردد.

بر پایه ادبیات مربوط به روش ارزشگذاری مشروط، سه روش برای محاسبه میزان تمایل به پرداخت بعد از برازش الگو وجود دارد: ۱. روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت استفاده می‌شود، ۲. روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت کل که برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده $-\infty$ تا $+\infty$ به‌کار می‌رود و ۳. روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت قسمتی که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد ماکزیمم (A) استفاده می‌شود. در این مطالعه روش اول انتخاب شده است، زیرا تمام سطح زیر منحنی توزیع لاجستیکی در فاصله صفر تا بی‌نهایت را در بر می‌گیرد. از روش دوم نیز استفاده نمی‌شود، چون ارزش منفی برای آب معنی ندارد، بنابراین قسمت منهای بی نهایت تا صفر مفهوم اقتصادی ندارد و اگر پیشنهاد ماکزیمم (A) نیز انتخاب شود مقداری از توزیع بریده[1] خواهد شد.

پارامترهای مدل لاجیت با استفاده از روش حداکثر درستنمایی که رایجترین تکنیک برای تخمین مدل لاجیت می‌باشد، براورد می‌شود (Lehtonen et al., 2003). براساس تعریف الگو در رابطه ۳، انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} F_{\eta}(\Delta U)dA = \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{1+\exp\{-\alpha^{*} + \beta A)\}}\right)^{dA} \qquad (۴)$$

که در آن $E(WTP)$ مقدار انتظاری تمایل به پرداخت و α^{*} عرض از مبدأ تعدیل شده می‌باشد که به‌وسیله پارامترهای اجتماعی - اقتصادی به جمله عرض از مبدأ اصلی α اضافه شده است و به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$[\alpha^{*} = (\alpha + \gamma Y + \theta S)] \qquad (۵)$$

1. Truncate

یکی از اهداف مهم در براورد مدل لاجیت، پیش‌بینی آثار تغییر در متغیرهای توضیحی بر احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط فرد i می‌باشد. احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط هر فرد مصاحبه‌شونده به‌صورت زیر است:

$$P_i = F(X_i^* \lambda) = \frac{1}{1+\exp^{X_i^* \lambda}} \qquad (۶)$$

که در آن X_i^* متغیرهای توضیحی و λ پارامترهایی است که باید براورد شود. برای ارزیابی آثار تغییر در هر یک از متغیرهای مستقل (X_{ik}) روی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی، باید از رابطه فوق مشتق جزئی گرفته شود (Maddala, 1991):

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{ik}} = \frac{\exp^{X_i^* \lambda}}{(1+\exp^{X_i^* \lambda})^2} \lambda_k \qquad (۷)$$

که در آن λ_k پارامتر متغیر مستقل Kام می‌باشد. این رابطه تحت عنوان اثر نهایی[1] شناخته می‌شود و از آن برای تفسیر ضرایب مدل براورد شده به جای پارامترها استفاده می‌گردد.

در نهایت با استفاده از تحلیل رگرسیون، عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت ابراز شده برای برخورداری از آب با کیفیت بالا از طرف خانوارهای استان مورد شناسایی و تحلیل قرار گرفت. برای این کار حداکثر مبلغ اعلام شده از طرف فرد به عنوان حداکثر تمایل به پرداخت در طول یک دوره به عنوان متغیر وابسته بر روی متغیرهای اقتصادی و اجتماعی و همچنین میزان مصرف آب در طول دوره برازش گردید. رگرسیون پیشگفته را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

$$wtp = \beta_0 + \beta_1 inc + \beta_2 edu + \beta_3 wat + \beta_4 fs + u_i \qquad (۸)$$

که در آن wtp حداکثر تمایل به پرداخت در طول یک دوره (برحسب هزار ریال)، inc میزان درآمد ماهانه خانوار (برحسب هزار ریال)، edu میزان تحصیلات سرپرست خانوار (که در گروههای مختلف بیسواد، خواندن و نوشتن، زیردیپلم، دیپلم، فوق دیپلم، لیسانس و فوق

1. Marginal Effect

لیسانس و بالاتر دسته‌بندی شد)، wat میزان مصرف آب خانوار در طول دوره (برحسب مترمکعب) و fs تعداد اعضای خانوار(برحسب نفر) می‌باشد. انتظار بر این است که با افزایش درآمد، اندازه خانوار، مصرف آب و سطح تحصیلات سرپرست خانوار، میزان تمایل به پرداخت افزایش یابد.

داده‌های مورد استفاده برای براورد ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری در استان خوزستان از طریق جمع‌آوری اطلاعات اسنادی و پیمایشی به‌دست آمد. اطلاعات اسنادی شامل اطلاعات جمعیتی و تقسیم‌بندی‌های جغرافیایی است که از منابع آماری مانند مرکز آمار ایران و سالنامه آماری استان اخذ گردید. اطلاعات پیمایشی شامل خصوصیات اجتماعی و اقتصادی خانوارها مانند تحصیلات، سن، میزان رضایت از کمیت و کیفیت آب، هزینه و درآمد خانوار، اطلاعات شغلی، اطلاعات قبوض آب و میزان تمایل به پرداخت می‌باشد که از طریق تکمیل پرسشنامه و مصاحبه حضوری به‌دست آمد.

در این مطالعه با توجه به خصوصیات جامعه آماری و هدف مورد بررسی و مطالعات انجام شده قبلی، از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای[1] استفاده شد. جامعه مورد مطالعه را خانوارهای شهری و روستایی پنج شهرستان استان خوزستان شامل شهرستانهای ایذه، رامهرمز، هفتگل، قلعه تل و باغ ملک تشکیل می‌دهند و با توجه به تفاوتهای موجود بین مصرف آب و دیگر خصوصیات فنی و اقتصادی آن در شهر و روستا، جامعه آماری به دو طبقه مصرف‌کنندگان شهری و مصرف‌کنندگان روستایی تقسیم شد. برای تعیین حجم نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در هر طبقه، از فرمول کوکران (۱۹۷۷) و برای تخصیص نمونه‌های به‌دست آمده بین طبقات، از روش تخصیص نیمن در حالت متناسب استفاده شد. کل جامعه آماری خانوارهای مصرف‌کننده آب در محدوده مورد بررسی استان خوزستان ۵۵۲۰۶ خانوار می‌باشد که تعداد ۱۵۴ نمونه از بین آنها انتخاب شد. جدول زیر متغیرهای مورد استفاده در الگوهای لاجیت برای براورد ارزش اقتصادی آب را نشان می‌دهد.

[1]. Stratified Random Sampling

جدول ۱. متغیرهای مورد استفاده در الگوی براورد ارزش اقتصادی آب

نام متغیر	توضیح
پذیرش میانگین	به‌صورت مجازی: یک برای پذیرش و صفر برای عدم پذیرش
شهر و روستا	به‌صورت مجازی: یک برای شهر و صفر برای روستا
کیفیت آب	به‌صورت مجازی: یک رضایت از کیفیت آب و صفر در غیر این صورت
کمیت آب	به‌صورت مجازی: یک رضایت از کمیت آب و صفر در غیر این صورت
متوسط درآمد ماهانه	برحسب هزار ریال
مصرف آب	برحسب متر مکعب
تعداد اعضای خانوار	برحسب نفر
متغیر پیشنهاد	برحسب هزار ریال
جنس سرپرست	به‌صورت مجازی: یک برای مرد و صفر برای زن
سن سرپرست	به‌صورت متغیر با طبقات مختلف
تحصیلات سرپرست	به‌صورت متغیر با طبقات مختلف

متغیر مجازی پذیرش میانگین به عنوان متغیر وابسته الگوهای تعیین ارزش اقتصادی آب مطرح است و یک متغیر مجازی با ارزشهای صفر و یک می‌باشد که ارزش یک نمایانگر پذیرش میانگین پیشنهاد شده و ارزش صفر در غیر این صورت را نشان می‌دهد. بقیه متغیرهای جدول فوق متغیرهای مستقل هستند.

متغیر شهر و روستا به‌صورت مجازی با ارزش صفر برای روستا و یک برای شهر می‌باشد و انتظار بر این است که این متغیر معنی‌دار و علامت آن مثبت باشد؛ یعنی مصرف آب با کیفیت خوب برای خانوارهای شهری اهمیت بیشتری داشته باشد. در مورد متغیر مجازی کیفیت آب انتظار بر این است که خانوارهایی که از کیفیت آب ناراضی هستند، تمایل به پرداخت بیشتری برای آب با کیفیت خوب داشته باشند. به عبارت دیگر پیش‌بینی می‌شود که علامت ضریب این متغیر منفی باشد. در مورد متغیر مجازی کمیت آب نیز انتظار بر این است

که خانوارهایی که از کمیت آب ناراضی هستند، تمایل به پرداخت بیشتری برای آب با کمیت خوب داشته باشند؛ به عبارت دیگر پیش‌بینی می‌شود که علامت ضریب این متغیر منفی باشد.

در زمینه متوسط درآمد ماهانه انتظار بر این است احتمال پذیرش میانگین در خانوارهایی بیشتر باشد که درآمد ماهانه بالاتری دارند؛ به عبارت دیگر انتظار می‌رود علامت ضریب این متغیر مثبت باشد. در مورد تعداد اعضای خانوار انتظار بر این است که هر چه تعداد افراد خانوار بیشتر باشد، میانگین تمایل به پرداخت خانوار بالاتر باشد؛ به عبارت دیگر پیش‌بینی می‌شود علامت ضریب این متغیر مثبت باشد. متغیر پیشنهاد، میانگین ارزش پیشنهاد شده به ازای تعداد اعضای خانوار را نشان می‌دهد و انتظار بر این است که ضریب این متغیر در مدلها منفی باشد، چون با افزایش مقدار میانگین پیشنهاد شده انتظار می‌رود احتمال پذیرش آن کاهش یابد. همچنین معنی‌دار شدن متغیر مجازی جنس سرپرست نشاندهنده آن است که بین تمایل به پرداخت و پذیرش میانگین در بین سرپرستان زن و مرد خانوار تفاوت معنی‌دار وجود دارد. علامت این متغیر قابل پیش بینی نیست.

متغیر سن سرپرست، به‌صورت متغیر طبقه‌ای زیر ۲۵ سال، ۲۵ تا ۴۰ سال، ۴۰ تا ۶۰ سال و بالاتر از ۶۰ سال وارد الگوها شد. انتظار بر این است که با افزایش سن سرپرست خانوار، میزان تمایل به پرداخت او کاهش یابد؛ به عبارت دیگر انتظار می‌رود علامت ضریب این متغیر منفی باشد. متغیر تحصیلات سرپرست به‌صورت متغیر طبقه‌ای دارای طبقات بی‌سواد، خواندن و نوشتن، زیر دیپلم، دیپلم، فوق دیپلم، لیسانس و طبقه فوق لیسانس و بالاتر وارد الگوها شد. انتظار بر این است که با افزایش تحصیلات سرپرست خانوار، میزان تمایل به پرداخت او افزایش یابد، زیرا با افزایش تحصیلات، افراد به فواید آب با کیفیت بالا بیشتر پی می‌برند و حاضر به پذیرش میانگین بالاتر و پرداخت هزینه بالاتری برای آن هستند؛ به عبارت دیگر پیش‌بینی می‌شود علامت ضریب این متغیر مثبت باشد. متغیر مصرف آب، مصرف خانوار در مصارف شهری را برحسب مترمکعب در طول یک ماه نشان می‌دهد و اطلاعات آن از قبوض آب مصرف‌کنندگان به‌صورت ماهانه جمع‌آوری شده است.

یادآور می‌شود برای تجزیه و تحلیل آماری متغیرها و تخمین پارامترهای مدل لاجیت از نرم افزارهای Excel، Shazam , Eviews و Maple استفاده گردید.

نتایج و بحث

تحلیل توصیفی اطلاعات خانوارهای استان

بررسی اطلاعات میدانی جمع‌آوری شده نشان می‌دهد درصد افراد روستایی و شهری که حاضرند برای آب با کیفیت مناسب بها بپردازند، به ترتیب ۹۰ و ۸۵ درصد است. این موضوع نشان می‌دهد که خانوارهای استان از کیفیت و کمیت آب راضی نیستند به‌طوری که حاضر به پرداخت مبلغی بیشتر در ازای دریافت آب با شرایط خوب هستند. جدول ۲ وجود یا عدم وجود تمایل به پرداخت را در نقاط شهری با ۱۱۲ پرسشنامه و نقاط روستایی با ۴۲ پرسشنامه نشان می‌دهد.

جدول ۲. مقایسه وجود تمایل به پرداخت‌خانوارها در نقاط شهری‌و روستایی‌استان‌خوزستان

شرح		تمایل به پرداخت	عدم تمایل به پرداخت
نقاط شهری	فراوانی(تعداد خانوار)	۹۵	۱۷
	درصد	۸۵	۱۵
نقاط روستایی	فراوانی(تعداد خانوار)	۳۸	۴
	درصد	۹۰	۱۰

منبع: یافته‌های تحقیق

برپایه جدول ۳، در بین خانوارهایی که مایل به پرداخت بیشتر برای آب بوده‌اند، ۴۴ درصد در نقاط شهری و ۷۴ درصد در نقاط روستایی حاضر به پذیرش میانگین پیشنهادی و بالاتر از آن بوده‌اند؛ به عبارت دیگر حداقل به اندازه میانگین پیشنهادی تمایل به پرداخت داشته‌اند. گفتنی است که مبلغ پیشنهاد شده (میانگین پیشنهادی) برای یک خانوار ۴ نفره در مناطق شهری ۷ هزار تومان و برای خانوارهای روستایی ۵ هزار تومان در ماه تعیین گردیدکه با توجه به بعد خانوار افراد نمونه، تعدیل شده است.

جدول ۳. مقایسه تمایل به پرداخت خانوارها در نقاط شهری و روستایی استان خوزستان

شرح		تمایل به پرداخت	
		پایین تر از میانگین	برابر یا بالاتر از میانگین
نقاط شهری	فراوانی	۵۳	۴۲
	درصد	۵۶	۴۴
نقاط روستایی	فراوانی	۱۰	۲۸
	درصد	۲۶	۷۴

منبع: یافته‌های تحقیق

نکته قابل توجه این است که درصد خانوارهایی که میانگین را پذیرفته‌اند در روستاها بالاتر از شهرها بوده است. از دلایل این نتیجه می‌توان به خرید آب آشامیدنی تصفیه شده از بازار توسط خانوارهای شهری و کیفیت و کمیت نامناسب آب در مناطق روستایی اشاره کرد، ضمن اینکه در حدود ۶۰ درصد از افراد روستایی از کیفیت آب آشامیدنی و ۹۸ درصد از کمیت آن اظهار نارضایتی کرده‌اند.

نتایج براورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از روش مشاهده مبادلات بازار آب

مشاهدات صورت گرفته براساس مطالعات پیمایشی در شهرها و روستاهای محدوده مورد مطالعه نشان داد که گالنهای ۲۰ لیتری آب تصفیه شده در منطقه مورد مطالعه به قیمت ۲۵۰۰ ریال خرید و فروش شده و هر خانوار در طول ماه به مقدار نیاز خود چندین بار این آب را خریداری نموده و هزینه مشخصی بابت آن پرداخته است. لذا این قیمت مشاهده شده از بازار را می‌توان مبنای ارزشگذاری قرار داد. با این توضیح، ارزش هر متر مکعب آب با کیفیت خوب برای مصارف آشامیدن در منطقه مورد مطالعه ۱۲۵۰۰۰ ریال خواهد بود.

نتایج براورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از روش ارزشگذاری مشروط

در این قسمت داده‌های تمام خانوارهای جامعه تجمیع گردید و ارزش اقتصادی آب در قالب یک الگو برای تمام خانوارهای شهری و روستایی به صورت زیر براورد شد. گفتنی است

که در نتایج الگوی براورد شده، متغیرهایی که در سطح بالایی معنی‌دار نبوده‌اند، حذف شده‌اند. جدول ۴ نتایج الگوی برازش شده برای براورد ارزش اقتصادی آب با استفاده از روش حداکثر درستنمایی در استان خوزستان را نشان می‌دهد.

جدول ٤. نتایج براورد مدل لاجیت برای تعیین ارزش اقتصادی آب

متغیر	ضریب براورد شده	انحراف استاندارد	آماره t	اثر نهایی[1]
پیشنهاد	-۰/۰۱۷۲*	۰/۰۰۸۷	-۱/۹۵۷	-۰/۰۰۴۳
درآمد ماهانه	۰/۰۰۰۱۵*	۰/۰۰۰۰۷	۲/۰۲۷	۰/۰۰۰۰۴
کمیت آب	-۰/۰۱۸**	۰/۳۸۷	-۲/۶۲۹	-۰/۲۵۳
سن سرپرست	-۰/۱۳۸	۰/۲۹۶	-۰/۴۶۸	-۰/۰۳۴
ضریب ثابت	۱/۵۲۱	۱/۱۹۳	۱/۲۷۴	--
تابع لگاریتم درستنمایی[2]	-۸۲/۹۸			
ضریب تعیین استرلا[3]	۰/۱۲			
ضریب تعیین مک فادن[4]	۰/۰۹			
درصد پیشگویی صحیح[5]	۰/۶۶			

مأخذ: یافته‌های تحقیق *: معنیدار در سطح ۵ درصد **: معنیدار در سطح ۱ درصد

جدول ۴ نشان می‌دهد که علاوه بر متغیر پیشنهاد، متغیرهای درآمد ماهانه و کمیت آب دارای اثر معنادار بر احتمال پذیرش میانگین پیشنهاد شده هستند و علامت آنها مطابق انتظار است؛ به عبارت دیگر با افزایش درآمد یا کاهش کمیت آب (فشار آب، حجم در دسترس و...)، احتمال پذیرش میانگین افزایش می‌یابد. برای رسیدن به بهترین فرم برازش، متغیرهایی که از نظر آماری معنی‌دار نشده‌اند (مانند: تحصیلات و بُعد خانوار) از الگو حذف شدند. سن

1. Marginal Effect
2. Log of Likelihood Function
3. Estrella
4. McFadden
5. Percentage of Right Predictions

سرپرست اثر منفی قابل انتظار بر پذیرش میانگین پیشنهاد شده دارد ولی اثر آن معنی‌دار نیست. اثر نهایی درآمد نشان می‌دهد به ازای افزایش یک واحد درآمد (برحسب هزار ریال)، فقط ۰/۰۰۴ درصد احتمال پذیرش میانگین افزایش می‌یابد. اثر نهایی متغیر پیشنهاد نشان می‌دهد که اگر یک واحد (برحسب هزار ریال) مقدار پیشنهاد افزایش یابد، احتمال پذیرش میانگین حدود ۰/۴ درصد کاهش می‌یابد.

ضرایب تعیین مک فادن و استرلا نشان می‌دهند که متغیرهای توضیحی مدل چقدر از تغییرات متغیر وابسته مدل را توضیح می‌دهند. از آنجا که متغیر وابسته مدلهای لاجیت فقط دارای دو ارزش صفر و یک است، بنابراین مشاهدات حول این دو نقطه قرار خواهد گرفت و به‌طور طبیعی ضریب تعیین این مدلها پایین است.

معیار درصد پیش بینی صحیح در واقع معیار طبقه بندی صحیح تصمیم گیرندگان به پذیرش مبلغ پیشنهادی برای ارزش وجودی آب آشامیدنی در استان خوزستان را نشان می‌دهد. درصد پیش بینی صحیح در مدل براورد شده، ۶۶ درصد است به این معنی که مدل براورد شده توانسته است درصد بالایی از مقادیر متغیر وابسته را با توجه به متغیرهای توضیحی پیش بینی نماید؛ به عبارت دیگر تقریباً ۶۶ درصد از پاسخگویان، تمایل به پرداخت پیش بینی شده بله یا خیر را با ارائه یک نسبت کاملاً مناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص داده‌اند.

با توجه به روش‌شناسی ارائه شده، از طریق انتگرال‌گیری سطح زیرمنحنی توزیع احتمال لاجیت، ارزش اقتصادی کل محاسبه گردید و سپس بر متوسط مصرف آب خانوار در ماه(۲۹/۴۶ متر مکعب) تقسیم شد تا ارزش هر متر مکعب آب به‌دست آید. نتایج نشان داد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب لوله کشی برای خانوارهای استان ۴۳۵۴ ریال می‌باشد.

تعیین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت خانوارها

جدول ۵ نتایج براورد الگوی تعیین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت مربوط به کل خانوارهای استان خوزستان را، که با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی و در قالب یک رگرسیون خطی برازش شده است، نشان می‌دهد.

جدول ۵. نتایج براورد الگوی‌عوامل‌مؤثر بر میزان‌تمایل‌به پرداخت خانوارهای کل استان

متغیر	ضریب براورد شده	انحراف استاندارد	آماره t
عرض از مبدأ	۳۵/۸۲**	۷/۸۷۹	۴/۵۴
درآمد ماهانه	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۱	۲/۸۵
مصرف آب	۰/۴۱۷**	۰/۱۲۴	۳/۳۵
خودرگرسیون مرتبه اول	۰/۳۰۷**	۰/۰۸۴	۳/۶۲
ضریب تعیین		۰/۱۹	
آماره دوربین واتسون		۲/۱۶	

مأخذ: یافته‌های تحقیق *: معنیدار در سطح ۵ درصد **: معنیدار در سطح ۱ درصد

نتایج مدل نشان می‌دهد که برای کل خانوارهای استان خوزستان، متغیرهای مصرف آب و درآمد ماهانه در سطح یک درصد معنادار شده‌اند و علامت ضرایب آنها مطابق انتظار است. متغیرهای دیگر مانند تحصیلات، سن سرپرست و... که معنیدار نشدند، از الگو حذف شدند. ضریب مربوط به مصرف آب در طی دوره نشان می‌دهد که یک واحد افزایش مصرف آب برحسب مترمکعب باعث افزایش حدود ۰/۴ واحدی در میزان تمایل به پرداخت برحسب هزار ریال می‌شود، به عبارت دیگر هر یک واحد افزایش مصرف آب، حدود ۴۰۰ ریال میزان تمایل به پرداخت در طول دوره را افزایش می‌دهد. ضریب مربوط به درآمد ماهانه نشان می‌دهد که به ازای یک واحد افزایش درآمد ماهانه برحسب هزار ریال، میزان تمایل به پرداخت ۲ ریال افزایش می‌یابد. در مجموع، مصرف آب طی دوره و درآمد ماهانه مؤثرترین عوامل در میزان تمایل به پرداخت برای خانوارهای استان خوزستان بوده‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

براساس نتایج مطالعه می‌توان گفت که روش ارزشگذاری مشروط روش مناسبی برای تعیین ارزش اقتصادی آب آشامیدنی، به عنوان یک کالای اقتصادی نهایی، است و نتایج این

الگو نیز نشان داد که مصرف‌کنندگان آب شهری در استان خوزستان تمایل دارند برای آب لوله کشی به ازای هر مترمکعب ۴۳۵۴ ریال پرداخت نمایند. همچنین در مواردی که آب فقط برای مصارف آشامیدن خریداری می‌شود و به دلیل پراکندگی مصرف‌کنندگان امکان براورد تابع تقاضا و براورد ارزش اقتصادی آب با روشهای معمول وجود نداشته باشد، روش مشاهده از بازار آب می‌تواند به عنوان یک روش جایگزین با دقت مناسب در تحلیلهای اقتصادی منابع آب مورد استفاده قرار گیرد که در این مطالعه نتایج این روش نشان داد خانوارهای استان خوزستان مایلند برای آب آشامیدنی تصفیه شده با کیفیت خوب به ازای هر متر مکعب ۱۲۵۰۰۰ ریال بپردازند. همچنین مؤثرترین عوامل در میزان تمایل به پرداخت برای خانوارهای استان، به ترتیب مصرف آب در طی ماه و درآمد ماهانه می‌باشد.

به استناد نتایج این مطالعه، پیشنهاد می‌شود برای محاسبه فایده‌های اقتصادی طرحهای آبی (سدها) که تخصیص آب آشامیدنی دارند، از ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در مصارف آشامیدنی استفاده شود که ضمن دقیق بودن، مبتنی بر ترجیحات واقعی مصرف‌کنندگان (تقاضاکنندگان) است و می‌تواند راهنمای خوبی برای سیاستگذاران به‌ویژه در بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در طرحهای تأمین آب و تحلیلهای توجیه اقتصادی مرتبط با آن باشد. همچنین ارزش اقتصادی آب در مصارف آشامیدنی که در این مطالعه در قالب یک مطالعه موردی برای استان خوزستان محاسبه گردید می‌تواند راهنمایی برای تخصیص آب بین مصارف مختلف باشد.

سپاسگزاری

این مقاله خلاصه‌ای از طرح سد و نیروگاه ابوالعباس است که در شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس در سال ۱۳۸۸-۸۹ با حمایتهای سرکار خانم مهندس طیبه آریان (مدیر بخش بررسیهای اقتصادی شرکت) انجام شده و لذا جا دارد از زحمات ایشان سپاسگزاری شود. همچنین از تلاشهای خانمها رحمانیان و زرین‌قلمی و آقای قدیمی که در جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز این تحقیق مشارکت داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. حسین‌زاده فیروزی، ج. و ح. سلامی (۱۳۷۸)، براورد ارزش اقتصادی نهاده‌های آب، زمین و نیروی کارخانوادگی در تولید چغندر قند، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۵۴۷-۵۶۱.

۲. چیذری، ا. ح. و ح. ر. میرزایی (۱۳۷۸)، روش قیمتگذاری و تقاضای آب کشاورزی: باغهای پسته شهرستان رفسنجان، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال هفتم، شماره ۲۶.

۳. محمدی‌نژاد، امید (۱۳۸۰)، ارزش اقتصادی آب در دشت ساوه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

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

5. Cochran, W.G. (1977), Sampling techniques, 3nd edition, Whley and Sons, USA, 428pp.

6. Farlofi, S., R. Mabugu and S. Ntshingila (2007), Domestic water use and values in Swaziland: contingent valuation analysis, *Agrekon Magazine*, 46(1).

7. Gnedenk, E., Z. Ghorbunova and G. Safonov(1999), Contingent Valuation of drinking water quality in Samara city, Moscow State University, zone "I", room75, Moscow, 117234, Vorobievy Gory.

8. Gnedenko E.D. & Z. Ghorbunova (1998), A Contingent valuation study of projects improving drinking water quality, Modern Toxicological Problems, No. 3, Kiev.

9. Guha, S. (2007), Valuation of clean water supply by willingness to pay method in developing nation, A case study in Calculate, India, Jabalpur University.

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

11. Hanemann, W. M. (1994), Valuing the environment through contingent valuation, *Journal of Economic Perspectives*, 8(4): 19-43.

12. Hanemann, W. M., J. Loonis & B. Kanninen (1991), Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation, *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4): 1255-1263.

13. He, L. and W. Tyner (2004), Improving irrigation water allocation efficiency using alternative policy option in Egypt, on line: http://econpapers.hhs.se.

14. Hussain, R.Z. and R.A. Young (1985), Estimates of the economic value productivity of irrigation water in Pakistan from farm surveys, *Water Resources Bulletin*, 26(6): 1021-1027.

15. Kramer, R.A. and E. D. Mercer (1997), Valuing global environmental goods: US residuals willingness to pay to protect tropical rain forests, *Land Economics*, 73:196-210.

16. Kristrom, B. (1999), Valuing forests, Stockholm: MBG Press, St Louis, Sweden.

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

18. Lehtonen, E., J. Kuluvainen, E. Pouta, M. Rekola, and C. Li (2003), Non-market benefits of forest conservation in southern Finland, *Environmental Science and Policy*, 6: 195-204.

19. Loomis, J.B. and A. Gonzalez-Cabon (1998), A willingness to pay function for protecting acres of spotted OWL habitat from fire, *Ecological Economics*, 25:315-322.

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

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

22. Walsh, R.G., B. J. Loomis and R.A. Gillman (1984), Valuing option existence and bequest demand for wilderness, *Land Economic*, 60: 14-29.

23. White, PCL. and C. J. Lovett (1999), Public preferences and willingness to pay for nature conservation in the North York Moors National Park, UK, *Journal of Environmental Management*, 55: 1-13.

24. Young, R. A. (2005), Determining the economic value of water: concepts and methods, Washington, DC, USA.