شبیه‌سازی اثر سناریوهای مختلف قیمت‌گذاری بر نظام تعرفه آب شهری

سعید یزدانی[1] مرتضی تهامی‌پور[2]

(دریافت ۹۲/۱/۲۱ پذیرش ۹۲/۱۰/۲۵)

چکیده

مدیریت تقاضای آب و تخصیص بهینه آن، از اهمیت ویژه‌ای، برخوردار است. از جمله مهم‌ترین سیاست‌های قیمتی می‌توان به تعیین نرخ مناسب برای آب در مصارف شهری اشاره نمود. در این ارتباط قانون هدفمند کردن یارانه‌ها با تأکید بر دریافت قیمت آب بر اساس هزینه تمام شده آن، روی مدیریت منابع آب اثر زیادی خواهد داشت. بنابراین این مطالعه با هدف تعیین نرخ مناسب آب در مصارف شهری استان گلستان در سال ۹۱-۱۳۹۰ تحت قانون هدفمند شدن یارانه‌ها انجام شد. برای رسیدن به این هدف ابتدا با استفاده از روش ارزشگذاری مشروط، ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری که دیدگاه تقاضاکنندگان آب را نشان می‌دهد، برآورد شد. سپس با استفاده از رویکرد هزینه متوسط، هزینه تمام شده آب از دیدگاه عرضه‌کنندگان آب از منابع سطحی و زیرزمینی تعیین شد. در نهایت ضمن مقایسه تعرفه‌های فعلی آب با ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب، گزینه‌های مختلف قیمت‌گذاری آب شرب در راستای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده، پیشنهاد می‌شود تعرفه آب شرب در یک سیستم قیمت‌گذاری پلکانی و بر اساس ایجاد توازن بین ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب تعیین شود تا مدیریت عرضه و تقاضای آب به‌صورت توأمان محقق شود.

واژه‌های کلیدی: مصارف شهری، ارزش اقتصادی، تعرفه، هزینه تمام شده آب، استان گلستان

Simulating the Effects of Various Pricing Scenarios on Water Tariff System

S. Yazdani [1] *M. Tahamipour* [2]

(Received Apr. 10, 2013 Accepted Jan. 15, 2014)

Abstract

Water demand management policies and water pricing tools have important effects on optimal water allocation. An important water pricing policy is determining suitable water tariffs for urban water uses. In this regard, the emphasis laid by the targeted subsidy law on water pricing based on supply cost will have a great impact on the price of water and on water resources management. Based on these considerations, the present study was designed and conducted in 2010-2011 to identify proper water prices for Golestan Province under the targeted subsidy law. For this purpose, the economic value of water as veiwed by urban users was estimated using the contingent valuation method. In a second stage, the average cost approach was employed to determine the cost of water production from surface and ground water resources from the viewpoint of suppliers. Finally, the present water tariffs, the economic value of water, and the average cost of water production obtained in the previous sategs were compared to evaluate various scenarios of water pricing under the targeted subsidy law. Based on our findings, a stepwise water pricing system that strikes a balance between the economic value of water and water production cost is recommended for implementation in order achieve simultaneous improvements in both water demand and supply management.

Keywords: Municipal Consumptions, Economic Value, Tariff, Cost of Water, Golestan Province.

۱- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران
۲- استادیار اقتصاد کشاورزی، عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران (نویسنده مسئول) ۲۹۹۰۲۹۸۵ (۰۲۱) m_tahami@sbu.ac.ir

1. Prof. of Agricaltural Economic, Callege of Economic and Agriculture Development, Tehran University, Tehran
2. Assist. Prof. of Agricultural Economic, College of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran (Carresponding Author) (+98 29902985) m_tahami@sbu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

نرخ‌گذاری و نظام تعرفه نقش بسیار با اهمیتی در مدیریت منابع آب دارد. از جمله اهداف مهم در نظام نرخ‌گذاری می‌توان به ایجاد انگیزه و احساس مسئولیت در جهت اصلاح الگوی مصرف، افزایش میزان بهره‌وری آب، تأمین یا باز پرداخت تمام و یا بخشی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و حفظ حقوق و منافع آیندگان اشاره کرد. به‌طور کلی وابسته کردن نظام تعرفه به هزینه تأمین خدمات آبی، اولین گام در بهبود سیستم قیمت‌گذاری آب است. همچنین برآورد هزینه تمام شده سدها و تأسیسات تأمین آب و محاسبه ارزش اقتصادی آب در مصارف مختلف، می‌تواند اطلاعات مفیدی برای سیاست‌گذار در جهت اتخاذ یک نظام قیمت‌گذاری مناسب فراهم نماید تا در مدیریت آب به هر دو سوی عرضه و تقاضای آن توجه شود. در اسناد بالادستی نیز بر این موضوع تاکید شده است و ماده ۳۳ قانون توزیع عادلانه آب، وزارت نیرو را موظف کرده است که نرخ آب را برای مصارف شهری، کشاورزی، صنعتی و سایر مصارف با توجه به نحوه استحصال و مصرف برای هر یک از مصارف تعیین و پس از تصویب شورای اقتصاد وصول نماید.

در این راستا، براساس بند۴ و۶ راهبردهای توسعه بلندمدت منابع آب کشور مصوبه شماره ۲۷۴۴۳/۴۴۷۱۲ مورخ ۱۳۸۲/۸/۱۱ و بند ج ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و ماده ۵۹ این قانون، محاسبه ارزش اقتصادی آب از وظایف بخش آب در طول برنامه است و محاسبه هزینه تمام شده، به‌عنوان گام‌های اولیه در راستای توازن‌بخشی به ارزش اقتصادی و هزینه کامل آب اجتناب ناپذیر است. علاوه بر این، دریافت مابه التفاوت تعرفه تکلیفی از هزینه تمام شده آب براساس بند ج ماده ۳۹ قانون برنامه چهارم، بخشی دیگر از وظایف تبیین شده برای بخش آب کشور است که لازمه آن، محاسبه هزینه تمام شده بر اساس معیارها و روش‌های مورد قبول و تأیید محاسبات مربوطه توسط مراجع ذی‌صلاح است.

در حال حاضر، مبنای تعیین تعرفه‌های آب شهری، طبق قانون تشکیل شرکت‌های آبفای شهری(ماده ۹ و ماده ۱۱) و به‌دنبال تصمیم شورای اقتصاد در مصوبه شماره ۳۰۹/۱۵۰۰۸۸ مورخ ۸۵/۹/۸ مبنی بر تغییر در نحوه محاسبه آب بهاء و هزینه‌های واگذاری انشعاب است.

بنابراین هم اکنون در تعیین تعرفه آب شرب به ایجاد توازن بین هزینه تمام شده(هزینه های تامین و انتقال و توزیع) و ارزش اقتصادی آب (تمایل به پرداخت مشترکین) توجه نمی‌شود و این موضوع باعث شده است که مدیریت تقاضا در سال‌های اخیر کمرنگ جلوه نماید و شرکت‌های متولی آب نیز نتوانند درصد قابل توجهی از هزینه‌های جاری را از محل درآمدهای حاصل از فروش آب، پوشش دهند. ضمن اینکه ساختار تعرفه‌های موجود در بخش آب شرب کشور و نظام تعیین آن، درگیر مشکلات و ضعف‌های دیگری همچون دامنه وسیع تغییرات قیمت آب در محدوده‌های مصرف و وجود تبصره‌های متعدد قانونی و به تبع آن پیچیدگی فرمول‌های محاسباتی است. لذا این مطالعه با هدف تعیین یک نظام قیمت‌گذاری اقتصادی با توجه به هر دو طرف عرضه و تقاضای آب و در راستای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها در بخش آب انجام شد.

در راستای قیمت‌گذاری آب با روش‌های اقتصادسنجی، مطالعاتی توسط فوکوس و پری در سال ۱۹۹۹ در ایالت ارگان امریکا، وانگ ولال در سال ۱۹۹۹ در چین، پازاکا وامبا و همکاران در سال ۲۰۰۰ در زیمباوه، صبحی‌زاده در پاکستان در سال ۲۰۰۲ و شاک و گرین در سال ۲۰۰۳ در آمریکا انجام شده است [۵-۱].

ضرورت مسئله یاد شده از دیدگاه مطالعات تجربی نیز به اثبات رسیده است و مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعه لهتونن و همکاران در سال ۲۰۰۳ در فنلاند، کرامر و مرسر در سال ۱۹۹۷ در آمریکا، لومیس و گنزالس در سال ۱۹۹۸ در آمریکا، کریستروم در سال ۱۹۹۹ در سوئد و وایت و لووت در سال ۱۹۹۹ در انگلستان اشاره نمود [۱۰-۶]. همچنین در زمینه ارزش‌گذاری آب شرب می‌توان به مطالعات فارلونی و همکاران در سال ۲۰۰۷ در شهر سوازیلند، پژوهش گوها در هند در سال ۲۰۰۷ و دیگر مطالعات در این زمینه اشاره کرد [۱۷-۱۱].

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- روش برآورد قیمت طرف تقاضای آب (ارزش اقتصادی آب)

با توجه به نوع استفاده از آب در مصارف مختلف، روش‌های مختلفی برای تعیین ارزش اقتصادی آن وجود دارد [۱۸]. آب در مصارف کشاورزی یا صنعتی به‌عنوان یک نهاده تولید مورد استفاده قرار می گیرد و برای برآورد ارزش اقتصادی آن، عمدتاً از روش پسماند، روش اقتصادسنجی برآورد تابع تولید و روش برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌شود. اگر آب به مصارف شهری (خانگی) برسد در واقع به‌عنوان یک کالای اقتصادی مطرح است و در این موارد، روش ارزش‌گذاری مشروط[1] و روش آزمایش انتخاب[2]، متداول‌ترین روش‌های برآورد ارزش اقتصادی هستند[۱۸]. از آنجا که هدف این مطالعه تعیین ارزش اقتصادی آب شرب با کیفیت و کمیت مناسب بوده و برای این کالا بازار مشخصی وجود ندارد،

[1] Contingen Valuation Method (CVM)
[2] Choice Experiment Method

Archive of SID
www.SID.ir

روش ارزش‌گذاری مشروط برای تعیین ارزش اقتصادی آب شرب انتخاب شد. لازم به توضیح است که در مطالعه حاضر، آب با کیفیت مناسب، آبی است که مشکلات و مسائلی مانند طعم و مزه و بوی نامناسب و همچنین املاح و شن ندارد، مانند آب تصفیه شده یا آب معدنی. منظور از کمیت مناسب آب نیز، عدم قطع شدن مکرر و فقدان فشار کم آب در طول شبانه روز یا فصل خاصی از سال است.

روش ارزش‌گذاری مشروط[1] عموماً به‌عنوان یکی از ابزارهای استاندارد و انعطاف‌پذیر برای اندازه‌گیری ارزش‌های غیرمصرفی و ارزش‌های مصرفی غیربازاری منابع محیط زیستی به‌کار می‌رود [۱۹ و ۲۰]. روش ارزش‌گذاری مشروط تلاش می‌کند تا تمایل به پرداخت افراد[2] را تحت سناریوهای بازار فرضی معین، تعیین نماید [۲۱].برای تعیین مدل جهت اندازه‌گیری تمایل به پرداخت، فرض شده که فرد، مبلغ پیشنهادی برای ارزش آب در مصارف شهری را بر اساس حداکثر کردن مطلوبیت ناشی از مصرف آب تحت شرایط می‌پذیرد و یا رد می‌کند[۲۲]

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

که در آن

U مطلوبیت غیرمستقیمی است که فرد به‌دست می‌آورد، Y درآمد فرد، A مبلغ پیشنهادی و S دیگر ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی فرد است که تحت تأثیر سلیقه او قرار می‌گیرد. ε_0 و ε_1 متغیرهای تصادفی با میانگین صفر هستند که به‌طور برابر و مستقل توزیع شده‌اند.

رابطه ۱ به این معنی است که فرد بر اساس هدف حداکثر کردن مطلوبیت حاصل از مصرف آب و با توجه به سطح درآمد و سایر خصوصیات اقتصادی و اجتماعی، یکی از دو حالت پذیرش مبلغ پیشنهادی و یا عدم پذیرش آن را انتخاب می‌کند. تابع U(1, Y-A, S) نمایانگر پذیرش میانگین پیشنهادی است که با عدد ۱ نشان داده شده و چون فرد، پرداخت این مبلغ را پذیرفته است، به اندازه مبلغ پیشنهادی A از درآمد فرد (Y) کم شده است. تابع U(0, Y, S) نیز نمایانگر عدم پذیرش است که با 0 نشان داده شده و هیچ مبلغی از درآمد کم نشده است. تفاوت مطلوبیت (ΔU) می‌تواند به‌صورت زیر توصیف شود:

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

چارچوب پرسشنامه دوگانه مورد استفاده در ارزش‌گذاری مشروط، دارای یک متغیر وابسته (به‌صورت صفر و یک) با انتخاب دوگانه است که به یک الگوی کیفی مانند الگوی لاجیت نیاز دارد. معمولاً مدل‌های لاجیت و پروبیت برای روش‌های انتخاب کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۹ و ۲۰]. احتمال (Pi) اینکه فرد یکی از پیشنهادها (A) را بپذیرد براساس مدل لاجیت به‌صورت زیر است [۲۲]

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

که در آن

$F_\eta(\Delta U)$ تابع توزیع تجمعی است و متغیرهای اجتماعی- اقتصادی را شامل می‌شود. θ, γ, β` ضرایب برآورد شده‌ای هستند که انتظار می‌رود $\theta > 0, \gamma > 0, \beta \leq 0$ باشند.

سه روش برای محاسبه مقدار تمایل به پرداخت وجود دارد؛ روش اول موسوم به متوسط تمایل به پرداخت است که از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت استفاده می‌شود. روش دوم موسوم به متوسط تمایل به پرداخت کل است که برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده $-\infty$ تا $+\infty$ به‌کار می‌رود و روش سوم، موسوم به متوسط تمایل به پرداخت قسمتی است و از آن برای محاسبه مقدار انتظاری تمایل به پرداخت به‌وسیله انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا پیشنهاد بیشینه (A) استفاده می‌شود. در این مطالعه، روش اول انتخاب شد، زیرا تمام سطح زیر منحنی توزیع لوجستیکی در فاصله صفر تا بی‌نهایت را در بر می‌گیرد[۱۹]. در حالی‌که ارزش منفی برای آب معنی ندارد، بنابراین قسمت منهای بی نهایت تا صفر، مفهوم اقتصادی ندارد و اگر پیشنهاد بیشینه (A) نیز انتخاب شود، مقداری از توزیع بریده[3] خواهد شد.

پارامترهای مدل لاجیت با استفاده از روش حداکثر درستنمایی که رایج‌ترین روش برای تخمین مدل لاجیت است، برآورد می‌شوند [۶]. انتگرال‌گیری عددی در محدوده صفر تا بی‌نهایت بصورت زیر محاسبه می‌شود

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

که در آن

E(WTP) مقدار انتظاری تمایل به پرداخت و α^* عرض از مبدا

[1] Contingent Valuation Method (CVM)

[2] Willingness to Pay (WTP)

[3] Truncate

Archive of SID
www.SID.ir

تعدیل شده است که به‌وسیله پارامترهای اجتماعی - اقتصادی به جمله عرض از مبدا اصلی α اضافه شده است. $\alpha^* = (\alpha + \gamma y + \theta S)$ یکی از اهداف مهم در برآورد مدل لاجیت، پیش‌بینی اثرات تغییر در متغیرهای توضیحی بر احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی توسط فرد i است. اگر احتمال این‌که هر فرد مصاحبه شونده، مبلغ پیشنهادی را بپذیرد، به‌صورت رابطه زیر باشد

$$P_i = F(X_i^*\lambda) = \frac{1}{1+\exp^{X_i^*\lambda}} \qquad (۵)$$

که در آن

X_i^* متغیر توضیحی و λ پارامتری است که باید برآورد شود. برای ارزیابی اثرات تغییر در هر یک از متغیرهای مستقل (X_{ik}) روی احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی، باید از رابطه بالا مشتق جزئی گرفته شود [۲۳]

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{ik}} = \frac{\exp^{X_i^*\lambda}}{(1+\exp^{X_i^*\lambda})^2}\lambda_k \qquad (۶)$$

که در آن

λ_k پارامتر متغیر مستقل Kام است. این رابطه با عنوان اثر نهایی[1] شناخته می‌شود و از آن برای تفسیر ضرایب مدل برآورد شده به‌جای پارامترها استفاده می‌شود. برای تحلیل آماری متغیرها و تخمین پارامترهای مدل لاجیت از نرم‌افزارهای اکسل 2007، Shazam 10 و Maple 9.01 استفاده شد.

۲-۲- روش برآورد قیمت طرف عرضه آب(هزینه تمام شده آب)

هزینه تمام شده آب از دو رهیافت کلی شامل رهیافت حسابداری و رهیافت اقتصاد مهندسی قابل محاسبه است. در رهیافت حسابداری، از فنون حسابداری صنعتی استفاده می‌شود. استهلاک سالانه دارایی‌ها، به‌عنوان هزینه‌های سرمایه‌گذاری سالانه با هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری انجام شده جمع شده و حاصل، بر مقدار محصول (آب) تقسیم می‌شود. در رهیافت اقتصاد مهندسی، کلیه هزینه‌های سرمایه‌گذاری، جایگزینی و نگهداری و بهره‌داری طرح در کل دوره عمر طرح[2] محاسبه شده و با تشکیل جدول گردش نقدی هزینه‌ها، هزینه تمام شده آب محاسبه می‌شود. مهم‌ترین اختلاف دو رهیافت مذکور، در ارزش زمانی پول است. رهیافت حسابداری ارزش زمانی پول را در محاسبات در نظر نمی‌گیرد، اما در رهیافت اقتصاد مهندسی، ارزش زمانی پول به عنوان یکی از متغیرهای مهم در محاسبات منظور می‌شود. در بررسی حاضر، برای محاسبه هزینه تمام شده آب از رهیافت اقتصاد مهندسی استفاده شد. از جمله مهم‌ترین روش‌های اقتصاد مهندسی در تعیین هزینه تمام شده می‌توان به روش هزینه متوسط[3] اشاره کرد که در این پژوهش از آن استفاده شد. در این روش هزینه متوسط هر واحد حجم آب محاسبه می‌شود. با استفاده از این رهیافت می‌توان با تقسیم جداگانه هزینه استهلاک سالانه و هزینه بهره برداری و نگهداری بر حجم آب تأمین و توزیع شده، هزینه متوسط (قیمت تمام شده) هر واحد آب را بر حسب هزینه‌های ثابت (سرمایه‌گذاری) و متغیر (نگهداری و بهره‌برداری) نیز محاسبه کرد[۲۴].

برای محاسبه هزینه تمام شده هر مترمکعب آب چاه‌های شرب استان گلستان، ابتدا برای هر شهرستان، یک چاه نمونه‌ای از طریق میانگین‌گیری مشخصات چاه‌ها، انتخاب شد. در ادامه برای این چاه نمونه‌ای، تمام هزینه‌های سرمایه‌گذاری و استحصال شامل هزینه‌های حفاری(هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه، هزینه حفر چاه، هزینه تهیه و نصب لوله، هزینه آزمایش و عملیات صحرایی و هزینه کارهای دستمزدی)، هزینه‌های تاسیسات و منصوبات چاه(شامل هزینه پمپ و الکتروموتور، تابلوی برق، کابل، هزینه‌های سرچاهی، هزینه انشعاب و سایر هزینه‌های متفرقه) و هزینه‌های تعمیرات و نگهداری و برق سالانه برآورد شد. پس از برآورد هزینه‌های مذکور، با توجه به عمر مفید چاه و تأسیسات، نرخ تنزیل ۸ درصد و دوره بررسی ۳۵ سال، معادل سالانه هزینه‌های چاه، محاسبه شد و بر میزان آب استخراج شده از چاه تقسیم شد.

۲-۳- داده‌ها

داده‌های مورد استفاده برای برآورد ارزش اقتصادی آب شرب در استان گلستان از طریق انجام مطالعات میدانی به‌دست‌آمد.

در این مطالعه با توجه به خصوصیات جامعه آماری، هدف مورد بررسی و مطالعات انجام شده قبلی، شامل روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای[4] استفاده شد. جامعه مورد مطالعه شامل تمام خانوارهای شهری و روستایی استان گلستان بود که 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 مصرف کنندگان روستایی تقسیم شد. برای تعیین حجم نمونه لازم از روش کوکران استفاده شد؛ تعداد ۵۰۲ نمونه از بین خانوارهای شهری و روستایی استان گلستان انتخاب شد [۲۵]. به شهرها و روستاها به ترتیب ۲۷۰ و ۲۶۰ پرسشنامه تخصیص یافت. سپس با

[1] Marginal Effect
[2] Life Cycle Cost
[3] Average Cost Method
[4] Stratified Random Sampling

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از روش تخصیص متناسب نیمن، ۲۷۰ پرسشنامه شهری بین ۱۱ شهرستان استان گلستان توزیع شد. همچنین استان گلستان دارای ۱۰۵۲ آبادی است که ابتدا به هر آبادی یک کد اختصاص یافت و سپس با استفاده از جدول اعداد تصادفی، تعداد ۳۵ آبادی انتخاب شد و سپس با استفاده از روش تخصیص نیمن، ۲۶۰ پرسشنامه در نظر گرفته بین آنها توزیع شده و تکمیل شد [۲۶]. اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه هزینه تمام شده آب شامل هزینه‌های سرمایه گذاری و اطلاعات احجام آب نیز از اسناد بودجه سازمان آب منطقه‌ای استان گلستان و شرکت مدیریت منابع آب ایران اخذ شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- نتایج برآورد ارزش اقتصادی آب شرب استان گلستان

بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از مطالعات میدانی، مقایسه سطح درآمد در نقاط شهری و روستایی استان گلستان نشان می‌دهد که متوسط درآمد ماهانه خانوار در نقاط شهری استان گلستان ۱۱۱۷ هزار تومان و در نقاط روستایی ۷۹۹ هزارتومان است که اختلاف قابل توجهی دارد. همچنین مقایسه سطح رضایت از کیفیت و کمیت آب در نقاط شهری و روستایی، نشان‌دهنده آن است که حدود ۳۴ درصد خانوارهای مورد بررسی در نقاط روستایی و فقط ۱۲ درصد از افراد ساکن در نقاط شهری از کیفیت آب راضی هستند. قابل ذکر است که اظهار رضایت بیشتر افراد روستایی از کیفیت آب، به‌دلیل عدم آگاهی آنان از کیفیت نامناسب آب است. همچنین ۴۵ درصد خانوارهای مورد بررسی در استان گلستان در نقاط شهری و ۴۲ درصد در نقاط روستایی از کمیت آب اظهار رضایت دارند. عدم رضایت از کمیت آب عمدتاً ناشی از قطعی مکرر آب در مقاطع زمانی مختلف در شبانه‌روز است که افراد با نصب تانکرهای آب در ساختمان، کمبود آن را مدیریت می‌کنند.

مقایسه سطح تحصیلات سرپرستان خانوارهای مورد بررسی در نقاط شهری و روستایی استان گلستان نشان می‌دهد که فقط ۴/۵ درصد سرپرستان خانوار در مناطق شهری گلستان بی‌سواد هستند. این در حالی است که درصد سرپرستان بی‌سواد در مناطق روستایی گلستان ۲۷ درصد است. بنابراین همانطور که جدول ۱ نیز نشان می‌دهد، در مجموع سطح سواد سرپرستان خانوار در نقاط روستایی بسیار پایین‌تر از نقاط شهری است.

در این ارتباط، بررسی پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از مطالعه میدانی نشان داد که درصد افرادی که تمایل به پرداخت هیچ مبلغی برای بهبود کیفیت آب نداشته و در واقع به شدت نسبت به سیستم تامین آب و تعرفه‌های موجود اظهار نارضایتی کرده‌اند، در مناطق شهری و روستایی به‌ترتیب ۹/۳ و ۲/۶ درصد بوده است. درصد پذیرش و عدم پذیرش تمایل به پرداخت در مناطق شهری و روستایی در جدول ۲ ارائه شده است.

۳-۱-۱- نتایج الگوی مناطق شهری استان گلستان

به منظور برآورد ارزش آب شرب، متغیرهای توضیحی پیشنهاد (BID) (متغیر پیشنهادهای حداقل، میانگین و حداکثر پیشنهادی به سرپرستان خانوار در مناطق شهری)، کیفیت آب (QL)، کمیت آب(QT)، درآمد(REV)، مصرف آب (CON)، جنس سرپرست خانوار(HS)، سن سرپرست خانوار(HA)، تحصیلات سرپرست خانوار(HE)، تحصیلات همسر سرپرست خانوار(WE)، تعداد فرزندان(CHN) و کل تعداد اعضای خانوار(FS) مدنظر قرار گرفت. در این راستا، قبل از برآورد الگوی انتخاب دوتایی لاجیت، نخست وجود هم‌خطی در بین متغیرهای توضیحی نامبرده با استفاده از آزمون تجزیه واریانس[1](یکی از آزمون‌های اقتصادسنجی معتبر در زمینه تعیین هم‌خطی بین متغیرهای اقتصادی) بررسی شد که جدول ۳ نتایج آن را نشان می‌دهد [۲۳].

[1]Variance Decomposition

جدول ۱- سطح تحصیلات سرپرست خانوار در نقاط شهری و روستایی استان گلستان (درصد)

استان	شرح	بی‌سواد	فقط خواندن و نوشتن	زیر دیپلم	دیپلم و فوق دیپلم	لیسانس و بالاتر
گلستان	شهری	۴/۵	۷/۶	۹/۱	۵۰/۰	۲۸/۸
	روستایی	۲۷/۱	۳۰/۵	۲۰/۳	۱۶/۹	۵/۱

منبع: مطالعات میدانی

جدول ۲- مقایسه وجود تمایل به پرداخت خانوارهای شهری و روستایی استان گلستان

استان	شرح	پذیرش مبلغ پیشنهادی اولیه	پذیرش مبلغ پیشنهادی ثانویه
گلستان	نقاط شهری	۵۶/۸	۵۱/۵
	روستایی نقاط	۵۴/۲	۵۵/۹

منبع: مطالعات میدانی

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- نتایج آزمون هم خطی بین متغیرهای توضیحی مورد استفاده در مدل

ردیف	BID	QL	QT	REV	CON	HS	HA	HE	WE	CHN	FS
۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۶۸۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۸۳۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۰۱۰	۰/۰۰۰	۰/۶۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۴	۰/۹۶۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۴	۰/۰۶۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۲۰	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۵۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۳۵	۰/۱۳۱
۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۱۷	۰/۰۴۲	۰/۰۰۰	۰/۱۱۱	۰/۱۰۰	۰/۴۸۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۶۶	۰/۷۱۸	۰/۲۸۸	۰/۰۷۱	۰/۰۴۸
۸	۰/۰۱۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۳۰	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۳۴	۰/۱۴۷	۰/۰۶۱	۰/۸۱۰	۰/۵۷۱
۹	۰/۰۰۳	۰/۰۳۱	۰/۷۷۷	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۰	۰/۰۰۰	۰/۹۴۰	۰/۲۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	۰/۰۱۴	۰/۰۲۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴
۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۲۹	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۹۹۴	۰/۰۲۳	۰/۰۰۱	۰/۱۵۹	۰/۰۸۳	۰/۲۴۴

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۴- نتایج برآورد الگوی لاجیت برای مناطق شهری گلستان با لحاظ تمام متغیرها

متغیر توضیحی	نوع متغیر (واحد)	ضریب رگرسیون	آماره t	کشش وزنی تجمعی	اثر نهایی
BID	پیوسته (ریال)	-۰/۱۳۰	-۶/۱۷	-۰/۷۷۶	-۰/۰۳۲
QL	موهومی	۰/۰۸۹	۰/۱۹	۰/۰۰۴	۰/۰۲۲
QT	موهومی	۰/۲۰۱	۰/۶۷	۰/۰۳۳	۰/۰۵۰
REV	پیوسته (ریال)	۰/۰۰۱	۲/۱۶	۰/۲۱۹	۰/۰۰۰
CON	پیوسته (مترمکعب)	۰/۰۲۶	۲/۲۶	۰/۲۰۶	۰/۰۰۷
HS	موهومی	-۰/۲۳۹	-۰/۳۶	-۰/۰۸۲	-۰/۰۵۹
HA	پیوسته (سال)	-۰/۰۱۷	-۱/۱۸	-۰/۳۲۳	-۰/۰۰۴
HE	رتبه‌ای	-۰/۰۲۰	-۰/۱۱	-۰/۰۲۱	-۰/۰۰۵
WE	رتبه‌ای	۰/۱۹۰	۱/۲۶	۰/۱۵۴	۰/۰۴۷
FS	پیوسته (نفر)	۰/۰۳۲	۰/۳۷	۰/۰۴۸	۰/۰۰۸
عرض از مبداء	-	۱/۶۱۲	۱/۴۳	۰/۵۹۸	-

ماخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به اینکه به ازای هر ریشه مشخصه در هر ردیف جدول ۳، تنها برای زوج درایه CHN و FS مقدار آماره‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ است، می‌توان ادعا نمود که هم‌خطی بین این دو متغیر توضیحی وجود داشته و تنها یکی از آنها در الگو وارد خواهد شد. به منظور ارزیابی اثر متغیرهای توضیحی مذکور بر متغیر وابسته دو ارزشه (وجود تمایل به پرداخت از سوی افراد و یا عدم آن)، از الگوی انتخاب دوتایی لاجیت استفاده شد. نتایج حاصل از برآورد این الگو با استفاده از برآوردگر حداکثر درستنمایی در جدول ۴ ارائه شده است.

با توجه به عدم معنی‌داری آماری برخی از متغیرهای توضیحی در جدول ۴، با استفاده از آزمون والد[1]، صفر بودن همزمان ضرایب رگرسیون متغیرهای توضیحی QL، QT، FS، HS، HA، HE و WE بررسی شد. مقدار آماره محاسباتی در این آزمون برابر با ۴/۵۳ بود که با توجه به سطح احتمالاتی ۷۱ درصد فرض عدم مبنی بر صفر بودن همزمان ضرایب رگرسیون این متغیرها پذیرفته می‌شود. از این رو، می‌توان این متغیرها را از الگو حذف نمود. پس از حذف متغیرهای توضیحی از الگو، نتایج برازش مجدد الگوی لاجیت خطی مشخص شد (جدول ۵).

درصد پیش‌بینی صحیح الگوی برآورد شده ۷۰ درصد بود که قدرت پیش‌بینی بالای الگوی لاجیت برآورد شده را مورد تاکید قرار می‌دهد. به‌عبارت دیگر، تقریباً ۷۰ درصد از پاسخگویان، تمایل به پرداخت پیش‌بینی شده بله یا خیر را با ارائه یک نسبت کاملاً متناسب با اطلاعات، به درستی اختصاص دادند.

مقادیر ضرایب تعیین استرلا[2]، مدلا[3]، کراگ-اولر[4] و مک فادن[5] نیز به‌ترتیب برابر با ۱۹، ۱۸، ۲۳ و ۱۳ درصد بود.

[1] Wald

[2] Estrella
[3] Maddala
[4] Cragg-Uhler
[5] Mcfadden

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۵- نتایج الگوی لاجیت برای مناطق شهری گلستان پس از حذف متغیرهای غیرمعنی‌دار

متغیر توضیحی	نوع متغیر (واحد)	ضریب رگرسیون	آماره t	کشش وزنی تجمعی	اثر نهایی
BID	پیوسته (ریال)	-۰/۱۲۳	-۶/۰۲	-۰/۷۵	-۰/۰۳۰۶
REV	پیوسته (ریال)	۰/۰۰۱	۲/۶۸	۰/۲۵	۰/۰۰۰۲
CON	پیوسته (نفر)	۰/۰۲۸	۲/۵۲	۰/۲۲	۰/۰۰۶۹
عرض از مبداء	-	۰/۹۱۰	۲/۳۱	۰/۳۴	-

جدول ۶- نتایج آزمون هم خطی بین متغیرهای توضیحی مورد استفاده در مدل

ردیف	BID	QL	QT	REV	CON	HS	HA	HE	WE	CHN	FS
۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۸۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۸۹۹	۰/۰۰۰	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۴	۰/۹۱۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۶۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۲۲	۰/۰۰۰	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۱۱۰	۰/۱۵۹
۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۱۷۹	۰/۷۵۶	۰/۰۰۵	۰/۰۵۴	۰/۰۲۵
۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۹۷	۰/۲۶۵	۰/۴۲۰	۰/۱۸۱
۸	۰/۰۱۰	۰/۰۳۵	۰/۰۰۸	۰/۰۳۹	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	۰/۳۱۸	۰/۰۱۰	۰/۵۸۶	۰/۱۴۲	۰/۵۰۱
۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۹۴۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۱۸	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶
۱۰	۰/۰۴۵	۰/۹۵۳	۰/۰۰۰	۰/۰۷۵	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰	۰/۱۵۱	۰/۱۰۹	۰/۱۰۲	۰/۲۶۷	۰/۱۰۱
۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۳	۰/۹۹۹	۰/۰۱۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۲۷

ماخذ: محاسبات تحقیق

ضرایب تعیین نامبرده 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. با توجه به نتایج ارائه شده، از طریق انتگرال‌گیری سطح زیرمنحنی توزیع احتمال لاجیت، ارزش اقتصادی کل محاسبه شد و سپس بر متوسط مصرف آب خانوار در ماه(۲۱/۷ متر مکعب) تقسیم شد تا ارزش هر متر مکعب آب به‌دست آید. نتایج نشان داد که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب لوله‌کشی برای خانوارهای مناطق شهری استان گلستان ۸۶۲۳ ریال است.

۳-۱-۲- نتایج الگوی مناطق روستایی استان گلستان

به‌طور مشابه، قبل از برآورد الگوی انتخاب دوتایی لاجیت برای مناطق روستایی، نخست وجود هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی با استفاده از آزمون تجزیه واریانس بررسی شد که جدول ۶ نتایج آن را نشان می دهد.

با توجه به اینکه به ازای هر ریشه مشخصه در هر ردیف جدول ۶، تنها برای زوج درایه WE و FS مقدار آماره‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ بوده، می‌توان ادعا نمود که هم‌خطی بین این دو متغیر توضیحی وجود داشته و تنها یکی از آنها در الگو وارد خواهد شد. نتایج حاصل از برآورد این الگو با استفاده از برآوردگر حداکثر درستنمایی در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- نتایج برآورد الگوی لاجیت برای روستایی گلستان با لحاظ تمام متغیرها

متغیر توضیحی	نوع متغیر (واحد)	ضریب رگرسیون	آماره t	کشش وزنی تجمعی	اثر نهایی
BID	پیوسته (ریال)	-۰/۲۹۳	-۴/۳۸	-۰/۸۸۸	-۰/۰۷۲
QL	موهومی	-۱/۳۰۰	-۲/۳۹	-۰/۱۵۸	-۰/۳۱۹
QT	موهومی	۰/۱۸۸	۰/۴۲	۰/۰۲۸	۰/۰۴۶
REV	پیوسته (ریال)	۰/۰۰۲	۲/۳۲	۰/۵۹۰	۰/۰۰۱
CON	پیوسته (مترمکعب)	۰/۰۰۷	۰/۳۲	۰/۰۴۴	۰/۰۰۲
HS	موهومی	۰/۱۷۵	۰/۱۴	۰/۰۵۸	۰/۰۴۳
HA	پیوسته (سال)	۰/۰۰۷	۰/۲۸	۰/۱۱۵	۰/۰۰۲
HE	رتبه‌ای	۰/۱۸۲	۰/۷۱	۰/۰۸۸	۰/۰۴۵
CHN	رتبه‌ای	-۰/۱۰۸	-۰/۴۰	-۰/۰۸۸	-۰/۰۲۶
FS	پیوسته (نفر)	۰/۲۷۲	۱/۰۹	۰/۴۱۹	۰/۰۶۷
عرض از مبداء	-	-۰/۴۴۳	-۰/۲۲	-۰/۱۵۲	-

ماخذ: محاسبات تحقیق.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۸- نتایج الگوی لاجیت برای مناطق روستایی گلستان پس از حذف متغیرهای غیرمعنی‌دار

متغیر توضیحی	نوع متغیر (واحد)	ضریب رگرسیون	آماره t	کشش وزنی تجمعی	اثر نهایی
BID	پیوسته (ریال)	-۰/۲۷۷	-۴/۳۲	-۰/۸۵۹	-۰/۰۶۸
QL	پیوسته (ریال)	-۱/۲۶۸	-۲/۶۶	-۰/۱۶۰	-۰/۳۱۱
REV	پیوسته (نفر)	۰/۰۰۲	۲/۵۴	۰/۶۳۳	۰/۰۰۱
عرض از مبداء	-	۱/۲۶۲	۱/۶۱	۰/۴۴۳	-

ماخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به عدم معنی‌داری آماری برخی از متغیرهای توضیحی در جدول ۷، با استفاده از آزمون والد، صفر بودن همزمان ضرایب رگرسیون متغیرهای توضیحی QL، QT، CON، HS، HA، HE و CHN و FS مورد بررسی قرار گرفت. مقدار آماره محاسباتی در این آزمون برابر با ۲/۵۴ بود که با توجه به سطح احتمالاتی ۹۲ درصد، فرض عدم مبنی بر صفر بودن همزمان ضرایب رگرسیون این متغیرها پذیرفته می‌شود. از این رو، می‌توان این متغیرها را از الگو حذف نمود. پس از حذف متغیرهای توضیحی فوق از الگو برازش مجدد الگوی لاجیت خطی نتایج جدول ۸ را حاصل نمود.

درصد پیش بینی صحیح الگوی برآورد شده ۷۲ درصد و مقادیر ضرایب تعیین استرلا، مدلا، کراگ-اولرو مک فادن نیز به‌ترتیب برابر با ۲۳، ۲۱، ۲۸ و ۱۷ درصد بود. در مورد الگوی روستایی نیز، از طریق انتگرال گیری سطح زیرمنحنی توزیع احتمال لاجیت، ارزش اقتصادی کل محاسبه شد و سپس بر متوسط مصرف آب خانوار در ماه (۱۸/۲ 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 مناطق روستایی استان گلستان، ۶۴۱۲ ریال است.

با توجه به نتایج به‌دست آمده و با استفاده از وزن تعداد خانوارهای شهری و روستایی استان، متوسط ارزش اقتصادی آب شرب در استان گلستان ۷۵۱۸ ریال به ازای هر متر مکعب به‌دست آمد. یعنی مشترکین تمایل دارند تا به ازای مصرف هر متر مکعب آب با کمیت و کیفیت مناسب، ۷۵۱۸ ریال پرداخت نمایند.

۳-۲- محاسبه هزینه تمام شده آب سطحی و زیرزمینی در استان گلستان

هزینه هر مترمکعب آب پای سدها در استان گلستان با توجه به اطلاعات هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری و حجم آب تنظیمی تأسیسات آبی دریافت شده از شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، محاسبه شد. هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری نیز عموما براساس درصدی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه به‌ترتیب سد ۰/۶ درصد و شبکه ۱/۳ درصد محاسبه شد (بر اساس بخشنامه وزارت نیرو به شماره ۴۷۸۱۹/۲۷۰ مورخ ۱۳۷۶/۱۱). هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه با استفاده از شاخص سیویل بهنگام شد. هزینه‌های یکنواخت سالانه سرمایه‌گذاری سدها با توجه به نرخ تنزیل ۷ درصد و دوره بررسی ۵۰ سال برای سدها محاسبه و معادل سالانه هزینه‌های سرمایه‌گذاری سدها تعیین شد، سپس معادل سالانه هزینه‌ها با هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری جمع شد. با تقسیم این مقدار بر حجم آب تنظیمی سدها (با در نظر گرفتن ۹۰ درصد راندمان انتقال و ۹۰ درصد راندمان توزیع، برای محاسبه حجم آب تنظیمی شبکه‌های آبیاری و زهکشی ۰/۸۱ حجم آب تنظیمی سدها در نظر گرفته شد)، قیمت هر مترمکعب آب به دست آمد (جدول ۹).

جدول ۹- هزینه تمام شده هر مترمکعب آب در پای سدها در استان گلستان (ریال بر مترمکعب) در سال ۱۳۸۷

	شرح	هزینه یک مترمکعب آب پای سد
سدهای در حال بهره‌برداری	سد مخزنی وشمگیر (گرگان)	۱۰۹
	سد مخزنی کوثر (نومل)	۴۲۶
	سد گلستان یک	۳۲۱
	سد گلستان دو (بوستان)	۱۰۰۵
	سد آلاگل	۱۰۳
سدهای در حال مطالعه	سد چایلی	۳۸۷
	سد نرماب	۱۲۹۸
	سد کبودوال	۴۵۰

ماخذ: محاسبات تحقیق

www.SID.ir
Archive of SID

طبق محاسبات انجام شده، میانگین هزینه تمام شده آب سطحی در پای سد برای طرح‌های آبی استان گلستان برابر ۵۱۲ ریال بر متر مکعب بود.

بر اساس اطلاعات به‌دست آمده، متوسط عمق چاههای استان ۱۸۰ متر و متوسط دبی ۱۷ لیتر لحاظ شد. برای محاسبه میزان استخراج سالانه آب از چاه نمونه نیز، از دبی چاه و متوسط ساعات کارکرد آن در روز (۱۴ ساعت) استفاده شد. بر این اساس، متوسط قیمت تمام شده استخراج هر مترمکعب آب زیرزمینی برای کل استان، ۱۷۵۷ ریال به ازای هر مترمکعب به‌دست آمد. میانگین وزنی هزینه تمام شده آب از منابع سطحی و زیرزمینی با توجه به اینکه ۱۰ درصد آب شرب گلستان از منابع سطحی و ۹۰ درصد از منابع زیرزمینی تامین می شود، حدود ۱۶۳۳ ریال است. لازم به‌ذکر است که با استفاده از اطلاعات موجود در زمینه هزینه‌های انتقال و تصفیه‌خانه در مطالعات مشابه، با استفاده از شبیه‌سازی هزینه‌ها، هزینه انتقال و تصفیه آب شرب در استان گلستان با دوره بررسی ۳۵ سال و با عمر مفید ۳۰ سال برای تصفیه و ۵۰ سال برای تاسیسات انتقال، در مجموع ۱۸۲۵ ریال به ازای هر متر مکعب برآورد شد. بنابراین در مجموع، هزینه تمام شده هر متر مکعب آب شرب در استان گلستان ۳۴۵۸ ریال محاسبه شد.

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده، در این قسمت چارچوب قیمتگذاری آب در قالب سناریوهای سیاستی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است تا انعطاف لازم را برای سیاستگذاران در اتخاذ تصمیمات مناسب برای کنترل و حفظ منابع آب و مدیریت بهینه آنها در طول زمان ایجاد نماید.

سناریوی اول این است که شرکت‌های عرضه کننده آب به‌صورت غیر انتفاعی عمل کنند، یعنی بتوانند طبق قانون برنامه چهارم و پنجم توسعه، هزینه تمام شده آب را از محل آب بهای دریافتی، دریافت نمایند. آنگاه باید تعرفه یا قیمت آب حداقل به اندازه هزینه تمام شده آن باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که هزینه تمام شده تامین، انتقال و تصفیه هر متر مکعب آب در مجموع ۳۴۵۸ ریال است، در حالیکه با فرض الگوی مصرف ۲۵ متر مکعب در ماه، متوسط تعرفه ۱۴۷۲ ریال خواهد شد که فاصله زیادی تا هزینه تمام شده هر مترمکعب دارد.

سناریوی دوم می تواند فرض دریافت تعرفه آب شرب بر اساس ارزش اقتصادی آن باشد. طبق نتایج این مطالعه، مصرف کنندگان آب شهری استان گلستان(در روستاها و شهرها) حاضراند به ازای هر متر مکعب آب لوله کشی در مصارف شرب و بهداشتی با کیفیت و کمیت مناسب، ۷۵۱۸ ریال پرداخت نمایند. بنابراین این تمایل از سوی مصرف‌کنندگان وجود دارد که در صورتی که مشکلات مربوط به کمیت و کیفیت آب برطرف شود، هزینه تمام شده آن و حتی بالاتر از آن را پرداخت نمایند و این می‌تواند ابزاری برای سیاستگذاران باشد، تا مصرف کنندگان پرمصرف (بالاتر از الگو) را از طریق سیاست‌های قیمتی جریمه نمایند.

سناریوی سوم سیاستگذاری، می‌تواند دریافت تعرفه بر اساس برابری ارزش و هزینه آب باشد که در اسناد بالادستی نیز مورد توجه قرار گرفته است. در واقع از دیدگاه جامعه، عرضه آب زمانی کارا خواهد بود که هر واحد آب به اندازه هزینه‌ای که در جهت ارائه آن ایجاد می‌شود، فایده ایجاد نماید (هزینه نهایی با فایده نهایی برابر باشد). طبق نتایج این مطالعه، هزینه آب به ازای هر متر مکعب ۳۴۵۸ ریال است که حدود نصف ارزش اقتصادی آن یعنی ۷۵۱۸ ریال است و امکان مدیریت عرضه و تقاضای آب با استفاده از سیاست‌های قیمتی وجود دارد.

۵- پیشنهاد

از آنجا که از یک‌طرف آب جزء انفال و کالاهای عمومی بوده و حکومت‌ها طبق قانون اساسی موظف به تامین حداقل نیاز افراد جامعه در این خصوص هستند و از طرفی منابع آب محدود بوده و نسل امروز ملزم به حفظ رفاه نسل‌های آینده است و باید از اتلاف آب جلوگیری نماید، بنابراین پیشنهاد می‌شود سناریوی دریافت تعرفه بر اساس برابری ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب در راستای اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. به‌عبارت دیگر در یک سیستم قیمتگذاری پلکانی، در طول زمان همزمان با بهبود کیفیت آب، هر سال درصدی از هزینه تمام شده از مصرف کنندگان دریافت شود تا شکاف بین ارزش اقتصادی و هزینه تمام شده آب در طول یک دوره حداقل پنج‌ساله، از بین برود و بسترهای خصوصی سازی در بخش آب فراهم شود.

۶- قدردانی

در تدوین این مقاله از اطلاعات و نظرات کارشناسان بخش بررسی‌های اقتصادی شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس استفاده شد که به این وسیله از همکاری ایشان تشکر و قدردانی می‌شود.

۷- مراجع

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

Archive of SID
www.SID.ir

2. Wang, H., and Lall, S. (1999). *Valuing water for Chinese industries: A marginal productivity assessment*, The World Bank, Policy Research Working Paper No. 2236, Washington, DC.
3. Pazvakawambwa, G.T., and van der Zaag, P. (2000). "The value of irrigation water in Nyanyadzi smallholder irrigation scheme, Zimbabwe." *1st WARFSA/Water Net Symposium*, Maputo.
4. Sahibzada, S.A. (2002). "Pricing irrigation water in Pakistan: An evaluation of available options." *The Pakistan Development Review,* 41(3), 209-241.
5. Schuck, E., and Green, G.P. (2003). "Conserving one water source at the expense of another: The roles of surface water price in adoption of wells in a conjunctive use system." *Water Resources Development* 19(1), 55-66.
6. Lehtonen, E., Kuuluvainen, J., Pouta, E., Rekola, M., and Li, C. (2003). "Non-market benefits of forest conservation in southern Finland." *Environmental Science and Policy*, 6, 195-204.
7. Kramer, R.A., and Mercer, E. D. (1997). "Valuing global environmental goods: US residuals willingness to pay to protect tropical rain forests." *Land Economics*, 73, 196-210.
8. Loomis, J.B., and Gonzalez-Cabon, A. (1998). "A willingness to pay function for protecting acres of spotted OWL habitat from fire." *Ecological Economics*, 25, 315-322.
9. Kristrom, B. (1999). *Valuing forests*, MBG Press, St Louis, Stockholm Sweden.
10. White, P.C.L., and Lovett, C. J. (1999). "Public preferences and willingness to pay for nature conservation in the North York Moors National Park." *Journal of Environmental Management*, 55, 1-13.
11. Farlofi, S., Mabugu, R., and Ntshingila, S. (2007). "Domestic water use and values in Swaziland: Contingent valuation analysis." *Agrekon Magazine,* 46(1), 157-170.
12. Guha, S. (2007). "Valuation of clean water supply by willingness to pay method in developing nation, A case study in Calculate." Jabalpur University, India.
13. Gnedenk, E., Ghorbunova, Z., and Safonov, G. (1999). "Contingent valuation of drinking water quality in Samara city." Moscow State University, zone "I", room75, Moscow, 117234, Vorobievy Gory.
14. Gnedenko, E.D., and Ghorbunova, Z. (1998). "A Contingent valuation study of projects improving drinking water quality." *Modern Toxicological Problems*, No. 3, Kiev.
15. Whittington, D., Lauria, D.T., Wright, A.M., Choe, K., Hughes, J.A., and Swarna, V. (1993). "Household demands for improved sanitation services in Kumasi, Ghana." *Water Resources Research*, 29 (6), 1539-1560.
16. Banda, B., Farolfi, S., and Hassan, R. (2004). "Determinants of quality and quantity values of water for domestic uses in the steelpoort sub-basin: A contingent valuation approach." *Proceedings of the Conference: Water management for local development*, Loskop Dam, Earth scan pub., London.
17. Awad, I., and Holländer, R. (2010). "Applying contingent valuation method to measure the total economic value of domestic water services: A case study in Ramallah governorate, Palestine." *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 20, 76-93.
18. Young, R. A. (2005). *Determining the economic value of water: Concepts and methods*, Infarma Copany Pub., USA.
19. Hanemann, W. M. (1994). "Valuing the environment through contingent valuation." *Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 19-43.
20. Hanemann, W. M., Loonis, J., and Kanninen, B. (1991). "Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation." *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255-1263.
21. Lee, C. (1997). "Valuation of nature-based tourism resources using dichotomous choice contingent valuation method." *Tourism Management*, 18(8), 587-591.
22. Hanemann, W. M. (1984). "Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses." *American Journal of Agricultural Economics,* 71(3), 332-341.
23. Maddala, G.S. (1991). *Introduction of econometrics*, 2nd Ed., Macmillan, New York.
24. Gittinger, P.J. (1987). *Economic analysis of agricultural projects*, Translated by Majid Kopahi, Tehran University Press, Tehran. (In Persian)
25. Cochran, W.G. (1977). *Sampling techniques*, 3rd Ed., Whiley and Sons Pub., USA.
26. Mendenhall Ott, S. (2001). *Elementary survey sampling*, 4th Ed., Translated by Arghami, Sanjari and Bozorgnia, Ferdowsi University Press, Mashhad. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir