Archive of SID

اقتصاد کشاورزی/جلد ۱۲/شماره ۱/صفحه های ۹۴-۷۹

ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات بوم نظام منابع آب (مطالعه موردی: رودخانه زاینده‌رود)

الهه فهیمی، احمد فتاحی اردکانی، مسعود فهرستی [۱]

تاریخ دریافت:۱۳۹٦/۰۷/۲٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۱۲/۱۳

چکیده

آب گران‌بهاترین ثروتی است که در اختیار بشر قرارگرفته است، که اهمیت آن به‌ویژه در مناطق خشک که سطح گسترده‌ای از کشور ایران را در برگرفته 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 ارزش‌گذاری 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 به‌دست‌آمده برای هر مترمکعب آب برای صنایع فولاد و مبارکه اصفهان برابر ۷۶۴۰۰۰ ریال برآورد شد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود اصلاح تدریجی قیمت آب یا آب‌بها 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، ارزش‌گذاری مشروط ،کارکردهای منابع آب، روش پسماند

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

www.SID.ir

Archive of SID

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 درمعرض به‌طور کامل خشک‌شدن 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 فضل¬اللهی 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 وخدمات 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 و۷۰ 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

www.SID.ir

Archive of SID

دشت قزوین را با استفاده از روش آزمون انتخاب ۸۷۹/۱۸ ریال برآورد شد. همچنین نتایج نشان داد میزان تمایل به پرداخت هر خانوار ۲۶۹۹۹۸/۸ریال 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 ارزش‌گذاری 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[1] (۲۰۱۵) در بررسی‌های خود بر پایه یک نمونه از ۳۴۷ تولیدکننده گندم در دشت گونژانگ[2]، 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

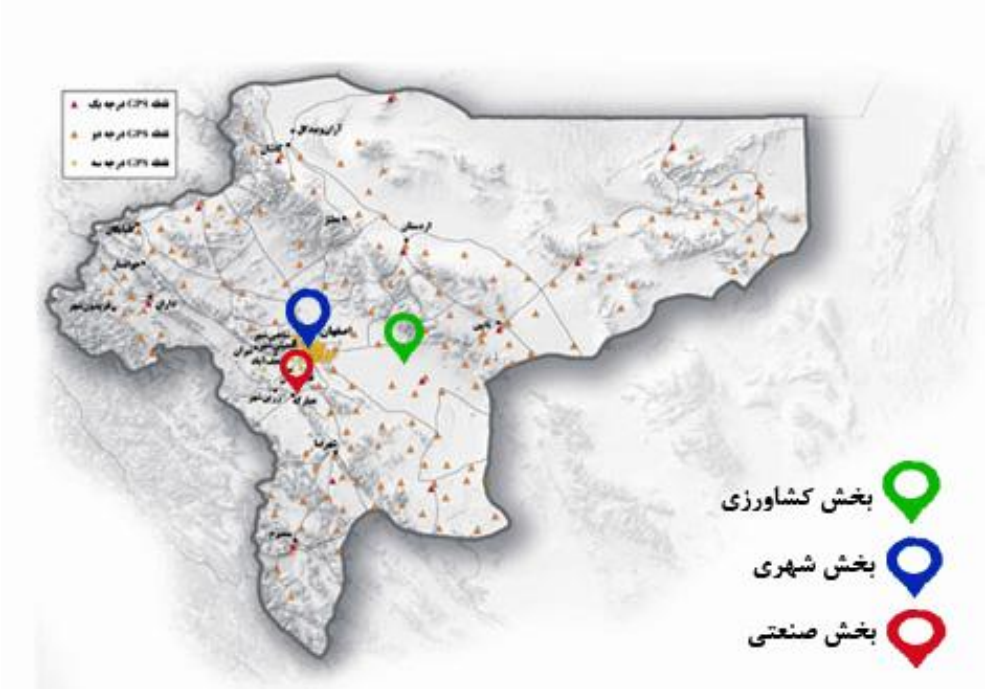
موقعیت منطقه مورد بررسی در ارزش‌گذاری کارکردهای بدون استفاده‌ای و استفاده‌ای، ساکنان شهر اصفهان و منطقه‌ی مورد بررسی برای ارزش‌گذاری آب در بخش کشاورزی روی محصول

[1] tang et al
[2] Guanzhong

www.SID.ir

Archive of SID

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 درشبکه رووددشت 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 شیری، ۲۰۱۷؛ بزرگی بندکوکی و همکاران، ۲۰۱۶). این مبلغ ارزشی را نشان می‌دهد که افراد برای آن کالای طبیعی تعیین می‌کنند. به‌غیر 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).

www.SID.ir

Archive of SID

تابع مطلوبیت غیرمستقیم هر فرد *(U)* بستگی به درآمد وی، ویژگی‌های فردی و کیفیت کالای منابع طبیعی که ارزش‌گذاری 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:

$$U(1.Y-B;S)+\varepsilon_1 \geq U(0.Y;S)+\varepsilon_0 \qquad (۱)$$

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

$$\Delta U = U(1.Y-B;S)-U(0.Y;S)+(\varepsilon_1-\varepsilon_0) \qquad (۲)$$

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. درنتیجه 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، B، Y و S می‌باشند. در نتیجه الگوی اقتصاد سنجی متغیر وابسته‌ی آن صفر یا یک می‌باشد (پارک و لومیس، ۱۹۹۶). برای برآورد الگوهای با متغیر وابسته‌ی دوتایی از الگوهای لوجیت 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 لوجیت که دارای توزیع لوجستیک می‌باشد در رابطه (۶) نشان داده شده است (*Judge et al, 1988*).

$$P_i = pr(Y_t=1) = F\left(X_i'\beta\right) = \frac{1}{1+exp\left(X_t'\beta\right)} \qquad (۳)$$

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*).

www.SID.ir

Archive of SID

$$E(WTP) = \int F(dU)dA = \int \frac{1}{1+\exp(-X_t' \beta)} d\acute{X} \quad (۴)$$

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

ارزش‌گذاری کارکرد کشاورزی

روش پسماند پرکاربردترین روش در بین روش‌های مختلف ارزش‌گذاری 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).

به‌کارگیری روش پسماند در ارزش‌گذاری 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 جزیی به تحلیل تغییرپذیری‌هایی می‌پردازد که دارای تاثیر کوتاه‌مدت 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 موردنیاز برای تولید هر محصول مربوط می‌شود (فتاحی اردکانی و موسی نژاد، ۱۳۷۷). برای واقع‌بینانه 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، سرمایه‌گذاری 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:

www.SID.ir

Archive of SID

$$VMP_w = \frac{TVPy - \sum_{i=1}^{n} VMPiki}{w} = P_w \qquad (۶)$$

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.

ارزش‌گذاری 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 ارزش‌گذاری آب مبتنی بر آن هستند) باکم کردن هزینه از درآمدهای پیش‌بینی‌شده، ارزش آن را برآورد می‌کند. روش پسماند پرکاربردترین روش در بین روش‌های مختلف ارزش‌گذاری 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 دستورکارهای 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 ارزش‌گذاری کالاهای غیر بازاری واسطه‌ای یا کالاهای مربوط به تولیدکننده به کار می‌رود. این روش‌ها اجاره خالص اقتصادی یا ارزش تولید نهایی یک نهاده مولد قیمت‌گذاری 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 ارزش‌گذاری 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.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین برآورد ارزش آب در بخش کشاورزی برای محصولات گندم و جو در شرق اصفهان شبکه آبشار و رودشت و در نه بخش با استفاده از آمار و اطلاعات وزارت جهادکشاورزی استان اصفهان در سال ۱۳۹۴ انجام شد. آمار مورد نیاز برای برآورد ارزش آب رودخانه زاینده‌رود در بخش صنعت برپایه آمارو اطلاعات شرکت فولاد مبارکه و شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان در سال۱۳۹۵ 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	۳٦	۱۸	۷۰	۱۲/۳۳	۰/۳٤
اندازه خانوار	۳/٦۱	۱	۷	۱/۷۸	۰/٦۸
درآمد ماهانه (ریال)	۱۳۳۲۳۰۰۰	۰	٦۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۱۷۱۰۰	۰/۷٦
هزینه ماهیانه (ریال)	۱۰۹۲۲۰۰۰	۰	۵۰۰۰۰۰۰۰	۸۵۱٤٤۰	۰/۷۷

منبع:یافته های تحقیق

میانگین سن پاسخگویان ۳۵/۷۴ می‌باشد، که نشان دهنده درک افراد نمونه از شرایط اقتصادی می باشد. میانگین اندازه خانوار ۳/۶۱ می‌باشد، میانگین درآمد و هزینه ماهیانه 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 تعریف‌شده است و آمارهای توصیفی آن در جدول (۲) مشخص شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۲) آماره‌های توصیفی متغیر تحصیلات

تحصیلات	بی‌سواد	زیر دیپلم	دیپلم	کاردان	کارشناس	کارشناس ارشد	دکتری تخصصی یا حرفه‌ای
شمار	۳	٥٦	۱۷۳	۷۱	۱۳٤	٤۳	۲۰
درصد	۰/٦	۱۱/۲	۳٤/٦	۱٤/۲	۲٦/۸	۸/٦	٤

منبع:یافته های تحقیق

در جدول (۳) نتایج مدل لوجیت 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. به‌عبارتی‌دیگر، 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 ۰/۰۰۴۱ در حالت استفاده‌ای و ۰/۰۰۵۴واحد 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 غیراستفاده ای 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 لوجیت ارزش استفاده‌ای و بدون استفاده ای

	مدل ارزش استقاده‌ای			مدل ارزش بدون استفاده‌ای		
متغیر	ضرایب	آماره t	اثرنهایی	ضریب‌ها	آماره t	اثرنهایی
عرض از مبدأ	-۶/۰۶۳	-۵/۶۸۹***	-	-۶/۸۹	-۵/۴۶***	-
پیشنهاد (ریال)	-۰/۰۰۰۰۲	-۱۱/۱۴۳***	-۰/۰۰۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۰۱۵	-۹/۸۶***	-۰/۰۰۰۰۰۳
سن	۰/۰۱۷۴	۱/۹۱۷**	۰/۰۰۴۱	۰/۰۲۲	۲/۳۸**	۰/۰۰۵۴
تحصیلات	۰/۲۴۷	۷/۲۳***	۰/۰۵۸۳	۰/۱۹۳	۵/۰۹***	۰/۰۴۷
اعضای خانوار	-۰/۰۷۰۷	-۱/۱۹	-۰/۰۱۶۶	-۰/۱۴۱	-۲/۲۸***	-۰/۰۳۴
درآمد	۰/۰۰۰۰۰۰۳۶۵	۴/۰۱***	۰/۰۰۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۰۰۰۲۷	۲/۹۳**	۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۶
درصد استفاده‌ای	۰/۰۳۷۳	۴/۳۲***	۰/۰۰۸۸	۰/۰۱۶	۱/۴۸	۰/۰۰۴
درصد بدون استفاده‌ای	۰/۰۲۷۴	۳/۰۲***	۰/۰۰۶۴	۰/۰۶۳	۵/۴۲***	۰/۰۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

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

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

منبع: یافته‌های تحقیق (* 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 زاغی 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.

$$E\ (WTP) = \int_0^{160000}[(\frac{1}{1+\exp(-2.2076+ba)})]dBID = 99811.90813 \qquad (۷)$$

$$E\ (WTP) = \int_0^{200000}[(\frac{1}{1+\exp(-1.8477+ba)})]dBID = 137387.3103 \qquad (۸)$$

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 بپردازد. 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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

شرح	VMP_w(گندم)	VMP_w(جو)
آبشار	۱۱۹۱/۶	۳۰۸/۷۶
رودشت	۲۰۳۳/۳۸	۲۱۰/۵۶

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۵) ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب برای تولید محصول گندم در شبکه آبشار ۱۱۹۱/۶ ریال و برای شبکه رودشت ۲۰۳۳/۳۸ ریال به‌دست آمده است، همچنین ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب برای تولید محصول جو در شبکه آبشار ۳۰۸/۷۶ و برای شبکه رودشت 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 به‌دست‌آمده 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)[1]	۷۴۸۸۵۰/۶	۸۱۹۶۶۳/۶	۲۰۲۱۷۰/۱	۲۸۰۵۳۹/۲
سود خالص- پس از کسر مالیات	۷۶۴۰۰۰/۴	۸۳۰۰۰۰/۸	۲۱۲۰۰۰/۱	۲۹۰۰۰۰/۵

منبع: شرکت فولادمبارکه و شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان

ارزش آب در دو حالت بازده برنامه‌ای و سود خالص محاسبه شد. ارزش اقتصادی آب به‌دست آمده در سال ۱۳۹۵، با روش بازده برنامه‌ای،۷۴۸۸۵۰/۶ ریال می‌باشد، همچنین ارزش هر مترمکعب آب به نسبت سود خالص[2] 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.

[1] Gross margin

[2] سود خالص (درآمد سالیانه واحد صنعتی با کسر همه‌ی هزینه‌ها به‌جز هزینه‌ی آب) و سود ناخالص(درآمد سالیانه واحد صنعتی با کسر همه‌ی هزینه‌ها)

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری 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 برتمایل به پرداخت افراد جهت ارزش بدون استفاده‌ای رودخانه زاینده‌رود می‌باشند. همچنین ارزش هر مترمکعب آب در بخش کشاورزی برای تولید محصول گندم در شبکه آبشار ۱۱۹۱ ریال و در شبکه روددشت ۲۰۳۳ ریال برآورد گردید، همچنین ارزش هر مترمکعب آب برای تولید محصول جو در شبکه آبشار ۳۰۸ ریال و در شبکه روددشت ۲۱۰ ریال برآورد شده است. با توجه به اطلاعات دریافت شده از شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان قیمت هرمترمکعب آب به‌طور تقریبی در شبکه آبشار ۲۴۵ ریال و قیمت آب در شبکه روددشت ۲۲۷ ریال می‌باشد، که نشاندهنده قیمت بسیار پایین آب در بخش کشاورزی است. با تجزیه وتحلیل آمار و اطلاعات کارخانه فولاد مبارکه اصفهان با بیشترین سهم مصرف آب در بخش صنعت به نمایندگی کارخانجاهای 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:

www.SID.ir

Archive of SID

۱. با توجه به نتایج الگو در دوحالت استفاده‌ای و بدون استفاده‌ای. متغیر تحصیلات در دو حالت رابطه مستقیمی با تمایل به پرداخت افراد دارد. بنابراین ضرورت دارد با فراهم کردن زمینه‌های آموزشی و افزایش سطح اگاهی شهروندان و کشاورزان به‌ویژه در افراد با سطح تحصیلات 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 حالی‌که 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 درامد 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 زیست محیطی. مجله تحقیقات و اقتصاد توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲-۴۷ شماره ۱.

سازمان جهادکشاورزی 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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 درشهرستان اردکان. مجله علوم کشاورزی سائق، ۴(۰)، شماره پیاپی ۱۲۸۵.

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

فتاحی، ا. (۱۳۹۲) مبانی ارزش‌گذاری 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): 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 تفرجی پارک قائم کرمان با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، مجله جنگل ایران. شماره۳، 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 Discrere Payment Vehicle (Dichotomous Choice) in Improving the Quality of the Environment (a case

www.SID.ir

Archive of SID

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.

www.SID.ir