Shahid Chamran University of Ahvaz

Irrigation Sciences and Engineering (JISE)
Vol. 45, No. 3, Fall 2022, p. 1-14

Journal homepage: https://jise.scu.ac.ir

Research Paper

EXTENDED ABSTRACT

Applying Heckman Model for Economic Valuation of Drinking Water in Hamadan Province

S. M. Seyedan[1*], A. Dadras Moghadam[2], A. M. Jafari[3] and H. Badie Barzin[4]

1- Corresponding Author, Assistant Professor of Economic, Social and Extension Research Department, Hamedan Agricultural and Natural ResourcesResearch and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran. (seyedan1969@gmail.com).*
2- Assistant Professor of Agricultural Economics, University Of Sistan and Baluchestan.
3- Assistant Professor of Economic, Social and Extension Research Department, Hamedan Agricultural and Natural ResourcesResearch and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Hamedan, Iran.
4- PhD student in Agricultural Economics, University Of Sistan and Baluchestan.

ARTICLE INFO

Artlcle history:
Received: 5 August 2019
Revised: 11 September 2021
Accepted: 12 September 2021

Keywords:
Drinking water and sanitation, Willingness to Pay, Contingent valuation, Heckman model.

TO CITE THIS ARTICLE:

Syeedan, S. M., Dadras Moghadam, A., Jahfari, A. M., Badih Barzin, H. (2022). 'Applying Heckman Model for Economic Valuation of Drinking Water in Hamadan Province', *Irrigation Sciences and Engineering*, 45(3), pp. 1-14.

Introduction

Water is a socio-economic commodity which is considered as a basic human need. Limited water resources in arid and semi-arid regions and increasing demand for water has led to water shortages, reduced reliability of water supply systems, and intensified competition and conflict between different sectors of water consumption. Limited water resources have also caused economic, environmental, social and political tensions. Among the various uses of water, urban drinking water has a higher priority due to health issues, basic human needs and the possibility of social tensions due to its scarcity.

Water pricing as a tool for demand management, whether through administrative decrees or market forces, is the best approach to improve water allocation and protect water resources. Considering the importance of determining the economic valuation of water in the study area and with the aim of determining the customers' willingness to pay for quality drinking water, this study was intended to estimate the economic valuation of water in urban areas of Hamadan province.

One of the methods of water valuation is measuring the willingness of consumers to pay higher prices for quality water. The contingent valuation method as a standard and flexible method is widely used for measuring the willingness of consumers to pay higher prices for quality water (Khodaverdizadeh et al., 2008). Comparing the willingness to pay in urban and rural areas in Kenya, Brouwer et al. (2015) found that rural households were more sensitive to prices than urban ones, and urban households were willing to pay more for quality water than villagers. Acey et al. (2019) also examined the willingness to pay for water by Kenyan citizens. The results showed that among citizens who were younger and richer, the willingness to pay was higher. Considering the importance of determining the economic valuation of water, this study was thus intended to determine the rate of willingness to pay for quality drinking water by the households in Hamedan province using a contingent valuation method.

Materials and Methods:

In the contingent valuation method, the willingness of consumers to pay is estimated with respect to a hypothetical behavior rather than the actual behavior. The critique of this method is whether the answers given to hypothetical questions are valid, or whethre they can be solely relied on to estimate the customers' willingness to pay. This problem can be solved by paying special attention to the questionnaire and using accuracy and tact in the design of questions. This method is also used to measure the non-market value of environmental resources. Though this method seems supposedly simple, it not only requires economic theories but also several rules and systems of society, psychology, statistics and econometrics (Imami Meybodi and Ghazi, 2008). As this method involves direct questions from individuals, the estimation of the willingness of consumers to pay may be understimated. One of the main factors leading to errors in the contingent valuation method is the effect of spatial domains or induction effect. The spatial effect occurs when the rate of willingness to pay varies in different situations. This effect is usually due to variables such as interview time, interview place and residence, or the method of defining the product in the contingent valuation studies (Hosseini, 2003).

The dependent variable in the Probit pattern consists of a binary variable with values 1 and zero. Accordingly, the dependent variable is the vector of the values 0 and 1 in which the number 0 is consiederd as the decision 'not willing to pay'. This variable is based on the dependent variable in the Probit model. Hence, for Yi whose value is greater than zero, it is numbered 1, and for Yi whose value is zero, it remains zero. This way, the independent variable of the Probit pattern is constructed for all observations. According to the above description, the two patterns obtained from the separation of the Probit model are represented by equations (1) and (2):

Probit pattern:

$$Z_i = \beta' X_i + V_i \qquad i = 1,\ldots,n \tag{1}$$

Linear regression pattern:

$$Y_i = \beta' X_i + \sigma IMR + e_i \tag{2}$$

In the above patterns, β and σ are the coefficients of the pattern parameters, IMR is the inverse Mills ratio, e_i and V_i are the error terms. In the first step of the Heckman model, the Probit pattern is estimated using the method of truth-estimation. The presence of the inverse of the Mills ratio in the linear regression model eliminates the existence of the heterogeneity of the primary pattern variance, and allows the use of the least squares ordinary estimator (OLS) (Genius and Tsagarkis, 2006). Therefore, by dividing the estimation of Probit model parameters into two stages, the factors influencing the decision can be separated from the factors affecting the willingness to pay for drinking water, and as a result, the role and effectiveness of each of these factors in the two groups is better estimated.

Results and discussion:

The results of the present study clearly show that households in some regions are interested in having quality drinking water and are thus willing to pay more than the current tariff to improve the quality of drinking water. The present study shows that in Hamadan, Kabudarahang and Nahavand, 45.6%, 57.4% and 6.5% of households respectively are willing to pay more than the current tariff to improve their drinking water quality. Thus, the average willingness to pay for quality drinking water in Hamedan, Kaboodarah and Nahavand is estimated at 5830, 7400 and 5250 Rials per household, respectively. Based on the results obtained from Heckman model, age, family members, and house size influenced households' decision to have better quality drinking water, and other variables such as

family expenditure, house size, and income affected households' willingness to pay more for better quality drinking water.

In Table (1), the meaningfulness of the variables shows the inverse ratio of Mills in the second stage of Heckman model. This statistics indicates that the removal of potential households (zero observation for Yi) from the community causes the estimated parameters to be varied. Also, the variable indicates that factors influencing households' decision to pay more for drinking water are not determined by the determinants of the rate of their willingness to pay. In the Probit model (Heckman's first stage), the McAfadden R^2 statistics is 0.75. This statistics demonstrates the great explanatory power of the model. This statistics takes values between zero and one, and essentially compares the value of the likelihood function when all model variables, except for the width of the source, are zero with the state that these variables are all present in the model. The prediction accuracy percentage is 95.5%, which confirms the accuracy and appropriateness of the model. The parent test for the Probit model is 155, which is meaningful at 99%, indicating the suitability of model estimates. Alos, the estimated parameters in the model all have expected symptoms and are meaningful at 95% and 99%. Considering the importance of drinking water for the households in the study area and their willingness to pay for safe and quality water, it is suggested that proper planning be done for improving drinking water so as to reduce their concerns about drinking water quality.

Table 1- Summary of Regression Analysis by Heckman's Two-Step Model

	Coefficients		T statistic				Elasticity (mean)	
			First stage		second stage		First stage	second stage
Predictive variable	First stage	second stage					(Total effect)	$Y_i > 0$
	(Probit)	(OLS)	(Probit)	(sig)	(OLS)	(sig)	(Probit)	(OLS)
Age	-2.97	-	-	-	-3.42	0.029	-0.64	-0.60
Dependency Burden	-	-5.4	2.53	0.027	1.83	0.082	-0.78	-0.85
Building area	-	1.8	-		-		0.01	0.26
Illiteracy	-155.6	-	-		-		-0.18	-0.02
Elementery	-102.4	-	-1.9	0.030	-		-0.3	-0.24
Diploma	-13.5	-	-1.8	0.038	-0.10	0.320	-0.41	-0.32
Ownership	-	-	-1.59	0.082	2.72	0.032	0.08	0.07
Income	-	0.07	-0.46	0.364	-		0.9	0.85
Nahavand	-158.1	-	-		-		0.17	0.16
Hamedan	-208.4	-	-5.86	0.012	2.21	0.049	0.18	0.17
IMR	-	0.52	-3.74	0.037			-	-
Φ(I)		0.45	-					
A		0.38						
Wald test		155						
R-SQUARE		0.88						
MCFADDEN R-SQ		0.75						
PERCENTAGE OF RIGHT PREDICTIONS		95.5						

Source: Research Findings

Acknowledgments

The authors would like to thank the Research and Training Center for Agriculture and Natural Resources of Hamadan Province for its support of this research, and also all those who cooperated in conducting this research.

References

1- Acey, C., KisianganiI, J., Ronoh, P., Delaire, C., Makena, E., Norman, G., Levine, D., Khush, R. and Peletz, R. J. W. D. 2019 .Cross-subsidies for improved sanitation in low income settlements: Assessing the willingness to pay of water utility customers in Kenyan cities.*World Development.*(115), pp.160-177.

2- Brouwer, R., Job, F.C., van der Kroon, B. and Johnston, R., 2015. Comparing willingness to pay for improved drinking-water quality using stated preference methods in rural and urban Kenya. *Applied Health Economics and Health Policy*, 13(1), pp.81-94.

3- Genius, M. and Tsagarkis, K. P. 2006. Water shortages and implied water quality: *A contingent valuation s*tudy.*Water Resources Research*. 42, W12407,pp.1-8.

4- Hosseini, S. 2003. Water price analysis: from theory to application. *Doctoral dissertation Science and Research Unit*. http://noo.rs/T14at.

5- Imami Meybodi, A. and Ghazi, M. 2008 Estimation of recreational value of sahi parks in Tehran using conditional valuation method (CV). *Iranian Economic Research*,(12),pp.187-202. (In Persian).

6- Khodaverdizadeh., M., Hayatibab, A. and Kavosy K, M. 2008 Estimation of recreational value of Kandovan tourist village in East Azarbaijan using contingent valuation method. *Environmental Science Journal,* 5,pp. 43-52. (In Persian).

© 2022 Shahid Chamran Universiry of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

علوم و مهندسی آبیاری جلد ٤٥، شماره‌ی۳، پاییز ۱٤۰۱، مقاله پژوهشی، ص. ١٤-١

برآورد ارزش اقتصادی آب شرب در استان همدان با مدل هکمن

سید محسن سیدان[۱]، امیر دادرس مقدم[۲] علی محمد جعفری[۳] و حسین بدیع برزین[۴]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران، seyedan1969@gmail.com.

۲-استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۳-استادیار پژوهش بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

۴-دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

دریافت: ۱۳۹۸/۵/۱۴ بازنگری: ۱۴۰۰/۶/۲۰ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۱

چکیده

رشد روزافزون تقاضای آب در شرایط خاص اقلیمی کشور، استان همدان را در آستانه کمبود شدید و به دنبال آن تنش‌های اجتماعی و سیاسی زیادی قرار خواهد داد که بهبود این شرایط نیازمند رویکردهایی برای تخصیص و استفاده بهینه از منابع آبی موجود است. قیمت‌گذاری آب و تعیین تعرفه‌های مناسب، ابزاری قوی برای مدیریت تقاضا و بهترین رویکرد برای تخصیص و تشویق به حفاظت از منابع آبی است. برای رسیدن به این هدف در این پژوهش برای تعیین ارزش اقتصادی آب به بررسی تمایل به پرداخت آب شرب با استفاده از رهیافت ارزش‌گذاری مشروط دوگانه پرداخته شده است. برای این تحقیق به‌منظور بررسی رفتار خانوارها در تمایل به پرداخت آب شرب از الگوی هکمن و نیز از داده‌های مقطع زمانی سال ۱۳۹٦ مربوط به ۳۲۹ خانواده از شهرستان‌های همدان، کبودرآهنگ و نهاوند استفاده شد. نتایج حاصل از برآورد مدل هکمن نشان داد که در شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند به‌ترتیب ٤٥/٦ ، ٥٧/٤ و ٦/٥ درصد از خانوارها، حاضر به پرداخت مبلغی بیش از تعرفه فعلی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی هستند. بدین ترتیب میانگین تمایل به پرداخت برای آب آشامیدنی سالم در شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند به‌ترتیب ۵۸۳۰، ۷٤۰۰ و ۵۲۵۰ ریال برای هر خانوار برآورد شد. هم‌چنین نتایج نشان داد که عوامل متغیرهای بارتکفل، سطح زیر بنا و درآمد از جمله عوامل تأثیرگذار بر تصمیم خانوارها بر پرداخت بیشتر آب بهاء برای استفاده از آب شرب با کیفیت بالاتر است و عوامل تعیین کننده در میزان تمایل به پرداخت خانوارها شامل متغیرهای، سن، تعداد اعضاء خانواده و مساحت خانه است. با توجه به تمایل به پرداخت بالای خانوارها نسبت به قیمت آب بها، ضروری است برنامه‌ریزی مناسبی برای بهبود آب آشامیدنی سالم صورت گیرد.

کلیدواژه‌ها: ارزش‌گذاری مشروط، بهینه، تمایل به پرداخت، تعرفه.

مقدمه

در نگرش جدید، آب کالایی اقتصادی - اجتماعی است و به‌عنوان نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. محدودیت منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک و رشد روزافزون تقاضای آن موجب کمبود آب، کاهش قابلیت اعتماد به سیستم‌های تأمین آب، تشدید رقابت و تضاد بین بخش‌های مختلف مصرف و به‌روز خسارت اقتصادی، زیست محیطی، تنش‌های اجتماعی و سیاسی شده است. در میان کاربردهای مختلف آب، آب شرب شهری به خاطر مسائل بهداشتی، نیازهای اولیه انسان و نیز احتمال بروز تنش‌های اجتماعی در اثر کمبود آن، از حساسیت و اولویت بیشتری برخوردار است (Khosakhlaq et al , 2002). کمبود آب در استان همدان نیز یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده توسعه فعالیت‌های اقتصادی در دهه‌های آینده به‌شمار می‌رود. کارشناسان هشدار داده‌اند که مناطقی با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال، در زمره مناطق خشک و دارای منابع آب محدود است. بر اساس آمار ارائه شده در پنجمین کنفرانس بین المللی اقتصاد کشاورزی آسیا پس از سال ۲۰۵۰ میلادی، ایران به یکی از کشورهای تشنه دنیا تبدیل خواهد شد (Sakhi, 2017). از سوی دیگر، رشد روزافزون جمعیت، توسعه فعالیت‌های اقتصادی و بالارفتن سطح استانداردهای زندگی سبب افزایش چشم‌گیر تقاضای آب به‌خصوص آب شرب شده است. منبع آب شیرین اگر چه در چرخه طبیعت تجدید می‌شوند، لکن حجم آنها ثابت است و به این ترتیب برآیند رشد تقاضا و حجم ثابت منابع آب به کمیابی آن حکم داده است. لذا مدیریت تقاضا ضرورت می‌یابد و می‌تواند توسط روش‌های فنی و اقتصادی- اجتماعی اصلاح شود و به رویکردهایی برای تخصیص و استفاده بهینه از منابع آبی موجود

DOI: 10.22055/JISE.2021.30023.1859

منجر شود. قیمت‌گذاری آب به‌عنوان ابزاری برای مدیریت تقاضا، چه از طریق احکام اداری و چه از طریق نیروهای بازار، بهترین رویکرد برای بهبود تخصیص و تشویق به حفاظت از منابع آبی می‌باشد. بنابراین با توجه به اهمیت تعیین ارزش اقتصادی آب در منطقه مورد مطالعه و با هدف تعیین میزان تمایل به پرداخت خانوارهای استان برای آب آشامیدنی و با کیفیت مناسب، ارزش اقتصادی آب در مناطق شهری استان همدان برآورد شده است. ازجمله روش‌های ارزش‌گذاری آب اندازه‌گیری تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان است. در این ارتباط از جمله یکی از روش‌های استاندارد و انعطاف‌پذیر و پرکاربرد بر اندازه‌گیری تمایل به پرداخت، روش ارزش‌گذاری مشروط است (Khodaverdizadeh et al, 2008). ارزش‌گذاری بهبود کیفیت آب آشامیدنی، تجزیه و تحلیل تمایل به پرداخت و مخارج واقعی نوعی ارزش‌گذاری غیر بازاری محسوب می‌شود. در این شرایط عنصر اصلی در تعیین قیمت این نوع کالاها، تمایل به پرداخت است. تمایل به پرداخت به‌دست آمده از این روش، ترجیح افراد را مشخص می‌کند که می‌توان آن را اندازه پولی برای دسترسی به کالا یا خدمت تفسیر کرد. به دو روش مستقیم و غیر مستقیم می‌توان تمایل به پرداخت افراد را مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار داد. از مهم‌ترین روش‌های بکار گرفته شده در روش مستقیم، ارزش‌گذاری مشروط است. در روش ارزش‌گذاری مشروط، فرد بر اساس یک بازار فرضی تصمیم می‌گیرد. یعنی تمایل به پرداخت با توجه به یک رفتار فرضی و نه رفتار واقعی، برآورد می‌گردد. به دلیل سوال مستقیم از افراد، تمایل به پرداخت برآورد شده از روش ارزش‌گذاری مشروط ممکن است دچار تورش گردد. یکی از عوامل اصلی خطا در این روش اثر حوزه مکانی یا اثر القای است. اثر حوزه مکانی، زمانی رخ می دهد که میزان ارزش‌گذاری مشروط برای موقعیت‌های مختلف، متفاوت باشد. ارزش‌گذاری مشروط به اشکال مختلفی استفاده می شود. در روش انتهای باز مستقیماً از پاسخ‌دهندگان پرسیده می‌شود، حداکثر مبلغی که تمایل دارند برای بهبود محیط‌زیست بپردازد چقدر است؟ در مقابل، در روش یگانه، پاسخ دهندگان با تنها یک قیمت روبه‌رو هستند و از آن‌ها در باره تمایل به پرداخت، برای آن قیمت خاص پرسیده می‌شود. در روش دوگانه، ارزش‌گذاری مشروط بر اساس تئوری مطلوبیت می‌باشد. در این حالت فرض می‌شود که انتخاب‌ها بر اساس مقایسه مطلوبیت موارد در دسترس صورت می‌گیرد. پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری تمایل به پرداخت خانوارها از انتخاب دو گانه دو بعدی استفاده می‌کند. این روش اولین بار توسط بیشب و هبرلین در سال ۱۹۷۹ ارائه شده است(He and Tyner, 2004). Raskhi و Hosseini (2011) در بررسی ارزش‌گذاری آب در منطقه پل‌سفید دریافتند که ۸۳ درصد از خانوارها، حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی هستند. به‌طور مشخص میانگین تمایل به پرداخت برای آب آشامیدنی سالم در این منطقه ۳۲۹۲ تومان برای هر خانوار برآورد شده است. همچنین بر اساس این مطالعه، متغیرهای مانند نگرانی از کیفیت آب آشامیدنی، سطح درآمد و سن اثر معنی‌داری بر تمایل به پرداخت دارد. Zarepour et al (2011a) در بررسی ارزش اقتصادی آب شهری و روستایی در استان خوزستان نشان دادند که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب لوله‌کشی برای خانوارهای استان ۴۳۵۴ ریال و ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب آشامیدنی تصفیه شده خریداری شده از بازار ۱۲۵۰۰۰ ریال است. هم‌چنین مؤثرترین عوامل در میزان تمایل به پرداخت برای خانوارهای استان به ترتیب، مصرف آب در طی ماه و درآمد ماهانه است. Zarepour et al (2011b) در بررسی ارزش اقتصادی آب‌شهری و روستایی در استان گلستان مشخص نمودند که ارزش اقتصادی هر متر مکعب آب برای خانوارهای شهری و روستایی و کل استان به‌ترتیب ۵۱۳۲، ۳۹۴۲ و ۴۵۵۶ ریال است. هم‌چنین موثرترین عوامل در میزان تمایل به پرداخت برای خانوارهای استان، به‌ترتیب تحصیلات سرپرست خانوار، اندازه خانوار، مصرف آب در طی ماه و درآمد ماهیانه می‌باشند.

در رابطه با تعیین آب‌بها در بخش‌های صنعتی، کشاورزی و آشامیدنی مطالعاتی در داخل کشور صورت گرفته که از روش‌های دیگر غیر از روش ارزش‌گذاری مشروط بهره گرفته‌اند. Hosseini (2003)، Emami Meibodi و Ghazi (2008)، Khodaverdizadeh et al (2008) و Jyotsna et al (2009) با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، کیفیت و کمیت پایین آب را در شهر ریدیمنو یکی از شهرهای یونان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که خانوارهای با درآمد بالا، تعداد 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. Brouwer et al (2015) به مقایسه تمایل به پرداخت در نواحی شهری و روستایی در کنیا پرداختند و دریافتند که خانوارهای روستایی حساس بیشتری نسبت به قیمت‌ها دارند و خانوارهای شهری در مقایسه با روستاییان حاضر به پرداخت بیشتری برای بهبود آب هستند. Acey et al (2019) تمایل به پرداخت برای آب پرداختی شهروندان کنیا را مورد بررسی قرار دادند و نتایج آن‌ها نشان داد که در میان شهروندانی که جوان‌تر و ثروتمندتر بودند تمایل به پرداخت برای آب‌بها بالاتر بوده است.

از جمله مطالعه‌های دیگر در رابطه با روش تمایل به پرداخت برای بهبود کیفیت و کمیت آب می‌توان به Briscoe et al (1990)، Gnedenko et al (2000)، Hensher et al (2005)، Whitehead (2006) و Whittington et al (1991) اشاره کرد.

بنابراین با توجه به اهمیت تعیین ارزش اقتصادی آب، در این تحقیق با هدف تعیین میزان تمایل به پرداخت خانوارهای استان همدان برای آب آشامیدنی به بررسی ارزش اقتصادی آب پرداخته شده است. برای این منظور از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده شده است .

مواد و روش‌ها

براســـاس هدف تحقیـق و ماهیت موضوع این مطالعه به روش تحقیق پیمایشی و با استفاده از پرسشنامه و مشاهدات میدانی و مصاحبه هدایت شده انجام شده است. در این مطالعه برای بررسی روایی پرسشنامه از نظرات کارشناسان بهره گرفته و به‌منظور بررسی پایایی سوالات از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده. با نظر خواهی از گروهی از متخصصان، روایی محتوایی و صوری پرسشنامه بررسی شده است. برای تعیین این که پرسشنامه در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به‌دست می‌دهد (پایایی)، نسبت به تکمیل آن در یک نمونه ۳۰ تایی اقدام شد و مقدار آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۵ به‌دست آمد. برای ارزش‌گذاری بهبود کیفیت آب آشامیدنی، تجزیه و تحلیل تمایل به پرداخت و مخارج واقعی در بازار برای بهبود آب شرب ضروری است که نوعی ارزش‌گذاری غیر بازاری محسوب می‌شود. این روش عموماً زمانی استفاده می‌شود که قیمت‌های بازاری بعضی کالاهای عمومی مثل کیفیت آب آشامیدنی، هزینه واقعی آن را نشان نمی‌دهد. در این شرایط عنصر اصلی در تعیین قیمت این نوع کالاها، تمایل به پرداخت است. تمایل به پرداخت به‌دست آمده از این روش، ترجیح افراد را مشخص می‌کند که می‌توان آن را اندازه پولی برای دسترسی به کالا یا خدمت تفسیر کرد. به دو روش مستقیم و غیرمستقیم می‌توان تمایل به پرداخت افراد را مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار داد. در روش مستقیم، از مردم سوال می‌شود که تمایل به پرداخت آن‌ها برای بهبود کیفیت آب شرب چقدر است؟ در این روش تمایل به پرداخت ازطریق پرسشنامه برآورد می‌گردد. از مهم ترین روش‌های به‌کار گرفته شده در روش مستقیم، ارزش‌گذاری مشروط است. در روش ارزش‌گذاری مشروط، فرد بر اساس یک بازار فرضی تصمیم می‌گیرد. یعنی تمایل به پرداخت با توجه به یک رفتار فرضی و نه رفتار واقعی، برآورد می‌گردد. نقدی که بر این روش مطرح است آن است که آیا پاسخ های داده شده به سوالات فرضی معتبر هستند؟ و آیا می‌توان تنها با تکیه بر این پاسخ‌ها تمایل به پرداخت را برآورد نمود؟ این مشکل با توجه ویژه به پرسشنامه و بکارگیری دقت و درایت در طرح سوالات قابل حل می‌باشد (Gnedenko et al, 2000). پژوهش‌های متعددی در باره برآورد ارزش اقتصادی آب آشامیدنی به روش ارزش‌گذاری مشروط صورت گرفته است. هم‌چنین این روش به‌عنوان یک روش انعطاف‌پذیر برای اندازه‌گیری ارزش غیر بازاری منابع زیست‌محیطی به‌کار می‌رود. البته این روش ظاهراً ساده به نظر می‌رسد یعنی تنها از عده‌ای پرسیده می‌شود که چقدر تمایل به پرداخت برای کالای خاص دارند، در حالی که در استفاده از این روش نه تنها نیازمند به نظریه های اقتصادی می‌باشد بلکه به چندین نظام و قواعد جامعه‌شناسی، روانشناسی، آمار و اقتصاد سنجی نیاز دارد (Emami Meibodi and Ghazi, 2008). به دلیل سوال مستقیم از افراد، تمایل به پرداخت برآورد شده از روش ارزش‌گذاری مشروط ممکن است دچار تورش گردد. یکی از عوامل اصلی خطا در روش CV اثر حوزه مکانی یا اثر القای است. اثر حوزه مکانی، زمانی رخ می‌دهد که میزان WTP برای موقعیت‌های مختلف، متفاوت باشد. این اثر معمولاً ناشی از متغیرهایی مانند زمان مصاحبه، مکان مصاحبه و سکونت افراد می‌باشد. برخی محققان معتقدند که این مسئله به دلیل روش تعریف و توصیف کالا در مطالعه‌های CV اتفاق می‌افتد (Hosseini, 2003). توجه به این‌گونه تورش‌ها در مطالعه‌های ارزش‌گذاری مشروط برای برآورد واقعی تمایل به پرداخت لازم می‌باشد. ارزش‌گذاری مشروط به اشکال مختلفی استفاده می‌شود. در روش انتهای باز مستقیماً از پاسخ‌دهندگان پرسیده می‌شود، حداکثر مبلغی که تمایل دارند برای بهبود محیط‌زیست بپردازد چقدر است؟ در مقابل، در روش یگانه ، پاسخ دهندگان با تنها یک قیمت روبه‌رو هستند و از آن‌ها درباره تمایل به پرداخت، برای آن قیمت خاص پرسیده می‌شود. در روش اخیر اطلاعات با استفاده از سوالات بلی و خیر محدود می‌گردد و کارایی برآورد تمایل به پرداخت از این روش به‌شدت نیازمند جمع آوری تعداد زیادی از پرسشنامه دارد. در شکل دو گانه نیاز به اطلاعات بیشتر بدون توجه به تعداد زیاد پرسشنامه دارد. در شکل دو گانه، از پاسخ دهندگان دو سوال پرسیده می‌شود، این که پیشنهاد دوم بالاتر یا پایین تر از پیشنهاد اولیه باشد، به پاسخ بلی یا خیر سوال اول بستگی دارد (Genius and Tsagarakis, 2006). روش انتخاب دو محدویتی ارزش‌گذاری مشروط بر اساس تئوری مطلوبیت می‌باشد. فر ض می‌شود که انتخاب‌ها بر اساس مقایسه مطلوبیت موارد در دسترس صورت می‌گیرد. به این صورت که، موردی که مطلوبیت بالاتری دارد در انتخاب به موارد دیگر ترجیح دارد (Jin et al, 2006). در این چارچوب، WTP برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی، حداکثر مقدار پولی خواهد بود که مصرف کننده حاضر است در ازای بهره مندی از بهبود کیفیت آب آشامیدنی بپردازد. این موضوع در رابطه (۱) نشان داده شده است:

$$WTP = CV = m(p, q^0, u^0) - m(p, q^1, u^0) \quad (۱)$$

در رابطه (۱)، q^0 و $q1$ به‌ترتیب کیفیت اولیـه و نهـایی آب آشامیدنی، m تابع مخارج، p قیمت و u تابع مطلوب اولیه می‌باشد. پژوهش حاضر برای اندازه گیری تمایـل بـه پرداخـت خانوارهـا از انتخاب دو گانه دو بعدی استفاده مـی‌کنـد. در ایـن روش پاسـخ دهندگان تنها یک پیشنهاد را از میان تعدادی از پیشهادات از پیش تعیین شده انتخاب می‌کنند. پاسخ دهندگان در مواجهه بـا قیمـت پیشنهادی و یک موقعیـت بـازار فرضـی تنهـا پاسـخ بلـی و خیـر می‌دهند. روش جدید مستلزم تعیین و انتخاب یک پیشنهاد بیشـتر نسـبت بـه پیشـنهاد اولیـه اسـت (Emami Meibodi and Ghazi, 2008). در این پژوهش یک پرسشنامه انتخـاب دوگانـه طراحی شده تا برای پاسخ دهندگان اطلاعات دقیق و کافی در باره بازار فرضی ایجاد گردد. این پرسشنامه در سه بخـش تهیـه شـده است: بخـش اول شـامل، وضـعیت اقتصـادی – اجتمـاعی افـراد

DOI: 10.22055/JISE.2021.30023.1859

هم‌چون شغل، سطح تحصیلات، تعداد اعضای خانواده، نگرانی از کیفیت آب آشامیدنی، سطح درآمد، سن، تعداد فرزندان، جنسیت می‌باشد. بخش دوم شامل، برخی سوالات درباره رتبه‌بندی مشکلات اجتماعی و میزان رضایت از آب آشامیدنی برای آماده‌سازی پاسخ‌دهندگان برای پاسخ گویی به سوالات بخش سوم است. بخش سوم شامل سوالات مربوط به تمایل به پرداخت است. در این بخش هشت پیشنهاد قیمتی در هشت پرسش وابسته به هم ارائه می‌شود. ابتدا قیمت پیشنهادی میانی، به این صورت پرسیده شده است که "اگر اداره آب و فاضلاب کیفیت آب آشامیدنی را به اندازه‌ای بهبود بخشد که شما هیچ گونه نگرانی از بابت کیفیت آب آشامیدنی نداشته باشید؛ آیا شما حاضرید برای استفاده از این آب این مبلغ را بپردازید؟". در صورت ارائه پاسخ مثبت قیمت پیشنهادی بالاتر و در صورت ارائه پاسخ منفی، پیشنهاد پایین‌تر پرسیده می‌شود. برای بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت خانوارها از الگوی توبیت به روش دو مرحله‌ای هکمن استفاده شده است. دلیل اصلی بهره‌گیری از الگوی توبیت ، نقص الگوهای لاجیت و پروبیت در تمایز بین عوامل موثر بر اقدام به تصمیم و عوامل موثر بر میزان فعالیت است (Tobin.,1958). در این پژوهش ارتباط بین میزان تمایل به پرداخت خانوارها و متغیرهای تأثیرگذار از طریق روابط (۲)، (۳) و (۴) بررسی شده است:

$$\mathbf{Y}_i^* = \boldsymbol{\beta}' \boldsymbol{X}_i + \varepsilon_i \qquad (۲)$$

$$Y_i = Y^* \qquad if \qquad Y^* > 0 \qquad (۳)$$

$$Y_i = 0 \qquad if \qquad Y_i^* \le 0 \qquad (۴)$$

در روابط شماره (۲)، (۳) و (۴)، X_i متغیر مستقل است که شامل؛ سن، سرپرست خانوار، بارتکفل، سطح تحصیلات، سطح زیربنا، مالکیت و درآمد است. برای خانواده‌هایی که اظهار پرداخت بیش از مقدار فعلی دارند Y_i^* میزان تمایل به پرداخت آنان می‌باشد رابطه (۲)، و برای خانواده‌هایی که تمایلی به پرداخت بیش از مقدار فعلی دارند Y_i صفر در نظر گرفته می‌شود. به عبارت دیگر، آستانه برش، صفر در نظر گرفته شده است. براین اساس، برای مشاهده‌های صفر، احتمال وقوع هر مشاهده از روابط بالا به شکل رابطه (۵) تعریف می‌شود:

$$P_{(Yi=0)} = P_{(u<\beta' x_i)} = 1 - f(\beta' x_i) \qquad (۵)$$

در رابطه (۵) P بیانگر توزیع احتمال و $f_{(0)}$ تابع چگالی جمله خطای ارزیابی شده در مقادیر $\beta' x_i$ می‌باشد. بنابراین احتمال وقوع هر مشاهده از Y_i های بزرگتر از صفر از رابطه (۶) به‌دست می‌آید

$$P_{(Y_i>0)} = 1 - P_{(Y_i=0)} = f(\beta' x_i) \qquad (۶)$$

Tobin (1958) نشان داد که مقادیر مورد نظرYدر این الگو، از رابطه (۷) حاصل می‌شود:

$$E(Y_i) = X_i B\phi(I) + \delta\phi(I)$$
$$\mathrm{i} = 1,2,..,\mathrm{N} \qquad (۷)$$

برای مشاهده‌های بزرگتر از صفر ($Y_i > 0$) از معادله (۸) به‌دست می‌آید.

$$E(Y_i / Y_i > 0) = X_i\beta + \delta\frac{(I)}{\phi(I)} \qquad (۸)$$

الگوی توبیت با بهره‌گیری از هر دو گروه خانواده (خانواده بالقوه و بالفعل)، خطای نوع اول (غیر تصادفی بودن نمونه) را بر طرف می‌نماید. اما احتمال بروز خطای نوع دوم (عدم تمایز عوامل مؤثر بر اقدام) هم‌چنان به قوت خود باقی است، زیرا تمایز بین دو گروه از عوامل موثر بر میزان تمایل پرداخت آب شرب شهری صورت نگرفته است. هکمن یک روش دو مرحله‌ای را برای برآورد الگوی توبیت و به‌منظور رفع مشکل دوم پیشنهاد نمود. روش دومرحله‌ای هکمن براین فرض استوار است که یک مجموعه از متغیرها می‌تواند برتصمیم به شرکت در فعالیتی خاص تأثیر بگذارد و مجموعه دیگری از متغیرها می‌تواند پس از اتخاذ تصمیم اولیه حجم فعالیت مورد نظر را تحت تأثیر قرار دهد، البته این دو گروه از متغیرها در صورت لزوم می‌توانند مشابه نمی‌باشند. در روش هکمن برای تعیین عوامل مؤثر در هریک از دو مجموعه متغیرهای یاد شده، الگوی توبیت به دو الگوی پروبیت و الگوی رگرسیون خطی تبدیل می‌شود. عواملی که می‌توانند بر تصمیم خانوارها به تمایل به پرداخت آب مؤثر باشند، به‌صورت متغیرهای مستقل در الگوی پروبیت وارد می‌شوند و عواملی که می‌توانند بر میزان تمایل به پرداخت مؤثر باشند، در مجموعه متغیرهای مستقل الگوی رگرسیون خطی قرار می‌گیرند. الگوی دوم با اضافه شدن متغیر جدیدی تحت عنوان معکوس نسبت میلز (IMR) که با استفاده از پارامترهای برآورده شده الگوی اول ساخته می‌شود، به مجموعه متغیرهای مستقل آن به مرحله اول مرتبط خواهد شد. متغیر وابسته در الگوی پروبیت شامل یک متغیر دو جمله ای با مقادیر یک و صفر می‌باشد. بر این اساس، متغیر وابسته، برداری از مقادیر صفر و یک است که در آن عدد (صفر) به منزله تصمیم به عدم تمایل به پرداخت می‌باشد. این متغیر بر مبنای متغیر وابسته در الگوی توبیت ساخته می‌شود. از این رو، برای $\mathrm{Y_i}$ هایی که مقدار آنها بزرگتر از صفر است، عدد یک منظور می‌شود و برای $\mathrm{Y_i}$ هایی که مقدار آنها صفر است ، صفر باقی می‌ماند. با این شیوه، متغیر

مستقل الگوی پروبیت برای تمام مشاهده‌ها ساخته می‌شود. با توجه به توضیحات بالا، دو الگوی به‌دست آمده از تفکیک الگوی توبیت به صورت رابطه‌های (۹) و (۱۰) نشان داده می‌شود:
الگوی پروبیت:

$$Z_i = \beta' X_i + V_i \qquad i = 1,\ldots,n \qquad (۹)$$

الگوی رگرسیون خطی:

$$Y_i = \beta' X_i + \sigma IMR + e_i \qquad (۱۰)$$

در الگوهای بالا β و σ ضرایب پارامترهای الگوی ، IMR معکوس نسبت میلز، e_i و V_i جمله‌های خطا می‌باشند. در مرحله اول از روش هکمن، الگوی پروبیت با استفاده از روش راستنمایی برآورد می‌گردد. در این مرحله، نقش عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت و میزان تمایل به پرداخت هریک با محاسبه تغییر در احتمال ورود به این مجموعه از خانوارها مشخص می‌شود. علاوه بر این متغیر معکوس نسبت میلز که به صورت $IMR_i = \frac{\phi(\beta' X_i / \sigma)}{\varphi(\beta' X / \sigma)}$ تعریف می‌شود، با استفاده از پارامترهای برآورد شده الگوی پروبیت برای کلیه مشاهده‌ها با $Y_i > 0$ محاسبه و استخراج می‌شود. در مرحله دوم از روش هکمن، الگوی رگرسیون خطی رابطه (۱۰) برای مشاهده‌هایی که در آنها $Y_i > 0$ است برآورد می‌شود. همان گونه که رابطه (۱۰) نشان می‌دهد، در این مرحله متغیر معکوس نسبت میلز IMR_i به مجموعه متغیرهای مستقل در الگوی رگرسیونی اضافه می‌شود. ضریب این متغیر، خطای ناشی از انتخاب نمونه را بیان می‌کند. چنانچه ضریب این متغیر از لحاظ آماری بزرگتر از صفر باشد، حذف مشاهده‌های صفر از مجموعه مشاهده‌ها باعث اریب پارامترهای برآوردشده ی الگو خواهد شد و اگر ضریب این متغیر معنی دار نباشد، حذف مشاهدات صفر، اگر چه منجر به اریب شدن پارامترهای برآورده شده نمی‌گردد، اما منجر به از بین رفتن کارایی برآوردگر خواهد شد. حضور متغیر معکوس نسبت میلز در الگوی رگرسیون خطی یاد شده، وجود ناهمسانی واریانس الگوی اولیه را رفع می‌کند و استفاده از برآوردگر حداقل مربعات معمولی (OLS) را بلامانع می‌سازد (Genius and Tsagarkis, 2006). بنابراین با دو مرحله‌ای کردن برآورد پارامترهای الگوی توبیت، می‌توان عوامل مؤثر بر تصمیم را از عوامل مؤثر بر میزان تمایل به پرداخت برای آب شرب تفکیک کرد و درنتیجه نقش و میزان اثر گذاری هر یک از این عوامل در گروه‌های دو گانه بهتر مشخص می‌شود.

این تحقیق در سال ۹۸-۱۳۹۶ به مدت سه سال صورت گرفته است. جامعه آماری در این رابطه کلیه خانوارهای شهری از شهرستان‌های همدان، کبودرآهنگ و نهاوند است. از این جامعه آماری با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، جمعیت نمونه انتخاب شده است. با استفاده از فرمول نمونه‌گیری کوکران حجم نمونه ۳۲۹ نفر تخمین زده شد، که به روش تصادفی طبقه‌ی در میان خانوارهای سه شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند توزیع و پس از تکمیل آنها مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفته است.

نتایج و بحث

- متوسط هزینه خانواده‌ها و رضایتمندی از کیفیت آب

بر اساس نتایج جدول (۱)، برای بررسی تأثیر درآمد بر متغیر مورد اندازه‌گیری از متغیر هزینه خانوار استفاده شده است. پاسخ خانواده‌ها در هفت طبقه تقسیم‌بندی شده است. میزان هزینه خانواده‌ها از ۵۰۰-۱۰۰۰ هزار تومان در ماه تا بالاتر از ۳۵۰۰ هزار تومان در ماه قرار گرفته‌اند. در شهر همدان بیشترین و کمترین فراوانی به‌ترتیب مربوط به گزینه ۱۵۰۰-۱۰۰۰ و ۳۵۰۰-۳۰۰۰ هزار تومان، در شهرستان کبودراهنگ مربوط به گزینه ۲۰۰۰-۱۵۰۰ و بالاتر از ۳۵۰۰ هزار تومان و در شهرستان نهاوند نیز مربوط به گزینه ۲۰۰۰-۱۵۰۰ و (۱۰۰۰-۵۰۰ و ۲۵۰۰-۲۰۰۰ و ۳۵۰۰-۳۰۰۰) است. جدول (۲) میزان رضایت مردم را در مورد مزه و کیفیت آب نشان می‌دهد. بر این اساس بیشترین فراوانی در شهرستان همدان مربوط به گزینه راضی نیستم با ۳۵ درصد، در شهرستان کبودرآهنگ مربوط به گزینه رضایتمندی کم با ۴۴/۷ درصد و در شهرستان نهاوند نیز مربوط به گزینه رضایتمندی کم با ۴۶/۸ درصد است. در مقابل کمترین فراوانی پاسخ دهندگان در سه شهرستان مربوط به گزینه رضایتندی کامل با ۳/۲ ، ۲/۱ و ۸/۱ درصد به‌ترتیب در شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند است. لذا می‌توان گفت که در هر سه شهرستان مردم از مزه و کیفیت آب رضایت کمی دارند.

-تمایل به پرداخت خانوارها

در میان نظر سنجی که در میان شهروندان هر سه شهرستان انجام شد، اکثراً تمایلی برای افزایش قیمت آب به‌منظور بهتر شدن کیفیت آب برای شرب نداشتند. در جدول (۳) نتایج این قسمت را نشان می‌دهد. در شهرستان همدان از ۲۲۰ نفر شرکت کننده در این پژوهش ۵۰ نفر پیشنهاد قیمت ۵۵۰۰-۴۵۰۰ ریال (۲۲/۷ درصد)، ۲۹ نفر پیشنهاد قیمت ۶۵۰۰-۵۵۰۰ ریال (۱۳/۲ درصد)، ۱۷ نفر پیشنهاد قیمت ۷۵۰۰- ۶۵۰۰ ریال (۷/۷ درصد) برای هر متر مکعب آب برای بهبود کیفیت آب را پذیرفتند، در عین حال ۱۲۰ نفر (۵۴/۵ درصد) حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی نبودند. بنابر این در این شهرستان ۴۵/۶ درصد خانوارهای که اظهار تمایل به پرداخت بیشتر داشتند، بطور میانگین حاضر هستند مبلغ ۵۸۳۰ ریال برای بهبود هر متر مکعب آب بپردازند (جدول ۳).

 DOI: 10.22055/JISE.2021.30023.1859

جدول ۱- متوسط هزینه‌ی خانواده‌ها

Table 1- Average cost of households

county	Property	I'm completely satisfied	I am satisfied	I'm not satisfied	I'm indifferent	I'm not satisfied
Hamedan	Number	7	48	71	17	77
	Percentage	3.2	21.8	32.3	7.7	35
Kabodarahang	Number	1	4	21	5	16
	Percentage	2.1	8.5	44.7	10.6	34
Nahavand	Number	5	14	29	0	14
	Percentage	8.1	22.6	46.8	0	22.6

Source: Research Findings

جدول۲-رضایتمندی خانوارها از کیفیت آب

Table 2-. Satisfaction of households with water quality

county	Property	500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000	3000-3500	Above 3500
Hamedan	Number	30	83	72	21	9	2	3
	Percentage	13.6	37.7	32.7	9.5	4.1	0.9	1.4
Kabodarahang	Number	11	8	20	2	4	1	1
	Percentage	23.4	17	42.6	4.3	8.5	2.1	2.1
Nahavand	Number	4	6	20	4	15	4	9
	Percentage	6.5	9.7	32.3	6.5	24.2	6.5	14.5

Source: Research Findings

جدول۳- تمایل به پرداخت خانوارها برای هر متر مکعب آب شرب

Table 3-Willingness to pay households per cubic meter of drinking water

County	Property	450-550	550-650	650-750	750-850	850-950	950-1050	1050-1150	1150-1250	Unwillingness	Total
Hamedan	Number	50	29	17	1	1	1	0	1	120	220
	Percentage	22.7	13.2	7.7	0.5	0.5	0.5	0	0.5	54.5	100
Kabodarahang	Number	8	2	4	5	2	5	0	1	20	47
	Percentage	17	4.3	8.5	10.6	4.3	10.6	0	2.1	42.6	100
Nahavand	Number	3	1	0	0	0	0	0	0	58	62
	Percentage	4.8	1.6	0	0	0	0	0	0	93.5	100

Source: Research Findings

در شهرستان کبودرآهنگ از ۴۷ نفر شرکت کننده در این پژوهش هشت نفر پیشنهاد قیمت ۵۵۰۰-۴۵۰۰ ریال (۱۷ درصد)، دو نفر پیشنهاد قیمت ۶۵۰۰- ۵۵۰۰ ریال (۴/۳ درصد)، چهار نفر پیشنهاد قیمت ۷۵۰۰- ۶۵۰۰ ریال (۸/۵ درصد)، پنج نفر پیشنهاد قیمت ۸۵۰۰-۷۵۰۰ ریال (۱۰/۶ درصد) و دو و پنج نفر به‌ترتیب پیشنهاد قیمت ۹۵۰۰-۸۵۰۰ و ۱۰۵۰۰-۹۵۰۰ ریال را برای هر متر مکعب آب برای بهبود کیفیت آب را پذیرفتند، در عین حال ۲۰ نفر (۴۲/۶ درصد) حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی نبودند. بنابر این در این شهرستان ۵۷/۴ درصد خانوارهای که اظهار تمایل به پرداخت بیشتر داشتند به‌طور میانگین حاضر هستند مبلغ ۷۴۰۰ ریال برای بهبود هر متر مکعب آب بپردازند. در شهرستان نهاوند از ۵۸ نفر شرکت کننده در این پژوهش سه نفر پیشنهاد قیمت ۵۵۰۰-۴۵۰۰ ریال (۴/۸ درصد) و یک نفر پیشنهاد قیمت ۶۵۰۰-۵۵۰۰ ریال (۱/۶ درصد) تومان را برای هر متر مکعب آب برای بهبود کیفیت آب را پذیرفتند، در عین حال ۵۸ نفر (۹۳/۵ درصد) حاضر به پرداخت مبلغی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی نبودند. بنابر این در این شهرستان ۶/۵ درصد خانوارهای که اظهار تمایل به پرداخت بیشتر داشتند به‌طور میانگین حاضر هستند مبلغ ۵۲۵۰ ریال برای بهبود هر متر مکعب آب بپردازند. از میان افرادی که تمایل به پرداخت نداشتند و یا تمایل کمی داشتند عموماً معتقد بودند که اگر چنین پرداختی صورت گیرد، چه تضمینی وجود دارد که اداره آب و فاضلاب در

آینده به تعهدات خود عمل کند. برخی دیگر بیان داشتند که وزارت نیرو با توجه به درآمد بالا و حقوق انحصاری بالا نیازی به مبالغ اندک پرداختی مردم برای بهبود کیفیت آب ندارد و خود موظف است به‌عنوان یک ارگان خدمتگذار چنین کاری را رایگان انجام دهد. عده ای نیز اظهار می‌نمودند با توجه به مخارج بالای زندگی نمی‌توانند مبلغ بالاتری برای آب بپردازند زیرا آب تنها مایحتاج اولیه زندگی آنان نیست.

- عوامل تأثیرگذار بر تمایل به پرداخت

تمایل به پرداخت آب شرب تحت تأثیر یک مجموعه از انگیزه‌های اقتصادی و غیر اقتصادی تعیین می‌شود. سن، بار تکفل، سطح تحصیلات، سطح زیر بنا، مالکیت مسکن و درآمد از جمله عوامل تأثیر گذار بر تمایل به پرداخت در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این نوع منطقه می تواند در تصمیم‌گیری مؤثر باشد زیرا کمیت و کیفیت آب در مناطق مختلف متفاوت است. برای این منظور برای اثر مناطق بر تمایل به پرداخت خانوارها از متغیر موهومی استفاده شده است. بخشی از عواملی که در بالا ذکر شد انتظار می‌رود که بر مرحله تصمیم‌گیری خانوارها بر تمایل به پرداخت برای آب شرب مؤثر باشند و گروهی از عوامل فوق‌الذکر بر میزان تمایل به پرداخت برای آن تأثیر بگذارند. همان‌طور که در روش تحقیق اشاره شد برای شناسایی و تفکیک این دو گروه از عوامل از مدل هکمن استفاده شد. برای نشان دادن تفاوت مدل هکمن با مدل توبیت و روش OLS در جدول (۴) و (۵) به‌ترتیب نتایج هر سه مدل نشان داده شده است. فرم تابع انتخاب شده برای هر سه مدل الگوی خطی است که بر اساس معیارهای انتخاب مدل باکس– کاکس، AIC، SC، Bera و McAleer مشخص گردیده است. مدل‌های برآورد شده همگی دارای قدرت توضیح دهندگی مناسبی می‌باشند. در برآورد مدل به روش توبیت نشان داد که بار تکفل، سطح تحصیلات، سطح زیر بنا خانه، درآمد و منطقه سکونت از مهمترین تعیین کننده‌های میزان تمایل به پرداخت آب شرب در سه شهرستان مورد بررسی بوده و متغیرمالکیت، سن و تحصیلات در سطح دیپلم اثر معنی‌داری را نشان نداده است. پارامترهای برآورد شده در مدل توبیت گرچه دارای قدرت توضیح دهندگی مناسبی است، لیکن به دلیل عدم امکان تفکیک دو گروه از متغیرها، اثر بعضی از این متغیرها بخوبی نشان داده نشده است. این خود دلیل روشنی بر اهمیت تفکیک دو گروه از عوامل مذکور است. مقایسه ضرایب مدل توبیت با برآوردهای OLS بخوبی اریب بودن برآوردهای OLS را روشن می‌سازد. به‌طوریکه ملاحظه می‌شود مقادیر برآوردهای OLS از مقادیر برآوردهای ML برای مدل توبیت به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت می‌باشد، بنابر این برآوردهای نادرستی را حاصل می‌نماید.

جدول ٤- نتایج تحلیل رگرسیون با روش توبیت و حداقل مربعات معمولی

Table 4. Regression analysis results using Tobit and OLS

Variables		OLS			Tobit		
		Coefficients	T Statistic	sig	Coefficients	T Statistic	sig
Age		-0.64	-0.36	0.234	-0.5	-0.66	0.340
Dependency Burden		-36.2	-2.56	0.024	-3.6	-3.42	0.038
Building area		0.8	0.3	0.285	1.2	1.83	0.630
Level of Education	Illiteracy	-129.5	-3.4	0.036	-85.5	-2.8	0.022
	Elementery	-177.4	-2.5	0.029	-112.1	-2.5	0.023
	Diploma	-3.3	-0.01	0.540	-6.8	0.31	0.280
Ownership		-26.6	-0.6	0.420	-15.3	-0.10	0.320
Income		0.03	2.3	0.018	0.05	2.72	0.018
region	Nahavand	-338.5	-5.2	0.003	-140.2	-	
	Hamedan	-109.1	-2.3	0.24	180.3	-	
R-SQUARE		0.75				0.81	

Source: Research Findings

DOI: 10.22055/JISE.2021.30023.1859

جدول ۵- خلاصه تحلیل رگرسیون با روش دو مرحله‌ی هکمن

Table 5- Summary of Regression Analysis by Hackman's Two-Step Method

	Coefficients		T statistic				Elasticity (mean)	
Predictive variable	First stage	second stage	First stage		second stage		First stage (Totaleffect)	second stage $Y_i > 0$
	(Probit)	(OLS)	(Probit)	(sig)	(OLS)	(sig)	(Probit)	(OLS)
Age	-2.97	-	-	-	-3.42	0.029	-0.64	-0.60
Dependency Burden	-	-5.4	2.53	0.027	1.83	0.082	-0.78	-0.85
Building area	-	1.8	-		-		0.01	0.26
Illiteracy	-155.6	-	-		-		-0.18	-0.02
Elementery	-102.4	-	-1.9	0.030	-		-0.3	-0.24
Diploma	-13.5	-	-1.8	0.038	-0.10	0.320	-0.41	-0.32
Ownership	-	-	-1.59	0.082	2.72	0.032	0.08	0.07
Income	-	0.07	-0.46	0.364	-		0.9	0.85
Nahavand	-158.1	-	-		-		0.17	0.16
Hamedan	-208.4	-	-5.86	0.012	2.21	0.049	0.18	0.17
IMR	-	0.52	-3.74	0.037			-	-
Φ(I)		0.45	-					
A		0.38						
Wald test		155						
R-SQUARE		0.88						
MCFADDEN R-SQ		0.75						
PERCENTAGE OF RIGHT PREDICTIONS		95.5						

Source: Research Findings

در جدول (۵) معنی‌دار بودن متغیر عکس نسبت میل در مرحله دوم روش هکمن را نشان می‌دهد. این آماره نشان دهنده این موضوع است که حذف خانوارهای بالقوه (مشاهدات صفر برای Y_i) از جامعه سبب اریب شدن پارامترهای برآورد شده می‌گردد. هم‌چنین متغیر مذکور نشان می‌دهد که عوامل اثرگذار بر تصمیم خانوارها به پرداخت بیشتر برای آب شرب با عوامل تعیین کننده میزان تمایل به پرداخت یکسان نیست. جدول (۵) نتایج برآورد را برای مدل هکمن نشان می‌دهد. در مدل پروبیت (مرحله اول هکمن) آماره R^2 مک فادن برابر ۷۵ درصد می‌باشد. این آماره نشان از قدرت توضیح دهندگی بسیار بالای مدل را نشان می‌دهد. این آماره مقادیر بین صفر و یک را به خود می‌گیرد و در اصل مقدار تابع درست‌نمایی را وقتی که تمام متغیرهای مدل بجز عرض از مبدأ صفر باشد با حالتی که این متغیرها همگی در مدل حضور داشته باشند را مقایسه می‌کنند. آماره درصد دقت پیش‌بینی برابر با ۹۵/۵ درصد است که مؤید دقت عمل و مناسب بودن این مدل است. این آماره میزان دقت پیش‌بینی مدل را نشان می‌دهد. آزمون والد برای مدل توبیت برابر ۱۵۵ است که در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار است. این آماره مناسب بودن برآوردهای مدل را نیز نشان می‌دهد. پارامترهای برآورد شده در مدل همگی دارای علائم مورد انتظار می‌باشند و در سطح ۹۵ و ۹۹ درصد معنی‌دار هستند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که سن، تعداد اعضاء خانواده و متراژ خانه بر تصمیم خانوارها برای در اختیار داشتن آب شرب با کیفیت بهتر و متغیرهای بارتکفل، سطح زیر بنا و درآمد بر میزان تمایل به پرداخت خانوارها بر پرداخت مبلغ بیشتری برای آب شرب با کیفیت بهتر مؤثر است. تفسیر نتایج مدل بر مبنای کشش‌های محاسبه شده صورت می‌گیرد. پارامترهای گزارش شده تحت عنوان اثر کل درصد تغییر در متغیر وابسته را برای کلیه خانوارهای بالفعل و بالقوه در عکس‌العمل به یک درصد تغییر در هر یک از متغیرهای مستقل نشان می‌دهد. اعداد گزارش شده تحت عنوان اثر $Y_i > 0$ عکس‌العمل مشابه را فقط توسط خانوارها بالفعل بیان می‌کند. بر اساس اطلاعات مندرج در این دو ستون، متغیر درآمد و سطح زیربنا بیشترین تأثیر را در میزان تمایل به پرداخت خانواده‌ها نشان می‌دهد. به‌طوریکه افزایش یک درصد به این سهم موجب افزایش به ترتیب ۰/۹ درصد و ۰/۰۱ درصد در میزان تمایل به پرداخت خانواده می‌شود. آماره $\phi(I)$ نشان می‌دهد که برای خانواده‌ی که متوسط مقادیر عوامل مندرج در جدول (۵) را دارد تنها ۴۵ درصد احتمال دارد در زمره افرادی قرار گیرد که تمایل به پرداخت بیشتری از تعرفه فعلی برای آب بهاء شرب دارد. جز A نشان می‌دهد که ۳۸ درصد از کل تغییرات تمایل به پرداخت افرادی که اعلام پرداخت بیشتر داشته‌اند به دنبال تغییر در متغیرهای برون‌زا ناشی از خانوارهای بالفعل است و ۶۲ درصد باقی‌مانده ناشی از تغییر در احتمال پیوستن خانوارها

بالقوه به جمع خانوارهای فعلی حاصل می شود. به عبارت دیگر امکان زیادی وجود دارد تا از طریق فراهم کردن زمینه فرهنگ سازی و ارتقاء اطلاعات گروه‌های کم مطلع نسبت به مشکلات آب شرایطی فراهم شود تا بر تصمیم خانواده به پرداخت بیشتر برای آب مؤثر واقع شود و منجر شود تا خانواده‌های بالقوه به جمع سایر خانواده‌های بالفعل اضافه شوند.

نتیجه‌گیری

هدف از پروژه حاضر، تعیین ارزش اقتصادی آب آشامیدنی استان همدان در سه منطقه مشخصه با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط و هم‌چنین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت شهروندان برای آب آشامیدنی است. نتایج مطالعه حاضر به وضوح نشان می‌دهد که خانوارها در برخی مناطق به کیفیت آب آشامیدنی اهمیت داده و حاضرند مبلغی بیشتر از تعرفه فعلی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی بپردازند. بررسی حاضر نشان می‌دهد که در شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند به‌ترتیب ۴۵/۶ ، ۵۷/۴ و ۶/۵ درصد از خانوارها، حاضر به پرداخت مبلغی بیش از تعرفه فعلی برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی هستند. بدین ترتیب میانگین تمایل به پرداخت برای آب آشامیدنی سالم در شهرستان همدان، کبودرآهنگ و نهاوند به‌ترتیب ۵۸۳۰، ۷۴۰۰ و ۵۲۵۰ ریال برای هر خانوار برآورد شده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از برآورد مدل هکمن، سن، تعداد اعضاء خانواده و متراژ خانه بر تصمیم خانوارها برای در اختیار داشتن آب شرب با کیفیت بهتر و متغیرهای بارتکفل، سطح زیر بنا و درآمد بر میزان تمایل به پرداخت خانوارها بر پرداخت مبلغ بیشتری برای آب شرب با کیفیت بهتر مؤثر است. با توجه به اهمیت آب آشامیدنی برای خانوارهای مناطق مورد بررسی و تمایل به پرداخت بالای آن‌ها در راستای داشتن آبی سالم و با کیفیت، پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی مناسبی برای بهبود آب آشامیدنی صورت گیرد تا نگرانی خانوارها در ارتباط با کیفیت آب آشامیدنی کاهش یابد.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از زحمات و تلاش‌های مدیریت محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان که با حمایت‌های صادقانه خود زمینه انجام این پژوهش را فراهم آوردند و کلیه عزیزانی که به‌نحوی در انجام این پژوهش همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1- Acey, C., KisianganiI, J., Ronoh, P., Delaire, C., Makena, E., Norman, G., Levine, D., Khush, R. and Peletz, R. J. W. D. 2019 .Cross-subsidies for improved sanitation in low income settlements: Assessing the willingness to pay of water utility customers in Kenyan cities.*World Development.*(115), pp.160-177.

2- Briscoe, J. D., Castro, P. F., Griffibn, C., North, J. & Olsen, O. J. 1990. Toward equitable and sustainable rural water supplies: a Contingent Valuation Study in Brazil.*The World Bank Economic Review.*(4), pp.115-134.

3- Brouwer, R., Job, F.C., van der Kroon, B. and Johnston, R., 2015. Comparing willingness to pay for improved drinking-water quality using stated preference methods in rural and urban Kenya. *Applied Health Economics and Health Policy*, 13(1), pp.81-94.

4- Genius, M. and Tsagarkis, K. P. 2006. Water shortages and implied water quality: *A contingent valuation st*udy.*Water Resources Research*. 42, W12407,pp.1-8.

5- Gnedenko, E. ; Gorbunova, Z. & safanove, G. 2000. Contingent valuation of drinking water quality in smara city.*EERS Working Paper Series, 98-263.*

6- He, L. and W. Tyner .2004. Improving irrigation water allocation efficiency using alternative policy option in Egypt, AgEcon *S*earch**.**pp.1-30.

7- Hensher, D., Shore, N., Train, K. J. E. and Economics, R. 2005. Households' willingness to pay for water service attributes. *Environmental and Resource Economics*. (32)**,** PP. 509-531.

8- Hosseini, S. 2003. Water price analysis: from theory to application. *Doctoral dissertation Science and Research Unit*. http://noo.rs/T14at.

9- Emami Meibodi, A., Ghazi, M. 2008. 'An Estimation of the Recreational Value of the Saee Park in Tehran Using the Contingent Valuation Method (CV)', *Iranian Journal of Economic Research*, 12(36), pp. 187-202. (In Persian).

10- Jin, J., Wang, Z. and Ran, S., 2006. Comparison of contingent valuation and choice experiment in solid waste management programs in Macao. *Ecological Economics*, *57*(3), pp.430-441.

11- Jyotsna, J., Somanthan, E and Saraswata, C.2009. Awareness and the demand for environmental quality: survey evidence on drinking water in urban India. *Environment and Development Economics*.(14),pp.665-692.

12- Khodaverdizadeh., M., Hayatibab, A. and Kavosy K, M. 2008 Estimation of recreational value of Kandovan tourist village in East Azarbaijan using contingent valuation method. *Environmental Science Journal*, 5,pp. 43-52. (In Persian).

13- Khosakhlaq, R., Emadzadeh, M., Samadi, S and Hadizadeh,h .2002. Estimation of Tehran water demand function.*Sustainable Growth and Development Research (Economic Research)*. 4, pp.109-130. (In Persian).

14- Raskhi, S. and Hosseini Talei, R. 2011 Conditional Valuation of Drinking Water Quality: A Case Study for White Bridge. *Economic Modeling Quarterly*,(4),pp.71-55. (In Persian).

15- Sakhi, M. 2017.Changes in groundwater quality parameters within the city of Malayer with an emphasis on the impact of agricultural use on water quality. *Human and environment*, 15, pp. 25-36. (In Persian)

16- Tobin, J. 1958. Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica* .(26),PP: 24-36.

17- Whitehead, J. C. 2006. Improving willingness to pay estimates for quality improvements through joint estimation with quality perceptions. *Southern Economic Journal*.73,100-111.

18- Whittington, D., Lauria, D. T. and MU, X. J. 1991. A *study of water vending and willingness to pay for water in Onitsha, Nigeria*, 19**,** pp.179-198.

19- Zarepour, Z., Tahamipour, M. & Shawardi, A., R 2011a. Estimating the economic value of water in urban and rural utilities of Khuzestan province. *Agricultural Economics and Development*,(76),pp.121-141**.** http://ensani.ir/fa/article/302117. (In Persian).

20- Zarepour, Z., Tahamipour, M. and Shawardi, A. R. 2011b. Application of conditional valuation method in determining the economic value of water in urban use.*The Second National Conference on Applied Research in Water Resources in Iran*. https://civilica.com/doc/116043. (In Persian).