محیط‌شناسی، دورهٔ ٤٤، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۷، صفحهٔ ۵۰۱-٤٨٩

برآورد ارزش کیفیت آب آشامیدنی با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط (مطالعهٔ موردی: شهر کرمانشاه)

فاطمه محمدیاری[۱]، کامران شایسته[۲]*، امیر مدبری[۳]

۱. دانشجوی دکتری، آمایش محیط‌زیست، دانشکدهٔ محیط‌زیست و منابع طبیعی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران
m.fatima.1364@ gmail.com

۲. استادیار، گروه محیط‌زیست، دانشکدهٔ محیط‌زیست و منابع طبیعی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

۳. دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران Amir.modaberi.108@gmail.com

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۱۲

چکیده

در حال حاضر جامعهٔ بین‌المللی مشکلات رایج در ارتباط با کمیت و کیفیت آب را به رسمیت شناخته است. بنابراین اطلاعات دربارهٔ کیفیت آب و آلودگی منابع به‌منظور استراتژی‌های مدیریت پایدار آب قابل‌توجه است. تجزیه‌وتحلیل خواسته‌های اقتصادی و اجتماعی مردم به پیش‌بینی نیازها و کمبودهای بهداشتی کمک شایانی می‌کند، ازجمله این عوامل می‌توان به ارزشی اشاره کرد که مردم برای آب آشامیدنی قائلند و آن را با بیان مبالغ تمایل به پرداخت ابراز می‌کنند. در این راستا پژوهش حاضر با هدف برآورد تمایل به پرداخت ساکنان شهر کرمانشاه به‌منظور بهبود کیفیت آب آشامیدنی با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط، برآورد شده است. بدین منظور ۳۶۱ پرسشنامه بین ساکنان شهر کرمانشاه توزیع شد. عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت با مدل لوجیت ارزیابی شد. همچنین از شاخص‌های R^2 مک فادن و آماره نسبت راست نمایی برای خوبی برازش داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که میانگین تمایل به پرداخت هر فرد برای بهبود آب آشامیدنی به‌صورت ماهانه ۴۵۵۳۳ ریال است. همچنین بر اساس مدل لوجیت متغیرهای میزان پیشنهاد، تحصیلات، سن، نگرانی از کیفیت آب، اطمینان داشتن نسبت به سالم بودن آب لوله و ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت بودند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر در مدل لوجیت رابطهٔ متغیر درآمد بر تمایل به پرداخت معنادار نشد که می‌تواند این نکته را گوشزد کند که تمام اقشار شهر کرمانشاه و نه فقط افراد با درآمد بالا خواستار داشتن آب شرب سالم و عاری از هرگونه بیماری هستند و برای رسیدن به چنین هدفی، از دولت و به‌ویژه ادارهٔ آب و فاضلاب، حمایت‌های مالی خواهند داشت.

کلیدواژه

ارزش‌گذاری مشروط، تمایل به پرداخت، شهر کرمانشاه، کیفیت آب، مدل لوجیت.

۱. سرآغاز

در حال حاضر جامعهٔ بین‌المللی مشکلات رایج در ارتباط با کمیت و کیفیت آب را به رسمیت شناخته است (WHO/UNICEF, 2015). بسیاری از بیماری‌های قابل انتقال از طریق آب آشامیدنی ناسالم در کشورهای در حال توسعهٔ آسیا، مرکز و جنوب آفریقا رخ می‌دهد (Van Houtven et al., 2017). بنابراین تدارک آب سالم برای جامعه یکی از مؤثرترین و دائمی‌ترین فناوری‌ها برای بهبود سلامت جامعه است (راسخی و طالعی، ۱۳۹۱). براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی[۱] در سال ۲۰۰۸، میزان مرگ‌ومیر مرتبط با بیماری‌های منتقلهٔ آب بیش از ۵ میلیون نفر در سال بوده است (Cabral, 2010). تخمین زده

* نویسنده مسئول: Email: ka_shayesteh@yahoo.com

می‌شود ۱۵ تا ۲۰ درصد موارد اسهال در جوامع ناشی از مصرف آب شرب آلوده باشد (Sobsey et al., 2003) همچنین سازمان بهداشت جهانی گزارش کرده است که سالانه ۱/۷ میلیارد نفر در جهان به اسهال مبتلا می‌شوند که در این میان ۷۶۰ هزار کودک زیر ۵ سال فوت می‌کنند (WHO, 2013). بنابراین اطلاعات دربارهٔ کیفیت آب و آلودگی منابع به‌منظور استراتژی‌های مدیریت پایدار آب قابل‌توجه است (Yasar Korkanç et al., 2017). تجزیه‌وتحلیل خواسته‌های اقتصادی و اجتماعی مردم به پیش‌بینی نیازها و کمبودهای بهداشتی کمک شایانی می‌کند، ازجمله این عوامل می‌توان به ارزشی اشاره کرد که مردم برای آب آشامیدنی قائلند و آن را با بیان مبالغ تمایل به پرداخت[۲] ابراز می‌کنند (راسخی و طالعی، ۱۳۹۰). اندازه‌گیری تمایل به پرداخت در پروژه‌های اجتماعی در کشورهای در حال توسعه با ارزش‌گذاری مشروط انجام می‌شود (Mehrara et al, 2009). با توجه به اینکه بازار صریح و روشن برای بهبود برخی محصولات مانند تأمین آب آشامیدنی سالم وجود ندارد استفاده از روش غیر بازار و معامله چنین کالایی در این بازار پیشنهاد می‌شود (Hanemann, 2005) ارزش‌گذاری مشروط[۳]، یکی از روش‌های معمول مورد استفاده توسط اقتصاددانان، سیاست‌گذاران و سازمان آب به‌منظور بهبود تأمین آب است. همچنین در بسیاری از پروژه‌های تأمین آب و بهداشت به‌ویژه در تأمین آب روستایی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه (Tussupova et al., 2015) اجرا شده است. مهم‌ترین مزیت این روش انعطاف‌پذیری آن است (Whitehead et al., 2008). مزیت دیگر این روش نسبت به دیگر روش‌ها این است که فرد در بیان ارزش آن، ارزش استفاده و ارزش عدم استفاده هر دو را در ذهن خود لحاظ می‌کند (Alberini & Longo, 2006; Gunatilake, 2007). از سوی دیگر تمایل به پرداخت برای سنجش دادن ارزش فرد به کالایی خاص در نظر گرفته می‌شود (Day & Maurato, 2000). ارزش‌گذاری مشروط برای آب آشامیدنی در ایران تنها در دو مطالعه (راسخی و طالعی، ۱۳۹۰؛ ۱۳۹۱) بررسی شده است و بیشتر کارهای انجام شده در کشور برای برآورد ارزش تفریحی پارک‌ها و مکان‌های طبیعی و تاریخی بوده است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۱؛ دلیری و همکاران، ۱۳۹۲؛ لیاقتی و همکاران، ۱۳۹۲؛ رجبی و موسوی، ۱۳۹۳). البته آقا صفری و قربانی (۱۳۹۴) تمایل به پرداخت کشاورزان برای کاهش آثار سوء محیط‌زیستی آب آلوده در حوضهٔ آبخیز رودخانه کشف‌رود را بررسی کردند. همچنین باغستانی و زیبایی (۱۳۸۹) تمایل به پرداخت کشاورزان برای استفاده از آب‌های زیرزمینی برای کشت محصولات در منطقهٔ رامجرد را با روش ارزش‌گذاری مشروط اندازه‌گیری کردند.

درصورتی‌که در ارتباط با ارزش‌گذاری مشروط برای آب آشامیدنی، از دهه ۱۹۷۰، مطالعات متعددی در خارج از کشور انجام شده است ازجمله می‌توان به (Jordan & Elnagheeb, 1994؛ Fujita et al., 2005؛ Genius & Tsagsrskis, 2006؛ Haq et al., 2010) اشاره کرد. همچنین در سال‌های اخیر نیز موضوع بررسی کیفیت آب با ارزش‌گذاری مشروط توسط محققان در خارج از کشور دنبال می‌شود که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Van Houtven و همکاران (۲۰۱۷) تمایل به پرداخت بهبود کیفیت آب آشامیدنی در بین ۱۷۱ خانوار ساکن در یکی از شهرهای ایالت متحده را بررسی کردند. بدین منظور از روش ارزش‌گذاری مشروط و مدل لوجیت استفاده کردند. نتایج نشان داد که خانوارها حاضر به پرداخت هزینه بین ۳ تا ۳۰ دلار در هر ماه برای بهبود آب هستند. Peng و Oleson (۲۰۱۷) تمایل به پرداخت بهبود کیفیت آب‌های ساحلی در هاوایی را مطالعه کردند. برآورد تمایل به پرداخت به‌منظور بهبود کیفیت آب با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط و عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت با مدل لوجیت ارزیابی شد. نتایج نشان داد که تسهیلات رفاهی بیشتر باعث تمایل به پرداخت بالاتر و در نتیجه مدیریت بهتر اکوسیستم‌های ساحلی می‌شود.

Tussupovaو همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به تمایل به پرداخت بهبود خدمات آب در قزاقستان با روش ارزش‌گذاری مشروط پرداختند. نتایج نشان داد که بیش از ۹۰ درصد از مصرف‌کنندگان مایل بودند که برای کیفیت بهتر آب و تأمین آب منظم پول پرداخت کنند. Emily و همکاران (۲۰۱۳) نیز تمایل به پرداخت هزینهٔ خدمات آب با کیفیت در منطقه Emuhaya کشور کنیا را بررسی کردند. بررسی عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت با مدل لوجیت ارزیابی شد. نتایج نشان داد که ۹۳ درصد از پاسخ‌دهندگان تمایل به پرداخت برای دریافت آب سالم دارند. همچنین Ramajo Hernandezو Saz-Salazar (۲۰۱۲) بهبود کیفیت آب در اسپانیا را با روش ارزیابی مشروط بررسی کردند. نتایج نشان داد که با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی مختلف، می‌توان برآوردی قوی برای میانگین تمایل به پرداخت به‌منظور اطلاع دقیق در تصمیم‌گیری‌ها داشت.

با توجه به‌مرور مطالعات می‌توان گفت که تحقیقات پیرامون برآورد تمایل به پرداخت به‌منظور بهبود کیفیت آب مورد توجه روزافزون پژوهشگران قرار گرفته است. ازآنجایی‌که مسائل مربوط به کیفیت آب آشامیدنی نقش مهمی در سلامت انسان‌ها دارد، به‌کارگیری روش‌های برآورد ارزش کیفیت آب آشامیدنی، برای انجام برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و حرکت به سمت توسعه‌یافتگی در منطقه مورد مطالعه ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا پژوهش حاضر با هدف برآورد تمایل به پرداخت ساکنان شهر کرمانشاه به‌منظور بهبود کیفیت آب آشامیدنی صورت گرفته است.

۲. مواد و روش بررسی

پژوهش حاضر در مناطق شمال و شرق شهر کرمانشاه (الهیه، جهاد، نوبهار، کرناچی) در ماه‌های آذر و دی ۱۳۹۵ انجام شده است. با توجه به سالنامهٔ آماری سال ۱۳۹۱، جمعیت شهر کرمانشاه ۲۱۵۵۷۹ نفر است. آمار اطلاعات لازم با استفاده از تکمیل پرسشنامه و مصاحبهٔ حضوری به روش نمونه‌گیری تصادفی انجام شد. برای محاسبهٔ تعداد نمونهٔ لازم در روش نمونه‌گیری از فرمول Cochran (Cochran, 1997). با توجه به فرمول تعداد نمونهٔ لازم ۳۸۴ پرسشنامه به دست آمد اما برای دستیابی به نتایج بهتر و با احتمال اینکه برخی پرسشنامه‌های پر شده نامعتبر باشد (Ferreira et al., 2015) تعداد ۴۰۰ پرسشنامه در بین ساکنان شهر کرمانشاه توزیع شد که تعداد ۳۹ پرسشنامه پس از مطالعه و بررسی دقیق به دلیل وجود اشتباه و نقص در تکمیل حذف شدند و در نهایت ۳۶۱ پرسشنامه برای تجزیه‌وتحلیل نهایی، استفاده شد. با توجه به مساحت متفاوت هر کدام از محله‌ها به‌طور تصادفی هر خانوار به‌گونه‌ای انتخاب شد که در چهار جهت محله زندگی کنند (Tussupova et al., 2015). مصاحبه چهره به چهره در محل زندگی پاسخ‌دهندگان انجام شد. مشخصات اجتماعی – اقتصادی، جمعیتی، منابع آب مصرفی، کیفیت آب شرب، وجود ذرات معلق در آب، تمایل به پرداخت و دلایل عدم تمایل به پرداخت از پاسخ‌دهندگان مورد سؤال قرار گرفت. همچنین از پاسخ‌دهندگان دربارهٔ نحوهٔ استفاده از آب لوله‌کشی (جوشاندن، استفاده از فیلتر) قبل از نوشیدن آب سؤال شد. میزان مصرف آب معدنی نیز مورد پرسش قرار گرفت. سؤال تمایل به پرداخت به دو صورت مطرح شد؛ نخست از روش باز – بی انتها حداکثر و حداقل مبلغی که تمایل به پرداخت دارند، پرسیده شد. حالت دوم شبیه مناقصه بود که خانواده‌ها را با قیمت‌های مختلف مورد سؤال قرار داده و در نهایت مبلغ پیشنهادی خود را انتخاب می‌کردند. سه قیمت پیشنهادی (به ریال) ۲۰۰۰۰، ۴۰۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ به‌صورت پرسش‌های وابسته و مرتبط به هم مطرح شد. این مقادیر براساس پیش‌آزمون انتخاب شدند. در آخرین پرسش از فرد پاسخ‌گو حداکثر تمایل به پرداخت به شکل اختیاری پرسش می‌شود. برای محاسبهٔ میانگین تمایل به پرداخت بهبود کیفیت آب آشامیدنی ساکنان شهر کرمانشاه از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده شد. همچنین از روش رگرسیون لجستیک

برای به دست آوردن عوامل تمایل به پرداخت استفاده شد. در این روش تجزیه‌وتحلیل رگرسیون بر پایهٔ متغیرهای وابسته و متغیرهای طبقه‌بندی باینری است (Ami et al., 2014). متغیر وابسته برای ارزش‌گذاری کیفیت آب، مبلغ پیشنهادی برای بهبود کیفیت آب است. این متغیر در پاسخ به این سؤال که «آیا فرد حاضر است برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی مبلغی پرداخت نماید یا خیر؟» به دست می‌آید. فرد در شرایطی حاضر به پرداخت برای بهبود کیفیت آب اشامیدنی خواهد بود که مطلوبیت این کار برای او، نسبت به زمانی که این کار صورت نگیرد، بزرگ‌تر باشد (Park et al., 1996) به بیان ریاضی:

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

که در آن

U مطلوبیت غیرمستقیمی است که فرد به دست می‌آورد.

A, Y به ترتیب درآمد فرد، مبلغ پیشنهادی

S دیگر ویژگی‌های اقتصادی اجتماعی است که تحت سلیقهٔ فردی است.

ε_0 و ε_1 متغیرهای تصادفی با میانگین صفر هستند که به‌طور تصادفی و مستقل از همدیگر توزیع شده‌اند.

تفاوت ایجاد شده در مطلوبیت ΔU در اثر بهبود کیفیت آب آشامیدنی عبارت است از:

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

چنانچه ΔU بزرگ‌تر از صفر باشد بدین معنی است که پاسخ‌دهنده مطلوبیت خود را با گفتن «بله» و موافقت با پرداختن مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی حداکثر می‌کند. به‌عبارت‌دیگر پذیرش فرد برای پرداخت تابعی از A, Y و S است. بنابراین، هر دو متغیر وابسته برای ارزش‌گذاری بهبود کیفیت آب آشامیدنی کیفی بوده و تنها مقادیر یک و صفر اختیار می‌کنند. در این‌گونه موارد مدل‌های رگرسیونی با متغیرهای کیفی، مدل‌های مناسبی هستند. به‌طورکلی برای بررسی رگرسیون‌هایی که دارای متغیر وابسته دوتایی است از مدل‌های لوجیت[۴]، پروبیت و توبیت استفاده می‌شود (مرادی و همکاران، ۱۳۹۳). در این مطالعه از الگوی لوجیت برای بررسی میزان تأثیر متغیرهای توضیحی مختلف بر میزان تمایل به پرداخت ساکنان شهر کرمانشاه برای بهبود کیفیت آب اشامیدنی استفاده شد. بر اساس الگوی لوجیت احتمال (p_i) این‌که فرد یکی از پیشنهادها را بپذیرد به‌صورت زیر بیان می‌شود (Lee & Han, 2002).

(۳)

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

$F_\eta(\Delta U)$ تابع توزیع تجمعی با اختلاف لجستیک استاندارد است و بعضی از متغیرهای اجتماعی – اقتصادی ازجمله درآمد، مبلغ پیشنهادی، سن، جنسیت، اندازهٔ خانوار و تحصیلات در این تحقیق را شامل می‌شود. β ،θ و γ ضرایب قابل برآوردی هستند که انتظار می‌رود $\beta \leq 0$، $\gamma > 0$ و $\theta > 0$ باشند. برای محاسبهٔ مقدار تمایل به پرداخت از روش موسوم به متوسط تمایل به پرداخت استفاده شد. در این روش تمایل به پرداخت به‌وسیلهٔ انتگرال‌گیری عددی در محدودهٔ صفر تا پیشنهاد ماکزیمم (A) استفاده می‌شود. این روش ثبات و سازگاری محدودیت‌ها با تئوری، کارایی آماری و توانایی جمع شدن را حفظ می‌کند و از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود (Lee & Han, 2002).

(۴)

$$E(WTP) = \int_0^{MaxA} F\eta(\Delta U)\, dA = \int_0^{MaxA} \frac{1}{1+\exp\{-(\alpha* + \beta A\}} dA, \quad \alpha* = (\alpha + \gamma Y + \theta S)$$

E (WTP) مقدار انتظاری تمایل به پرداخت و $\alpha*$ عرض از مبدأ تعدیل شده است که به وسیلهٔ جملهٔ اجتماعی ـ اقتصادی به جملهٔ عرض از مبدأ اصلی (α) اضافه شده است. الگوی لوجیت ممکن است به فرم توابع خطی یا لگاریتمی برآورد شوند که فرم تابعی خطی برای محاسبه متوسط تمایل به پرداخت آسان‌تر است و در اکثر مطالعات از آن استفاده شده است. از شاخص‌های R^2 مک

فادن[۵] و آماره نسبت راست نمایی[۶] برای خوبی برازش داده‌ها (مرادی و همکاران، ۱۳۹۱) استفاده شد. ضریب تبیین، شاخص مناسبی برای برازش داده‌های نمونه بوده و در واقع مجذور ضریب همبستگی بین متغیر وابسته دوتایی و احتمالات پیش‌بینی شده است. این شاخص به‌صورت رابطهٔ ۵ محاسبه شد (Maddala, 1983):

$$R^2 = 1 - \left[\frac{L(\beta_{ML})}{L_0}\right] \qquad (۵)$$

که در آن L_0، میزان بیشینهٔ لگاریتم تابع راستی‌آزمایی است که در این محدودیت همهٔ ضریب‌های رگرسیون، به غیر از ضریب‌های جزئی ثابت صفر هستند و β_{ML} نیز میزان بیشینهٔ تابع راستی‌آزمایی، مدل را در حالت مقید (همه ضریب‌ها صفر هستند) با حالت غیرمقید مقایسه می‌کند. این آماره معنادار بودن هم‌زمان ضریب‌ها را نشان می‌دهد و اگر این آماره نسبت راستی‌آزمایی معنادار باشد، می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای توضیحی در مدل توانسته‌اند به‌خوبی متغیر وابسته را توصیف کنند. این آمار به‌صورت زیر بیان می‌شود (Maddala, 1983):

$$L.R.Statistical = -2[L(\beta_{ML}) - L] \qquad (۶)$$

مدل احتمالی لوجیت از توزیع‌های نرمال و لجستیک بهره گرفته و مقادیر احتمال پیش‌بینی شده بین صفر و یک واقع می‌شود. مدل لوجیت براساس احتمال تجمعی لجستیک بنا نهاده شده است. براساس این مدل، احتمال مشارکت یک فرد در فعالیت مورد نظر (مثلاً پذیرش قیمت پیشنهادی) از رابطهٔ ۷ به دست می‌آید که این رابطه آنچه را که به تابع لجستیک مشهور است نشان می‌دهد (Maddala, 1983):

$$p_i = F(Z_i) = F(\alpha + \sum_{i=1}^{n} B_i X_i) = \frac{1}{1+e^{-z_i}} = \frac{e^{z_i}}{1+e^{z_i}} \qquad (۷)$$

در رابطهٔ فوق p_i احتمال پذیرش تمایل به پرداخت از طرف فرد i ام، F رابطهٔ تابعی، α عرض از مبدأ مدل، B_i پارامترهای مورد برآورد مدل، x_i متغیرهای توضیحی به‌صورت مجموعه‌ای از خصوصیات اجتماعی- اقتصادی فرد، i شمارهٔ بازدیدکننده، n تعداد کل مشاهدات و z_iشاخص واکنش فرد بازدیدکننده است. شاخص واکنش متغیری تصادفی است که اگر مقدار آن از حد خاصی مثلاً z_i^* بیشتر باشد، فرد مورد نظر جزء پذیرندگان قیمت پیشنهادی است و در غیر این صورت جزء پذیرندگان نخواهد بود. در رابطهٔ ۷، وقتی z_i بین $-\infty$ تا $+\infty$ تغییر می‌کند، p_i بین صفر و یک تغییر می‌کند، ویژگی دیگر رابطهٔ بالا این است که به‌طور غیرخطی به z_i (یعنی x_iها) مربوط می‌شود، به‌عبارت‌دیگر احتمال (p_i) با x_iها و ضرایب α و B_i رابطهٔ غیرخطی خواهد داشت. این ویژگی استفاده از حداقل مربعات معمولی را برای تخمین ضرایب با محدودیت مواجه می‌کند، برای حل این مشکل و به‌منظور تبدیل رابطهٔ ۷ به عبارتی خطی می‌توان تبدیلات زیر را از لحاظ ریاضی انجام داد. اگر p_i احتمال وقوع پیشامد یا دارا بودن صفت مورد نظر باشد آنگاه ($1- p_i$) احتمال عدم وقوع صفت مورد نظر خواهد بود که می‌توان به‌صورت رابطهٔ ۸ نشان داد (Maddala, 1983):

$$1 - p_i = \frac{1}{1+e^{z_i}} \qquad (۸)$$

با تقسیم رابطهٔ ۷ بر ۸، رابطهٔ ۹ به‌صورت زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{p_i}{1-p_i} = \frac{1+e^{z_i}}{1+e^{-z_i}} = e^{z_i} \qquad (۹)$$

در این رابطه نسبت $\frac{p_i}{1-p_i}$ نشان‌دهندهٔ نسبت احتمال وقوع حادثهٔ مورد نظر (احتمال وقوع پرداخت) بر مشخصهٔ مقابل آن یعنی احتمال عدم وقوع حادثه (احتمال عدم تمایل به پرداخت) است. حال چنانچه از طرفین لگاریتم طبیعی بگیریم رابطه زیر به‌دست می‌آید (Judge et al., 1982):

$$L_i = Ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = z_i = \alpha + B_i X_i \qquad (۱۰)$$

در رابطهٔ بالا L لگاریتم نسبت احتمال موفقیت به عدم احتمال موفقیت است. این رابطه را می‌توان با استفاده از روش حداکثر راستنمایی تخمین زد.

در الگوی لوجیت ضرایب برآورد شده اولیه فقط علائم تأثیر متغیرهای توضیحی را روی احتمال پذیرش متغیر وابسته نشان می‌دهند ولی تفسیر مقداری ندارند. بلکه کشش و آثار نهایی هستند که تفسیر می‌شوند. کشش‌پذیری

متغیر توضیحی kام و X_k در الگوی لوجیت را می‌توان از رابطهٔ زیر به دست آورد (Judge et al., 1982):

(۱۱)

$$E = \frac{\partial(BX_k)}{\partial X_k} \times \frac{X_k}{(BX_k)} = \frac{e^{BX}}{(1+e^{BX})^2} \times B_k \times \frac{X_k}{(BX_k)}$$

کشش مربوط به هر متغیر توضیحی بیان می‌کند که تغییر یک درصدی در (X_k) باعث تغییر چند درصدی در احتمال موفقیت متغیر وابسته (Yi=1) می‌شود. با توجه به نوع متغیر توضیحی، دو روش جداگانه برای محاسبهٔ اثر نهایی در الگوی لوجیت وجود دارد. اگر X_k متغیری کمی باشد، تغییر در احتمال موفقیت متغیر وابسته (Yi=1) بر اثر تغییر یک واحدی در X_k که به نام اثر نهایی خوانده می‌شود از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود (Judge et al., 1982):

$$ME = \frac{\partial p_i}{\partial x_k} = \frac{exp(Bx)}{(1+exp(Bx))^2} \times B_k \qquad (۱۲)$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در این الگو مقدار تغییر در احتمال، بستگی به احتمال اولیه و بنابراین بستگی به ارزش‌های اولیه همه متغیرهای مستقل و ضرایب آن‌ها دارد. اگر X_k متغیر مجازی (موهومی) باشد اثر نهایی برای این متغیر عبارت است از تغییر در احتمال موفقیت متغیر وابسته (Yi=1) در نتیجهٔ تغییر X_k از صفر به یک، در حالی که دیگر متغیرها در یک مقدار ثابت نگه داشته شوند. مقدار اثر نهایی متغیر توضیحی مجازی از رابطه زیر قابل محاسبه است (Judge et al., 1982):

(۱۳)

$$P(Y = 1|X_k = 1, X^*) - P(Y = 1|X_k = 0, X^*) = ME_D$$

مقادیر ثابت سایر متغیرها (x*) با عنوان حالت نمونه شناخته می‌شوند.

بسته‌های نرم‌افزارهای مورد استفاده در این تحقیق SPSS، Shazam و Wolfram Alpha است.

۳. نتایج

توصیف و تحلیل داده‌ها

در مرحلهٔ مطالعات مقدماتی از نظرات کارشناسان به‌منظور سنجش روایی پرسش‌نامه مربوطه استفاده شد که پس از بازنگری و اصلاح، از روایی پرسش‌نامه اطمینان حاصل شد. به‌منظور احتساب پایایی پرسش‌نامه، پیش‌آزمون با ۵۵ پرسش‌نامه انجام گرفت و ضریب اعتبار آلفای کرونباخ برای پرسش‌نامه‌ها ۰/۵۵ به دست آمد که نشان می‌دهد سؤالات از اعتبار بالایی برخوردار هستند. بدیهی است که اگر شاخص آلفای کرونباخ بین ۰/۵ تا ۰/۸ باشد، پرسش‌ها همگن‌تر خواهند بود (Dizaji et al., 2011). جدول ۱ خلاصهٔ آمار توصیفی متغیرهای اقتصادی اجتماعی را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج جدول ۱، بیکاری از بین پنج مشکل مطرح شده (بیکاری، هزینه‌های بالای زندگی، کیفیت پایین آب، بحران آب و آلودگی‌های محیط‌زیست)، بالاترین و کیفیت پایین آب کمترین میزان اهمیت را از دید پاسخ‌دهندگان داشته است. پس از بیکاری، هزینه‌های بالای زندگی، بحران آب و آلودگی‌های محیط‌زیست در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین ۷۶/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان معتقدند که کیفیت آب آشامیدنی نسبتاً خوب است و ۲۳/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان اعتقاد دارند که کیفیت آب ضعیف است.

در جدول ۲ دلایل نارضایتی مردم از آب آشامیدنی شهر کرمانشاه نشان داده شده است. همانگونه که در جدول آمده است بیشترین دلیل نارضایتی مردم از آب آشامیدنی مربوط به املاح باقیمانده در ظرف است.

تمایل به پرداخت شهروندان برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی

نتایج حاصل از تمایل به پرداخت افراد در جدول ۳ نشان می‌دهد از میان ۳۶۱ نمونه، ۱۶ درصد از پاسخ‌دهندگان پیشنهاد ۵۰۰۰ تومانی، ۵۱ درصد پیشنهاد ۴۰۰۰ تومانی و ۱۶/۴ درصد پیشنهاد ۲۰۰۰ تومانی را برای بهبود کیفیت آب پذیرفتند. همچنین ۱۶/۶ درصد حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی نبودند.

جدول ۱. ویژگی‌های اقتصادی اجتماعی پاسخ‌دهندگان

متغیر	گروه	فراوانی	درصد	میانگین	انحراف معیار
جنسیت	زن	۱۵۱	۴۱/۸	۱/۴۱	۰/۴۹
	مرد	۲۱۰	۵۸/۲		
سن	۱۸ تا ۳۰ سال	۱۷۰	۴۶/۰۳		
	۳۱ تا ۴۰	۹۸	۲۷/۱	۳۴/۲	۱۰/۷۸
	۴۱ تا ۵۰	۶۵	۱۸		
	۵۱ تا ۷۰	۲۸	۸/۱		
تحصیلات	زیر دیپلم	۶۸	۱۸/۸		
	دیپلم	۱۱۵	۳۱/۹		
	دانشجو	۳۷	۱۰/۲		
	لیسانس	۱۰۳	۲۸/۵	۲/۸	۱/۴
	کارشناسی ارشد	۲۷	۷/۵		
	دکتری	۱۱	۳/۱		
تعداد اعضای خانواده	۲	۵۷	۱۵/۸		
	۳	۱۱۰	۳۰/۵		
	۴	۱۰۸	۲۹/۹	۳/۷	۱/۲
	۵	۵۶	۱۵/۵		
	۶	۲۳	۶/۴		
	۷	۵	۱/۴		
	۸	۲	۰/۶		
درآمد خانواده	کمتر از یک میلیون	۱۹۹	۵۵/۱		
	۱ تا ۲ میلیون	۱۱۰	۳۰/۵	۱/۶۳	۰/۸۴
	۲ تا ۳ میلیون	۴۱	۱۱/۴		
	۳ تا ۴ میلیون	۷	۱/۹		
	بیشتر از ۴ میلیون	۴	۱/۱		

جدول ۲. نظر شهروندان دربارهٔ دلیل نارضایتی آن‌ها از آب آشامیدنی شهر کرمانشاه

ویژگی	مزه بد	بوی بد	رنگ نامناسب	املاح باقیمانده در ظرف	رسوب در لوله	هیچ‌کدام
تعداد	۶۲	۶	۱۵	۱۵۳	۱۲۰	۵

جدول ۳. وضعیت پاسخگویی به سه مبلغ پیشنهادی

وضعیت پذیرش		مبلغ پیشنهاد پایین‌تر (۲۰۰۰۰ ریال)	مبلغ پیشنهاد میانی (۴۰۰۰۰ ریال)	مبلغ پیشنهاد بالاتر (۵۰۰۰۰ ریال)
پذیرش مبلغ پیشنهادی	تعداد	۵۸	۱۹۸	۱۲۵
	درصد	۱۶/۱	۵۴/۸	۳۴/۶
عدم پذیرش مبلغ پیشنهادی	تعداد	۱۰۲	۱۶۳	۶۸
	درصد	۲۸/۳	۴۵/۲	۱۸/۸
عدم پاسخ	تعداد	۲۰۱	۰	۱۶۸
	درصد	۵۷/۷	۰	۴۶/۵
جمع	تعداد	۳۶۱	۳۶۱	۳۶۱
	درصد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۴. دلایل افراد از عدم تمایل به پرداخت یا تمایل به پرداخت پایین برای آب آشامیدنی شهر کرمانشاه

دلیل	وظیفهٔ آب و فاضلاب	عدم اعتماد به کارایی ارگان‌های ذیربط	درآمد کم و هزینه‌های بالای زندگی	خوب بودن کیفیت آب
تعداد	۱۸۴	۵۸	۸۱	۳۸

طبق نتایج حاصل از تمایل به پرداخت (جدول ۳) تعداد ۱۶۳ نفر (۴۵/۲ درصد) نخستین پیشنهاد را نپذیرفتند و تمایلی برای پرداخت ۴۰۰۰۰ ریال برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی نداشتند در حالی که ۱۹۸ نفر (۵۴/۸ درصد) آن را پذیرفتند. هنگامی‌که پیشنهاد پایین‌تر (۲۰۰۰۰ ریال) ارائه شد ۵۸ نفر آن را پذیرفتند در حالی‌که ۱۰۲ نفر این پیشنهاد را نیز نپذیرفتند. همچنین ۲۰۱ نفر (۵۷/۷) به دلیل پذیرفتن پیشنهاد نخست، به این پیشنهاد پاسخ ندادند. آن دسته از افرادی که نخستین پیشنهاد را پذیرفتند در گروه پیشنهاد بالاتر قرار گرفتند که آیا حاضر به پرداخت ۵۰۰۰۰ ریال برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی هستند؟ تعداد ۶۸ پاسخگو پیشنهاد سوم را نپذیرفتند و ۱۲۵ نفر این پیشنهاد را پذیرفتند.

در جدول ۴ نتایج عدم تمایل به پرداخت یا تمایل به پرداخت کم به‌منظور بهبود کیفیت آب آشامیدنی شهر کرمانشاه آمده است.

بر اساس نتایج این جدول از میان افرادی که تمایل به پرداخت نداشتند یا تمایل به پرداخت کمی داشتند، تعداد اندکی معتقد بودند که کیفیت آب در حال حاضر خوب است و بقیهٔ افرادی که تمایل به پرداخت پایین داشتند عموماً معتقد بودند که وزارت نیرو نیازی به مبالغ اندک پرداختی مردم برای بهبود کیفیت آب ندارد و خود موظف است به‌عنوان ارگانی خدمتگزار چنین کاری را رایگان انجام دهد. از طرف دیگر اگر چنین پرداختی صورت گیرد از کجا می‌توان مطمئن بود که ادارهٔ آب و فاضلاب در آینده به تعهدات خود عمل می‌کند. همچنین تعدادی از پاسخ‌دهندگان نیز اذعان داشتند با توجه به مخارج بالای زندگی نمی‌توانند مبلغ بالاتری برای آب بپردازند.

جدول ۵. نتایج مدل Logit پس از حذف متغیرهای بی‌معنا از نظر آماری

متغیرها	ضرایب	سطح معناداری آماری	کشش‌کل وزنی	اثر نهایی
تحصیلات	۰/۶۳۸۰	۰/۰۰۰۴	۰/۱۱۲۴۵	۰/۱۵۲۳
سن	۰/۰۷۴۱	۰/۰۰۳۹	۰/۰۵۸۷	۰/۰۶۸۴۷
نگرانی از کیفیت آب	۱/۸۸۱	۰/۰۰۰۶	۰/۳۲۵	۰/۴۵۸۷
اطمینان داشتن نسبت به سالم بودن آب لوله	-۱/۶۵۸۴	۰/۰۰۴۳	-۰/۱۲۴	-۰/۱۵۳
ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی	-۱/۲۳۷۵	۰/۰۰۹۲	-۰/۰۱۲۴	-۰/۰۱۴۴
پیشنهاد	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۲۶۰	-۰/۲۱۲	-۰/۲۲۴
ضریب ثابت	-۰/۰۰۶۷	۰/۵۷۴۹		

R MC Fadden = 0.87134
Percentage of Right Predictions=75
Likelihood Ratio Test = 257.69
Probability (L. R. Statistic) = 0.0000

تمایل به پرداخت با رگرسیون لجستیک

نتایج حاصل از برآورد مدل Logit در جدول ۵ نشان داده شده است. متغیر وابسته پذیرش مبلغ پیشنهادی که مقادیر صفر و یک اختیار می‌نماید و متغیرهای میزان پیشنهاد، تحصیلات، سن، نگرانی از کیفیت آب، اطمینان داشتن نسبت به سالم بودن آب لوله و ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی متغیرهای مستقل هستند. همچنین متغیرهایی که از نظر آماری معنادار نشده‌اند در مدل Logit برای کمک به دستیابی بهتر مدل حذف شدند.

با توجه به نتایج مدل لوجیت (جدول ۵) یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی، اطمینان داشتن نسبت به سالم بودن آب لوله است. ضریب این متغیر در سطح ۵درصد معنادار شده است و منفی بودن این ضریب نشان می‌دهد که هر چقدر افراد اطمینان بیشتری نسبت به سالم بودن آب لوله داشته باشند، تمایل به پرداخت کمتری برای بهبود آب آشامیدنی دارند. میزان تغییر در احتمال یا کشش کل وزنی برای این متغیر ۰/۱۲۴- به دست آمد که نشان می‌دهد افزایش یک درصد در قیمت پیشنهاد شده به پاسخگویان، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی در تمایل به پرداخت به اندازه‌ی ۰/۱۲۴ درصد کاهش می‌یابد. ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی عامل دیگر مؤثر بر WTP است. این متغیر با علامت منفی مورد انتظار، در سطح ۵درصد معنادار شده است. علامت منفی حاکی از این است که هر چقدر افراد کیفیت آب را مطلوب‌تر ارزیابی می‌کنند به همان میزان تمایل به پرداخت کمتری خواهند داشت. میزان تغییر در احتمال ۰/۰۱۲۴- برآورد شده که نشان می‌دهد افزایش ۱درصد در قیمت پیشنهاد شده به پاسخگویان، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی در تمایل به پرداخت به اندازه‌ی ۰/۰۱۲۴ کاهش می‌یابد. همچنین ضریب متغیر سن و تحصیلات نیز معنادار و مثبت برآورد شده است و بر این اساس، با افزایش این دو متغیر احتمالاً تمایل به پرداخت افزایش خواهد یافت. میزان تغییر در احتمال این ضرایب نشان دهندهٔ این است که با افزایش سن و تحصیلات احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی به ترتیب حدود ۰/۰۵ و ۰/۱۱ افزایش می‌یابد. در مدل برآوردی ضریب نگرانی از کیفیت آب ۱/۸۸۱ به دست آمده است. این متغیر با علامت مثبت در سطح ۵ درصد معنادار شده است. علامت مثبت نشان دهنده این است که هر چه افراد نگرانی بیشتری نسبت به کیفیت آب آشامیدنی داشته باشند، تمایل به پرداخت بالاتری برای کیفیت آب آشامیدنی خواهند داشت.

بر اساس مقدار کشش کل وزنی، افزایش یک درصدی نگرانی باعث افزایش احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی به مقدار ۰/۳۲۵ درصد می‌شود. همچنین ضریب تخمینی متغیر پیشنهاد در سطح ۵درصد با علامت منفی مورد انتظار، از نظر آماری معنادار شده است. این نشان می‌دهد که تحت سناریوی بازار فرضی، اگر قیمت پیشنهادی افزایش یابد، احتمال بله در WTP کاهش می‌یابد. میزان تغییر در احتمال یا کشش کل وزنی برای این متغیر ۰/۲۱۲- به دست آمد که نشان می‌دهد افزایش ۱ درصد در قیمت پیشنهاد شده به پاسخگویان، احتمال پذیرش مبلغ پیشنهادی در تمایل به پرداخت به اندازه‌ی ۰/۲۱۲- درصد کاهش می‌یابد.

پس از برازش مدل از طریق انتگرال‌گیری عددی در محدودهٔ صفر تا ماکزیمم پیشنهاد میانگین تمایل به پرداخت برای ارزش بهبود کیفیت آب آشامیدنی برآورد شد.

(۱۴)

$$E\,(WTP) = \int_0^{5000} \frac{1}{1+\exp\{-(\alpha*+\beta A\}} = \int_0^{5000} \frac{1}{1+e^{-3.1658+0.000306x}} dx = \quad 4553.3$$

بحث و نتیجه‌گیری

روش‌های ارزش‌گذاری محیط‌زیستی برای ارزش‌گذاری مکان‌های تفریحی بسیار استفاده شده است، ولی باید در نظر داشت که برای رسیدن به توسعهٔ پایدار تمامی موهبت‌های محیط زیستی نیازمند ارزش‌گذاری هستند. از این رو در این مطالعه با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط، تمایل به پرداخت ساکنان شهر کرمانشاه برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی برآورد شد. بر پایهٔ نتایج جدول ۳، ۵۳/۵ درصد از مردم حاضر به پرداخت مبلغی حداقل بین ۲۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ ریال برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی هستند و تعداد ۶۱ پاسخگو (۱۷ درصد جامعهٔ آماری) حداکثر WTP خود را بیش از ۵۰۰۰۰ ریال عنوان کردند. همچنین نتایج تجزیه‌وتحلیل نشان داد که ۶۹/۸ درصد از جامعهٔ آماری قبل از مصرف آب لوله‌کشی برای آشامیدن، آب را می‌جوشانند و ۳۰/۲ درصد از ساکنان به‌صورت مستقیم و بدون جوشاندن از آب لوله‌کشی استفاده می‌کنند. همچنین در ۲۲/۴ درصد از خانوارهای شهر کرمانشاه دستگاه‌های تصفیه آب به‌منظور بهبود کیفیت آب شرب وجود دارد. ۴۸/۹ درصد از پاسخ‌دهندگان نیز برای آشامیدن، آب معدنی مصرف می‌کنند. به‌طور کلی ۸۰/۲ درصد از پاسخ‌دهندگان نسبت به سالم بودن آب آشامیدنی (آب لوله‌کشی) اطمینان نداشته و نسبت به بیماری‌های قابل انتقال از طریق آب آشامیدنی اظهار نگرانی کردند. با توجه به این‌که ۹۵/۸ درصد از جامعهٔ آماری منبع آب آشامیدنی خود را آب لوله‌کشی عنوان کردند، ۶۴/۳ درصد از پاسخ‌دهندگان حاضر بودند در ازای بهبود کیفیت آب لوله‌کشی مبلغی پرداخت کنند به‌گونه‌ای که ادارهٔ آب و فاضلاب به آن‌ها اطمینان بدهد که هیچ‌گونه بیماری از مصرف آب لوله‌کشی به آن‌ها سرایت نمی‌کند. طبق نتایج جدول ۵ مقدار برازش مدل با روش حداکثر راستنمایی در درجهٔ آزادی ۲۵ برابر ۲۵۷/۶۹ است. که با توجه به احتمال آماره نسبت راست نمایی در سطح ۱درصد معنادار است و حاکی از این است که متغیرهای مستقل به‌خوبی متغیر وابسته را توصیف کردند. همچنین درصد پیش‌بینی صحیح ۰/۷۵ برآورد شده است. با توجه به اینکه مقدار قابل قبول برای الگوی لوجیت ۷۰ درصد است، این الگو قبل اعتماد است. مقدار تعیین ضریب مک فادن نیز ۰/۸۷ درصد است که برای الگوی لوجیت برآورد شده با توجه به تعداد مشاهدات متغیر وابسته مطلوب است (خداوردیزاده و همکاران، ۱۳۹۴). در مجموع ۸۳/۴ درصد از پاسخ‌دهندگان تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی (آب لوله) داشتند. میانگین تمایل به پرداخت هر فرد برای بهبود آب آشامیدنی به‌صورت ماهانه ۴۵۵۳/۳ تومان به دست آمد. همچنین متغیرهای میزان پیشنهاد، تحصیلات، سن، نگرانی از کیفیت آب، اطمینان داشتن نسبت به سالم بودن آب لوله و ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی مهم‌ترین عوامل

مؤثر بر تمایل به پرداخت بودند. نتایج مطالعهٔ راسخی و طالعی (۱۳۹۰، ۱۳۹۱) نیز بر معنادار بودن متغیرهای سن و نگرانی از کیفیت آب به‌عنوان عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت اشاره کرده است که با نتایج مطالعهٔ حاضر همسو است. اما در مطالعهٔ راسخی و طالعی (۱۳۹۰) متغیر سطح درآمد بر تمایل به پرداخت معنادار شد که با نتایج این مطالعه در تناقض است. همچنین Emily و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مطالعهٔ خود به معنادار نبودن متغیر درآمد با تمایل به پرداخت، اشاره کرده‌اند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. در واقع معنادار نبودن متغیر درآمد بر تمایل به پرداخت در این مطالعه می‌تواند این نکته را گوشزد کند که قشرهای مختلف شهر کرمانشاه و نه فقط افراد با درآمد بالا خواستار داشتن آب شرب سالم و عاری از هرگونه بیماری هستند. در مطالعهٔ حاضر متغیر ارزیابی کیفیت آب آشامیدنی بر تمایل به پرداخت نیز معنادار شد که با نتایج Tussupovaو همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. تنویر افکار عمومی و افزایش آگاهی جامعه در زمینهٔ معیارهای آب سالم و بیماری‌های قابل انتقال از طریق آب آلوده کمک چشمگیری به نگرش مردم نسبت به کیفیت آب خواهد کرد. طبیعی است که افراد جامعه با آگاهی در زمینهٔ کیفیت آب، خواستار بهبود کیفیت آب شرب است و اگر چنین آبی در دسترس نباشد برای بهبود آن تمایل به پرداخت خواهند داشت. با توجه به اهمیت آب آشامیدنی برای ساکنان شهر کرمانشاه و تمایل به پرداخت بالای آن‌ها در راستای داشتن آبی سالم و با کیفیت، روشن است که افراد جامعه می‌توانند نقش مهمی در عرضه آب‌بازی کنند. از این رو در عرصهٔ مدیریت و فرایند برنامه‌ریزی باید تلاش آگاهانه برای تحقق خواسته‌های جامعه و رفع نگرانی‌های آن‌ها در ارتباط با کیفیت آب آشامیدنی صورت گیرد، زیرا این مردم هستند که در هنگام مشکلات باید با آن‌ها برخورد کنند.

یادداشت‌ها

1. WHO
2. Willing To Pay (WTP)
3. Contingent Value Method (CVM)
4. Logit
5. Mc.Fadden,s R2
6. Likelihood Ratio Statistic (L.R. Statistic)

منابع

آقاصفری، ح. و باقری، م. ۱۳۹۴. آیا کشاورزان حاضرند برای کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی آب آلوده مشارکت مالی داشته باشند؟ (مطالعهٔ موردی حوضهٔ آبخیز رودخانه کشف رود)، نشریهٔ بوم‌شناسی کشاورزی، ۷(۲): ۲۰۲-۲۱۴.

باغستانی، م. و زیبایی، م. ۱۳۸۹. اندازه‌گیری تمایل به پرداخت کشاورزان برای آب‌های زیرزمینی در منطقهٔ رامجرد: کاربرد روش **CVM**، اقتصاد کشاورزی، **۴(۳)؛ ۴۱-۶۴.**

دلیری، ا. س.، امیرنژاد، ح. و مرتضوی، ا. ۱۳۹۲. برآورد تمایل به پرداخت ساکنان شهرستان چالوس جهت حفاظت از دریاچهٔ ولشت با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط با انتخاب دوگانه یک و نیم بعدی، بوم‌شناسی کاربردی، ۲(۵): ۱-۱۲.

راسخی، س. و حسینی طالعی، ر. ۱۳۹۱. برآورد و عوامل تعیین کننده تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی: یک مطالعه موردی برای استان مازندران، فصلنامهٔ اقتصاد کاربردی، ۳(۸): ۱۱۱-۱۴۰.

راسخی، س. و حسینی طالعی، ر. ۱۳۹۰. ارزش‌گذاری مشروط کیفیت آب آشامیدنی: یک مطالعهٔ موردی برای پل سفید، فصلنامهٔ مدلسازی اقتصادی، ۱(۱۱): ۵۵-۷۱.

رجبی، م. و موسوی، س. ن. ۱۳۹۳. برآورد ارزش‌های گردشگری و حفاظتی میدان نقش جهان اصفهان (کاربرد روش ارزش‌گذاری مشروط)، فصلنامهٔ علوم اقتصادی، ۲۷(۸): ۱۲۷-۱۴۶.

لیاقتی، ه.، نعیمی‌فر، ا. و مبرقعی دینان، ن. ۱۳۹۲. برآورد ارزش تفریحی منطقهٔ کوهستانی توچال با استفاده از الگوی اقتصاد سنجی دو مرحله‌ای همکن، مجلهٔ محیط‌شناسی، ۳۹(۴): ۱۷-۲۸.

مرادی، م.، صدرالاشرافی، م.، مقدسی، ر. و یزدانی، س. ۱۳۹۱. برآورد ارزش تفریحی پارک جنگلی یاسوج با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۴(۴): ۱۷۳-۱۹۰.

مرادی، م.، فدایی، غ.، نادری، ا. و فتاحی، ش. ۱۳۹۳. ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات کتابخانه‌های عمومی با استفاده از ارزش‌گذاری مشروط: کتابخانه‌های عمومی شهر تهران، تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۴۸(۴): ۵۱۵-۵۳۷.

Alberini, A. and Longo, A. 2006. Combining the travel cost and contingent behavior methods to value cultural heritage sites, Evidence from Armenia Journal of Cultural Economics, 30:287-304.

Ami, D., Aprahamian, F., Chanel, O., Joulé, R. and Luchini, S. 2014. Willingness to pay of committed citizens: A field experiment. Ecol. Econ . 105: 31–39.

Cabral, JPS. 2010. Water Microbiology. Bacterial Pathogens and Water. Int J Environ .Res .Public Health, 7: pp. 3657-3703.

Cochran, W.G. 1997. Sampling Techniques . New York: John Wiley & Sons, 3rd edition, ISBN-13: 978-0471162407. 422 p.

Day, B. and Mourato, S. 2000. Willingness to pay for water quality maintenance in Chinese rivers, Centre for social and economic research on the global environment; University College London and University of East Anglia; Cserge Working Paper Gec 98

Dizaji, M., Najafinasab, M. and Shararkhah, H. 2011. Estimation of tourism value of Aylgoli park in Tabriz using contingent valuation method, Journal of applied economics, 2(7):105-125.

Emily, A., Kironchi, G. and Wangia, S. 2013. Willingness to pay for improved water supply due to spring protection emuhaya district, Kenya, International Journal of Education and Research, 1(7):1-14.

Ferreira, S. and Marques, R. 2015. Contingent valuation method applied to waste management, Resources, Conservation and Recycling, 99:111-117.

Fujita, Y., Fujii, A., Furukawa, S and Ogawa, T. 2005. Estimation of Willingness-to-Pay (WTP) for Water and Sanitation Services through Contingent Valuation Method (CVM), A case Study in Iquitos city; Republic of Peru; JBICI Review No.10

Genius, M. and Tsagarakis, KP. 2006. Water shortages and implied water quality: A contingent valuation study. Water Resources Research

Gunatilake, H., Yang, Pattanayak, S and Choe, K. 2007. Good practices for Estimating Reliable Willingness-to-pay Values in the Water supply and sanitation sector. Technical Note No 23; Manila; Asian Development Bank

Haq, M., Ahmad, I. and Sattar, A. 2010. Factors determining public demand for safe drinking water (A Case Study of District Peshawar). Working Papers Seri 58.

Hanemann, M. 2005. The value of Water; Handbook of Environmental Economics; 2; 821-936; University of California; Berkeley

Jordan, J.L., Elnagheeb, A.H. 1994. Willingness to pay for improvements in drinking water quality. Water Resources Research, 29:237- 245.

Judge, G., Hill, C., Griffiths, W., Lee, T. and Lutkepol, H. 1982. Intruduction to the theory and practice of econometrics. New York press: Wiley, 72-130.

Lee, C. and Han, SY. 2002. Estimating the use and preservation values of national parks tourism resources using a contingent valuation method. Tourism Management; 23: 531-540.

Maddala, G.S. 1983. Limited- dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge University. Press, 91-257.

Mehrara, M., Pakdin, J. and Neja, A. 2009. Willingness to pay for drinking water connections: The case of larestan, Iran; Journal of Academic Research in Economics; 1(2): 191-203

Park, T. and Loomis, J. 1996. Joint estimation of contingent valuation survey responses. Environmental and Resource Economics (Environ Resour Econ), 7(2): 149-162.

Peng, M. and Oleson, K. 2017. Beach Recreationalists' Willingness to Pay and Economic Implications of Coastal Water Quality Problems in Hawaii, Ecological Economics, 136: 41-52

Ramajo-Hernandez, J. and Saz-Salazar, S. 2012. Estimating the non-market benefits of water quality improvement for a case study in Spain: A contingent valuation approach, environmentals science and policy. 22: 47-59.

Sobsey, MD., Handzel, T. and Venczel, L. 2003. Chlorination and safe storage of household drinking water in developing countries to reduce waterborne disease. Water Science and Technology, 47 (3): 221–28.

Tussupova, K., Berndtsson, R., Bramryd, T. and Beisenova, R. 2015. Investigating Willingness to Pay to Improve Water Supply Services: Application of Contingent Valuation Method, jornal Water, 7: 3024-3039

Yasar Korkanç, S., Kayıkçı, S. and Korkanç, M. 2017. Evaluation of spatial and temporal water quality in the Akkaya dam watershed (Nigde, Turkey) and management implications, Journal of African Earth Sciences, 129: 481-491

Whitehead, J.C., Pattanayak, S.K., van Houtven, G.L. and Gelso, B.R. 2008. Combining revealed and stated preference data to estimate the nonmarket value of ecological services: An assessment of the state of the science. J. Econ. Surv. 22: 872–908.

WHO/UNICEF. 2015. Progress on Sanitation and Drinking Water: 2015 Update and MDG Assessment.WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation

WHO, world health organization, Diarrhoeal disease. April 2013. Available from

Van Houtven, G., Pattanayak, S., Usmani, F. and Yang, J . 2017. What are Households Willing to Pay for Improved Water Access? Results from a Meta-Analysis, Ecological Economics. 136: 126-135