

Journal of Water and Wastewater, Vol. 30, No.5, pp: 75-85

# The Effective Factors on Willingness to Pay in the Project of Caspian Sea Water Transfer Using Contingent Valuation Method (Case Study: Semnan City)

*M. Maddah<sup>1</sup>, S. Seifalian<sup>2</sup>*

1. Assoc. Prof., Dept. of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran  
(Corresponding Author) majid.maddah@semnan.ac.ir
2. Former Graduate Student of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran

*(Received Nov. 28, 2017 Accepted June 30, 2018)*

#### To cite this article:

Maddah, M., Seifalian, S., 2019, "The effective factors on willing to pay in the project of Caspian Sea water transfer using contingent valuation method (case study: Semnan city)." Journal of Water and Wastewater, 30(5), 75-85. Doi: 10.22093/wwj.2018.108776.2556. (In Persian)

#### Abstract

People's participation is one of the means of financing investment through which will develop investment in different sectors such as the supply of public goods and services. In this research, how to encourage people to participate in the proposed project of water transfer from Caspian Sea to Iran's central plateau has been studied. The paper evaluates the value of the citizens of Semnan's participation in the implementation of water transfer project from the Caspian Sea to the Central Plateau using the Contingent Valuation Method (CVM) and identifies effective factors on willingness to the pay by applying Logit model in the framework of Maximum Likelihood Method. Data through two-dimensional dual questionnaire that includes 384 members have been collected. The results from model estimation show that firstly, the variables of income, educational level have a positive and significant effect and the number of household members and the proposed price have a negative and significant effect on the willingness to pay of Semnan's citizens. Secondly, the average of per household willingness to pay, 433,077,096 Rials annually and the people's annual participation value, 30.1 milliard Rials is estimated. Citizen's willingness to finance the costs of project implementation indicates citizens' responsibility in resolving the regional problems that can be presented as a good model in the performance of national plans and solving of regional problems.

**Keywords:** Caspian Sea, Contingent Valuation Method, Willingness to Pay, Logit Model, Semnan.



مجله آب و فاضلاب، دوره ۳۰، شماره ۵، صفحه: ۸۵-۷۵

## عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت در پروژه انتقال آب دریای خزر با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط (مطالعه موردی شهر سمنان)

مجید مداح<sup>۱</sup>، سحر سیف علیان<sup>۲</sup>

۱- دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری،  
دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

(نویسنده مسئول) majid.maddah@semnan.ac.ir

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد،  
مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

(دریافت ۹۶۹۷ پذیرش ۹۷/۴/۹)

برای ارجاع به این مقاله به صورت زیر اقدام بفرمایید:

مداح، م.، سیف علیان، س.، ۱۳۹۸، "عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت در پروژه انتقال آب دریای خزر با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط (مطالعه موردی شهر سمنان)" مجله آب و فاضلاب، ۳۰(۵)، ۷۵-۸۵. Doi: 10.22093/wwj.2019.108776.2556

### چکیده

مشارکت مردم یکی از روش‌های تأمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری است که از طریق آن سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف از جمله عرضه کالاهای عمومی توسعه می‌یابد. در این پژوهش، نحوه مشارکت مردم در پروژه پیشنهادی انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی ایران مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزش مشارکت شهروندان سمنان در پروژه انتقال آب دریای خزر با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط، پرسشنامه دوگانه دو بعدی برآورد و عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد پس از تخمین الگوی لاجیت به روش حداکثر راست‌نمایی ارزیابی شد. اطلاعات پژوهشی از طریق پرسشنامه دو بعدی شامل ۳۸۴ نفر گردآوری شد. طبق یافته‌های پژوهشی، اولاً، متغیرهای درآمد و سطح تحصیلات دارای اثر مثبت و معنی‌دار و متغیرهای تعداد اعضای خانوار و قیمت پیشنهادی دارای اثر منفی و معنی‌دار بر تمایل به پرداخت پرسش‌شوندگان در شهر سمنان هستند. ثانیاً، میانگین تمایل به پرداخت سالانه هر خانوار، ۴۳۳۰۷۷ ریال و ارزش مشارکت سالانه شهروندان برای اجرای پروژه انتقال آب دریای خزر، ۳۰/۱۱ میلیارد ریال است. تمایل شهروندان به مشارکت در تأمین بخشی از هزینه‌های اجرای طرح، بیانگر مسئولیت‌پذیری مردم در حل مشکلات منطقه‌ای است که می‌تواند به‌عنوان الگویی مناسب در اجرای طرح‌های ملی و حل مشکلات منطقه‌ای ارائه شود.

**واژه‌های کلیدی:** دریای خزر، ارزش گذاری مشروط، تمایل به پرداخت، مدل لاجیت، سمنان

### ۱- مقدمه

بحران آب در استان سمنان مطرح شده‌اند، اما به نظر می‌رسد تسریع در اجرای طرح‌های انتقال بین حوضه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که در این زمینه، انتقال آب از دریای خزر به فلات مرکزی به‌عنوان یکی از راهکارهای بلندمدت پیشنهادی برای تأمین منابع آبی استان سمنان مطرح شده است. بنا به نظر وزارت نیرو در سال ۱۳۹۳ هدف از اجرای این طرح، تأمین بخشی از کمبود آب مورد نیاز استان سمنان در افق ۱۴۱۰ به میزان

استان سمنان یکی از استان‌های کم آب در بخش شرب و صنعت است. همچنین بر اساس گزارش‌های موجود، افت سالانه سطح آب در استان سمنان بیش از ۶۷ سانتی‌متر است که در مقایسه با متوسط افت سالانه آن در کشور که برابر ۵۰ سانتی‌متر است، سرعت بیشتری دارد. علاوه بر آن، مصرف بی‌رویه آب و فقدان نظارت بر برداشت آب‌های زیرزمینی و منابع آبی، افت کیفیت آب در استان سمنان را به‌وجود آورده است. گرچه راهکارهای گوناگونی برای رفع



توسوپوا و همکاران، موضوع تمایل به پرداخت منطقه پاولودار<sup>۴</sup> در قزاقستان با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط انتهایی باز، مبلغ ماهانه ۱۵۹۰ تنگه (KZT) - واحد پول قزاقستان - را به‌عنوان تمایل به پرداخت برای بهبود خدمات آب‌رسانی به‌دست آوردند (Tussupova et al., 2015).

وو و هیون تمایل به پرداخت ساکنان موکونگ دلتا<sup>۵</sup> در ویتنام برای حفاظت از آبهای زیرزمینی را مورد بررسی قرار دادند که طبق نتایج این پژوهش، ساکنان دلتا سالانه حاضر به پرداخت ۶/۷۴ دلار آمریکا برای حفاظت از آبهای زیرزمینی هستند و متغیرهای جنسیت و خطر ابتلا به بیماری‌های مرتبط با آبهای زیرزمینی از عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت افراد هستند (Vo and Huynh, 2017).

در پژوهش دیگری ارزش تمایل به پرداخت افراد برای بازیافت آب در اوکلاهاما<sup>۶</sup> به میزان ۴/۲ و ۳/۴۷ دلار در هر ۱۰۰۰ گالن آب بیش از نرخ‌های جاری به‌دست آمده است (Boyer et al., 2017). تمایل به پرداخت شهروندان فرارا<sup>۷</sup> در ایتالیا نیز در انجام پروژه استفاده مجدد آب شهری به اندازه ۴۸ یورو برای هر خانوار ارزیابی شده است (Paola et al., 2018).

در برخی پژوهش‌های داخلی نیز، ارزش تمایل به پرداخت شهروندان در استفاده از کالاهای عمومی برآورد شده است. در پژوهش انجام شده توسط امیرنژاد و خلیلیان با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط، متوسط تمایل به پرداخت ماهانه افراد برای حفاظت جنگل‌های شمال ایران به اندازه ۱۵۱۵۳ ریال برآورد شده است (Amir Nejad and Khalilian, 2006).

همچنین میزان تمایل به پرداخت مردم برای استفاده از پارک تفریحی ساعی در تهران از طریق پرسشنامه و انتخاب دوگانه بررسی شده و نتایج نشان داده است که ۶۰ درصد افراد تحت بررسی، حاضر به پرداخت مبلغی به ازای هر بازدید از پارک هستند و ارزش تفریحی ماهانه پارک ساعی بیش از ۲۲۰ میلیون ریال برآورد شد (Emami Meybodi and Ghazi, 2008). در پژوهش دیگری ارزش تمایل به پرداخت برای خدمات تفریحی منابع محیط

حدود ۲۰۰ میلیون مترمکعب در سال از دریای خزر است. حال با توجه به اینکه تأمین آب آشامیدنی سالم و بهداشتی هزینه‌هایی را بر بوجه دولت تحمیل می‌کند، به نظر می‌رسد تحلیل و ارزش‌گذاری آب از سوی مردم اطلاعات مفیدی را در اختیار سیاست‌گذاران برای تصمیم‌گیری در مورد نحوه اجرای طرح انتقال آب دریای خزر به سمنان قرار می‌دهد.

در رابطه با موضوع پژوهشی، سابقه‌ای از پژوهش‌های پیشین وجود ندارد، اما روش ارزش‌گذاری مشروط در موضوعات کاربردی دیگری مورد استفاده قرار گرفته است. به‌عنوان مثال هدکر و همکاران، مجموع تمایل به پرداخت ماهانه خانوارهای بمبئی برای ارزش‌های حفاظتی و حفظ مطلوبیت محیط زیستی پارک ملی بورییولی<sup>۱</sup> را ۴۴۰ هزار دلار به‌دست آوردند (Hadker et al., 1997).

در پژوهشی با عنوان تمایل به پرداخت برای آب آشامیدنی در مناطق شهری کشورهای در حال توسعه، ارزش تمایل به پرداخت شهروندان با استفاده از الگوی لاجیت در این مناطق به‌دست آمد (Rosado, 1998).

چوداری با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط انتهایی بسته دو گانه، تمایل به پرداخت ساکنان زاغه نشین داکا<sup>۲</sup> برای آب آشامیدنی سالم را برآورد کرد (Chowdhury, 1999).

در همین راستا واسکیوز و همکاران، با برآورد تمایل به پرداخت افراد برای دسترسی به آب سالم و مطمئن در پارال مکزیک دریافتند که افراد تمایل دارند ۴۵/۶۴ درصد بیشتر از قبض فعلی آب برای بهبود کیفیت و کمیت آب آشامیدنی پرداخت کنند (Vásquez et al., 2009).

در پژوهش دیگری، جنیس و همکاران با به‌کار بردن روش ارزش‌گذاری مشروط دو گانه، میانگین تمایل به پرداخت شهروندان ریمنو<sup>۳</sup> را به میزان ۱۷/۶۷ درصد از صورتحساب ماهانه آب شهروندان برآورد کردند (Genius et al., 2008). با استفاده از همین روش، کواک و همکاران نیز میزان تمایل به پرداخت سالانه بهبود کیفیت آب آشامیدنی مردم شهر پوسان کره جنوبی را ۳۲/۱ میلیون دلار به‌دست آوردند (Kwak et al., 2013).

<sup>4</sup> Pavlodar

<sup>5</sup> Mokong Delta

<sup>6</sup> Oklahoma

<sup>7</sup> Ferrara

<sup>1</sup> Borivli

<sup>2</sup> Dhaka

<sup>3</sup> Rethymno



## ۱-۱- مشخصات کلی طرح انتقال آب از دریای خزر به فلات مرکزی ایران

با توجه به این که ایران جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود، کمبود منابع آبی و توزیع ناموزون جریان‌های سطحی آب در این مناطق محدودیت‌هایی را برای استفاده از آن به وجود آورده است. طبق گزارش اولیه شرکت سهامی آب منطقه‌ای سمنان و شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران در سال ۱۳۹۳ یکی از سیاست‌های راهبردی دولت، حل مشکل کمبود منابع آبی در حوزه‌های کم آب کشور از جمله کویر مرکزی است. اجرایی شدن این سیاست از طریق کاهش تنش‌های آبی و چالش‌های منطقه‌ای مثل مهاجرت بی‌رویه به استان‌های همجوار و مشکلات اجتماعی، شرایط مناسبی را برای رشد و توسعه پایدار مناطق کم آب فراهم می‌کند.

در این راستا طرح نمک‌زدایی و انتقال آب دریای خزر به فلات مرکزی ایران با هدف نمک‌زدایی ۲۰۰ میلیون مترمکعب آب از دریای خزر در سال و انتقال آن به شهرهای فلات مرکزی در استان سمنان، تأمین آب شرب و صنعت شهرهای حوضه فلات مرکزی ایران، توسعه صنایع و معادن منطقه‌ای و رشد و توسعه اقتصادی شهرهای حاشیه کویر به‌عنوان یکی از برنامه‌های بلندمدت دولت مطرح شده است. مسیر پیشنهادی برای اجرای این طرح، مسیر خط لوله نفت نکا-ری و چشمه روزیه با طول خط انتقال ۱۶۰ کیلومتر به صورت مسیر مشترک به علاوه ۳۳۰ کیلومتر انشعابات و تونل موجود به طول ۳۵۰۰ متر با هزینه برآوردی ۶۰۰۰۰ میلیارد ریال است. همچنین جنس لوله‌های طرح، فولادی از نوع  $X_{65} \times St_{52}$ ، قطر اسمی خطوط لوله به صورت دو لوله ۱۴۰۰ میلی‌متر در مسیر اصلی به‌علاوه ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌متر در انشعابات و ضخامت جدار لوله‌ها ۱۵/۸۸ تا ۱۹/۰۵ میلی‌متر پیش‌بینی شده‌اند. شکل‌های ۱ و ۲ نقشه کلی مسیر پیشنهادی و پیکربندی طرح را نشان می‌دهند.

طبق نقشه مسیر پیشنهادی از سوی شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران در سال ۱۳۹۳، طرح به صورت دو خط لوله به طول ۱۶۰ کیلومتر از سواحل دریای خزر در مجاورت نیروگاه نکا آغاز می‌شود و پس از عبور از شالیزارها و مناطق جنگلی در استان مازندران با امتداد در مسیر خط لوله نکا-ری، از منطقه دوآب وارد منطقه خطیرکوه در استان سمنان شده و در نهایت با عبور از تونل

زیستی در تالاب انزلی به‌دست آمده است (Pajooyan and Falahi, 2008).

در بررسی راهکارهای حفظ حوزه‌های آبخیز تالاب گمیشان از طریق روش ارزش‌گذاری مشروط و پرسشنامه دوگانه، متوسط تمایل به پرداخت سالانه هر فرد ۷۲۸۵۰ ریال به‌دست آمد (Fattahi and Fath Zadeh, 2011).

در پژوهش دیگری نیز تمایل به پرداخت خانوارهای چهار شهر منتخب استان مازندران برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی در یک بازه مشخص (انتهای بسته) و یا یک طرف باز (انتهای باز) برآورد شد و به ترتیب، تمایل به پرداخت حدود ۳۳۱۲ و ۳۷۷۱ تومان ماهانه برای هر خانوار به‌دست آمد. طبق نتایج این بررسی، تعداد اعضای خانوار، درآمد، تعداد افراد تحصیل کرده در خانه و وضعیت تأهل، بر تمایل به پرداخت در حالت انتهایی باز اثر دارند. همچنین عوامل مؤثر بر تمایل به پرداخت در حالت انتها بسته شامل سطح تحصیلات، نظر خانوارها در ارتباط با کیفیت آب آشامیدنی و نگرانی خانوارها از کیفیت آب آشامیدنی است (Rasekhi and Taleei, 2012).

در پژوهش دیگری، متوسط تمایل به پرداخت ارزش اکوتوریستی منطقه تفریحی رودبار قصران در شهرستان شمیرانات استان تهران با استفاده از مدل لاجیت و پرسشنامه انتخاب دوگانه به میزان ۳/۵۵۰ میلیون ریال برآورد شده است.

در این پژوهش متغیرهای سطح تحصیلات، جنسیت، میزان رضایت بازدیدکنندگان و درآمد، اثر مثبت و متغیرهای اندازه خانوار و قیمت پیشنهادی، اثر منفی بر تمایل به پرداخت بازدیدکنندگان از منطقه تفریحی رودبار قصران داشته‌اند (Sajjadi et al., 2016).

همچنین در پژوهش دیگری، میزان تمایل شهروندان اصفهان به پرداخت برای آب مازاد کشاورزی برای مصارف شرب، ۵۲۰۱/۸ ریال به‌طور ماهانه به‌دست آمده است (Akbarpoor et al., 2017).

در این پژوهش از روش ارزش‌گذاری مشروط برای محاسبه میزان تمایل به پرداخت شهروندان در اجرای پروژه انتقال آب دریای خزر به سمنان استفاده شده است. نتایج پژوهش دستاورد مهمی را در اختیار نظام سیاست‌گذاری برای تصمیم‌گیری در مورد نحوه اجرای طرح قرار می‌دهد.





Fig. 1. Suggested general plan for water transfer

شکل ۱- پلان کلی مسیر پیشنهادی طرح انتقال آب

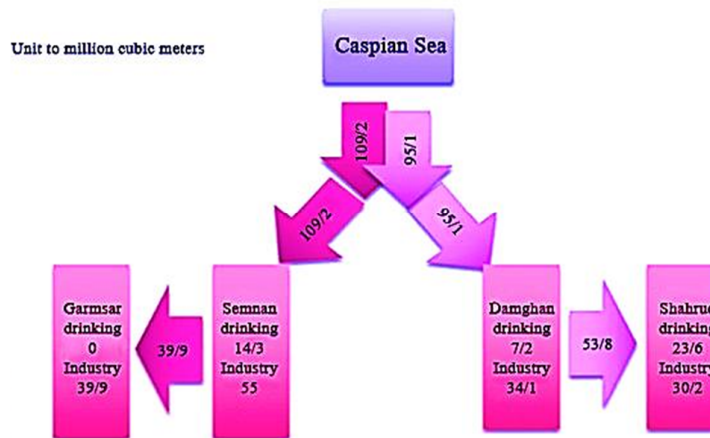


Fig. 2. Plan configuration

شکل ۲- پیکربندی طرح انتقال آب

محیط دریایی اثر منفی دارد و اثرات منفی ناشی از برداشت آب از دریا و تخلیه پساب شور ناشی از فرایند شیرین سازی آب به دریا قابل پیش بینی است که در این زمینه برنامه های پایش محیط زیستی تدارک دیده شده است.

## ۲- روش شناسی

برای تعیین ارزش اقتصادی کالاهای محیط زیستی دو روش ترجیحات آشکار شده<sup>۱</sup> و ترجیحات اظهار شده<sup>۲</sup> وجود دارند. در

چشمه روزبه در حوالی شهر شه میرزاد به دو شاخه تبدیل می شود. یک خط لوله به سمت دامغان و شاهرود به طول ۱۷۲ کیلومتر و دیگری به سمت سمنان و گرمسار به طول ۱۳۲ کیلومتر کشیده می شود تا از این طریق نیاز آبی مناطق هدف تأمین شود. با انجام این طرح عظیم، اگرچه مشکل کم آبی مناطق واقع در کویر مرکزی ایران حل می شود، اما به نظر می رسد اجرای آن، با اثرات منفی محیط زیستی مثل تولید گازهای آلوده کننده ناشی از تأمین انرژی تأسیسات نمک زدایی، هزینه های ناشی از تخریب جنگل و کاهش امنیت گونه های جانوری در طول مسیر انتقال به ویژه در فاز ساختمانی همراه است. همچنین اجرای طرح از نظر اکولوژیکی بر

<sup>1</sup> Revealed Preference (RP)

<sup>2</sup> State Preference (SP)



روش SP، ارزش‌های محیط زیستی یا کالاهای عمومی از طریق پاسخ پرسش‌شوندگان به روش‌های نظر سنجی به‌طور مستقیم استخراج می‌شوند. روش‌های SP به دو گروه ارزش‌گذاری مشروط<sup>۱</sup> و آزمون‌های انتخاب تقسیم می‌شوند (Rasekhi and Hoseini, Taleei, 2012).

## ۱-۲- روش ارزش‌گذاری مشروط

روش ارزش‌گذاری مشروط یکی از روش‌های اساسی ارزش‌گذاری کالاهای غیر بازاری محیطی است که بر پایه بازارهای فرضی و ترجیحات بیان شده، استوار است که در آن از طریق ایجاد بازارهای فرضی در چارچوب روش ارزش‌گذاری مشروط، امکان اندازه‌گیری مایل به پرداخت<sup>۲</sup> افراد در بهره‌مندی از خدمات طبیعی وجود دارد (Hashem Nejad et al., 2011).

تعیین ارزش کالاها و دارایی‌ها در روش ارزش‌گذاری مشروط نیازمند مراجعه به افراد است که در این پژوهش این اطلاعات از طریق مصاحبه و پرسشنامه حاصل شد. پرسش اساسی پرسشنامه این است که افراد، حاضر به پرداخت چه مبلغی برای استفاده از اثری (کالای عمومی) هستند؟ همچنین ممکن است سؤال شود که آنان برای نادیده گرفتن اثری، حاضر به دریافت چه مبلغی هستند؟ در ارزش‌گذاری مشروط از روش‌های مختلف از جمله انتخاب دوگانه برای ارزیابی تمایل به پرداخت شهروندان استفاده می‌شود. در روش انتخاب دوگانه از دو تکنیک انتخاب تک‌بعدی<sup>۳</sup> و انتخاب دو بخشی دو بعدی<sup>۴</sup> (پذیرش یا عدم پذیرش با پیگیری) برای پاسخ پرسش‌شوندگان استفاده می‌شود.

در تکنیک دوم، پاسخ‌دهندگان با قرار گرفتن در موقعیت یک بازار فرضی با چند قیمت پیشنهادی، فقط پاسخ بلی یا خیر ارائه می‌دهند و تنها یک پیشنهاد را از میان تعدادی پیشنهاد از پیش تعیین شده انتخاب می‌کنند که قابلیت پذیرش حداکثر تمایل به پرداخت را برای کالا خاصی دارا باشد.

این روش به واقعیت بازار شباهت زیادی دارد، در بازار نیز افراد با قیمت‌هایی مواجهند که آن‌ها را می‌پذیرند و یا نمی‌پذیرند. در سال‌های بعد، با تعدیل و اصلاح روش تک‌بعدی، روش

<sup>1</sup> Contingent Valuation Method (CVM)

<sup>2</sup> Willing to Pay (WTP)

<sup>3</sup> Dichotomous Choice

<sup>4</sup> Double -Bounded Dichotomous Choice

## ۲-۲- اصول روش ارزش‌گذاری مشروط و انتخاب دو گانه دو بعدی

در روش انتخاب دوگانه فرض می‌شود که افراد، تابع مطلوبیت غیر مستقیم با این ویژگی را دارند که میزان مطلوبیت ناشی از مصرف منبع محیط زیستی بیشتر از حالتی است که فرد منابع محیط زیستی را مصرف نمی‌کند.

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

که در این معادله

$U$  مطلوبیت غیر مستقیم فرد،  $1$  پذیرش مبلغ پیشنهادی  $WTP$ ،  $0$  عدم پذیرش مبلغ پیشنهادی  $WTP$ ،  $A$  مبلغ پیشنهادی  $WPT$ ،  $S$  سایر ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر ترجیحات فرد و  $\varepsilon_0$  و  $\varepsilon_1$  متغیرهای تصادفی با میانگین صفر هستند که به‌صورت برابر و مستقل توزیع شده‌اند.

از آنجا که ساختار پرسشنامه دوگانه دو بعدی در بررسی تمایل به پرداخت افراد، دارای یک متغیر وابسته با انتخاب دوگانه است، لازم است تا از یک مدل کیفی انتخاب برای محاسبه تمایل به پرداخت افراد استفاده شود. در این ارتباط، در پژوهش‌های تجربی به‌طور عمومی مدل‌های Probit-Logit کاربرد دارند. در چارچوب الگوی لاجیت، احتمال ( $P_1$ ) آن که یکی از پیشنهادها توسط فرد پذیرفته شود، از طریق معادله ۲ بیان می‌شود

$$(2)$$

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

که در این معادله

$F_{\eta}(\Delta U)$  تابع توزیع تجمعی با اختلاف لوجستیک استاندارد است.



نفر به دست آمد. برای طراحی سؤالات، ابتدا پیش پرسش نامه به صورت سؤال انتهایی باز توزیع شد. به این صورت که از پرسش شوندهگان در مورد حداکثر مقدار تمایل به پرداخت سؤال شد و هیچ قیمتی به آنها پیشنهاد نشد. با استفاده از این اطلاعات، پرسشنامه اصلی در قالب پرسشنامه انتخاب دو گانه طراحی شد. در این پرسشنامه، در ابتدا از افراد پرسیده شد در صورت اجرای پروژه انتقال آب دریای خزر به استان به منظور تأمین آب آشامیدنی آیا حاضر به پرداخت مبلغی هستند یا خیر؟ این روش مستلزم تعیین یک قیمت میانی است که با استفاده از اطلاعات اولیه از پیش آزمون به دست می آید که در ابتدا به پاسخگو پیشنهاد می شود. در صورتی که جواب بلی باشد، یک قیمت بیشتر و اگر جواب خیر باشد، یک قیمت پایین تر پیشنهاد می شود. ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۴۰۰ تومان سه قیمت پیشنهادی به شهروندان هستند.

### ۳- نتایج و بحث

برای بررسی اعتبار<sup>۲</sup> پرسشنامه با استناد به پژوهش های پیشین، نظر کارشناسان و اطلاعات کتابخانه ای، متغیرهای پژوهش شناسایی شدند و پرسشنامه اولیه تهیه شد و پس از توزیع آن بین تعدادی از افراد نمونه آماری و انجام اصلاحات لازم، پرسشنامه نهایی تدوین شد. در مرحله بعد، قابلیت اعتماد<sup>۳</sup> پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. برای این کار پرسشنامه بین شصت نفر از افراد نمونه به طور تصادفی توزیع شد و با استفاده از نرم افزار SPSS 22، ضریب آلفا کرونباخ<sup>۴</sup> محاسبه شد و عدد ۰/۷۳ به دست آمد که نشان می دهد سؤالات پرسشنامه از اعتبار لازم برخوردار هستند. نتایج این بخش مبنای مرحله بعدی بررسی قرار گرفت که در آن پرسشنامه بین ۳۸۴ نفر از شهروندان در سمنان توزیع شد. بر اساس اطلاعات مستخرج از پرسشنامه های تکمیل شده، تحلیل آمارهای توصیفی، تخمین مدل و تحلیل تجربی انجام شد. در این پژوهش با در نظر گرفتن وضع موجود، مردم در برابر این پرسش قرار گرفتند که اگر قرار باشد مشکل کمبود آب به عنوان منبع حیات و استمرار زندگی آنان تخفیف یابد، حاضر به پرداخت چه مبلغی هستند؟ از میان پاسخ دهندگان، تعداد ۲۷۴ نفر (۷۱/۴ درصد) مرد و

این تابع برخی متغیرهای اقتصادی و اجتماعی مثل درآمد، مبلغ پیشنهادی، سن، جنسیت، اندازه خانوار و تحصیلات را در بر می گیرد.  $\alpha$  عرض از مبدا،  $\beta$  و  $\theta$  و  $\gamma$  ضرایب برآوردی هستند که انتظار می رود  $\beta \leq 0$ ،  $\gamma \geq 0$  و  $\theta \geq 0$  باشند.

روش های مختلفی برای محاسبه مقدار تمایل به پرداخت وجود دارند که در این پژوهش از روش متوسط WTP قسمتی استفاده شد. در این روش با انتگرال گیری عددی در محدوده صفر تا بیشترین پیشنهاد A، مقدار انتظاری تمایل به پرداخت محاسبه شد

(۳)

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

که در این معادله

مقدار انتظاری WTP است و  $\alpha^*$  عرض از مبدا تعدیل شده را نشان می دهد که از طریق جمله اقتصادی - اجتماعی به عرض از مبدا اصلی ( $\alpha$ ) اضافه شده است (Emami Meybodi and Ghazi, 2008)

$$\alpha^* = (\alpha + \gamma Y + \theta S) \quad (۴)$$

مدل رگرسیونی برای برآورد تمایل به پرداخت عبارت است از

$$WTP_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (۵)$$

در این معادله

$X_i$  متغیرهای توضیحی شامل مبلغ تمایل به پرداخت، درآمد، سن، وضعیت تأهل، جنسیت، سطح تحصیلات،  $\beta_i$  ضرایب متغیرهای توضیحی و n تعداد متغیرهای توضیحی مدل است.

پارامترهای این مدل با استفاده از روش Maximum Likelihood برآورد می شوند. جامعه آماری این پژوهش، کلیه مشترکان آب شهر سمنان به تعداد ۶۹۵۳۵ نفر (طبق گزارش شرکت آب و فاضلاب استان سمنان) را در بر می گیرد که آمار و اطلاعات اولیه آن از طریق تکمیل پرسشنامه ها به روش نمونه گیری تصادفی ساده<sup>۱</sup> جمع آوری شده است. برای تعیین حجم نمونه پژوهش از فرمول Cochran استفاده شد که حجم نمونه، ۳۸۰

<sup>2</sup> Validity

<sup>3</sup> Reliability

<sup>4</sup> Alpha Cronbach's Coefficient

<sup>1</sup> Simple Random Sampling



پاسخ‌دهندگان (۵۴/۹ درصد) اولین پیشنهاد را نپذیرفتند و تمایلی به پرداخت مبلغ ۱۰۰۰ تومان برای مشارکت در پروژه انتقال آب دریای خزر به استان سمنان نداشتند. این در حالی است که ۱۷۳ نفر (۴۵/۱ درصد) این پیشنهاد را پذیرفتند. هنگامی که پیشنهادی پایین‌تر از مقدار اولیه ۸۰۰ تومان به کسانی که پیشنهاد اولیه را رد کرده بودند، ارائه شد، ۱۴۵ نفر (۳۷/۸ درصد) از آنان پیشنهاد دوم را نپذیرفتند، در حالی که ۶۶ نفر (۱۷/۱ درصد) آن را پذیرفتند. از طرف دیگر به افرادی که پیشنهاد اول ۱۰۰۰ تومان را پذیرفته بودند، وقتی مبلغ بیشتری معادل ۱۴۰۰ تومان پیشنهاد شد، ۱۳۶ نفر (۳۵/۵ درصد) از آنان، این پیشنهاد را رد کردند و ۳۷ نفر (۹/۶ درصد) آن را پذیرفتند. نتایج حاصل از برآورد مدل لاجیت در پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

۱۰۸ نفر (۲۸/۱ درصد) زن، ۸۲/۸ درصد متأهل و ۱۷/۲ درصد مجرد بودند. همچنین افراد نمونه به‌طور عمده دارای تحصیلات فوق دیپلم (۱۵۲ نفر) و لیسانس (۱۰۳ نفر) بودند. بر اساس اطلاعات پرسشنامه، بیشترین دلیل نارضایتی افراد از وضعیت فعلی تأمین آب آشامیدنی، به ترتیب کیفیت پایین آب ۳۷/۵ درصد، افت فشار آب ۳۴/۹ درصد و قطعی زیاد آب ۱۱/۷ درصد است. تمامی پرسش‌شوندگان با پرداخت بخشی از هزینه‌های اجرای طرح موافق نبودند. اکثر افراد (۲۲۵ نفر) هزینه انتقال آب را از وظایف دولت داشته و ۸۶ نفر به دلیل داشتن درآمد پایین و ۷۳ نفر به دلیل عدم اطمینان به کارایی ارگان‌های ذیربط، تمایلی به پرداخت هزینه‌های انتقال آب نداشتند.

جدول ۱ توزیع فراوانی نحوه تمایل به پرداخت افراد را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود ۲۱۱ نفر از

جدول ۱- توزیع فراوانی تمایل به پرداخت پاسخ‌دهندگان

Table 1. Frequency distribution of willingness to pay respondents

Situation		Suggestion (Iranian currency)		
		Primary: 1000 Tomans	Low: 800 Tomans	Top: 1400 Tomans
Acceptance	Number	173	66	37
	Percentage	45.1	17.1	9.6
Rejection	Number	211	145	136
	Percentage	54.9	37.8	35.5
Total	Number	384	211	173
	Percentage	100	54.9	45.1

جدول ۲- نتایج تخمین مدل لاجیت

Table 2. The Results from the estimation of Logit model

Variables	Coefficient	Z Value	Statistical significant	Marginal effect
Constant	-23.7442	-4.568	0.000	-
Gender	-0.7435	-1.1414	0.2437	-0.2680
Marital status	1.0828	1.4259	0.1539	0.3902
Age	0.0448	1.4681	0.1421	0.0161
Number of household members	-2.9398	-3.7577	0.0002	-1.0596
Education	1.5822	6.3830	0.000	0.5702
Income	0.00000813	6.3627	0.000	0.0000029
Suggestion price	-0.0137	-3.1206	0.0018	-0.0049
McFadden R-squared		0.83		
Percentage of right prediction		97.66		
Log likelihood		-42.614		





و بیانگر آن است که یک واحد افزایش در قیمت پیشنهادی، با فرض ثابت بودن سایر عوامل، احتمال تمایل به پرداخت افراد را به میزان ۰/۰۰۴ درصد کاهش می‌دهد. همچنین به ازای یک واحد افزایش درآمد، احتمال تمایل به پرداخت، ۰/۰۰۰۰۰۲۹ افزایش یافت. ضریب برآوردی متغیر تعداد اعضای خانوار، منفی به دست آمد که نشان می‌دهد تحت سناریوی بازار فرضی، خانوارهای با تعداد افراد کمتر، معمولاً دارای تمایل به پرداخت بیشتری برای مشارکت در پروژه انتقال آب هستند.

با توجه نتایج حاصل از تخمین مدل، میانگین تمایل به پرداخت از طریق معادله زیر قابل محاسبه است

$$\alpha^* = -23.74 - 2.93(f_s) + 1.58(\text{Edu}) + 0.0000081(\text{in}) = 114.431$$

$$Y = 114.431 - 0.013A \quad (6)$$

که در این معادله

$f_s$  میانگین تعداد اعضای خانوار، Edu متغیر سطح تحصیلات (میانگین سال‌های تحصیل افراد)، in میانگین درآمد خانوارها و A قیمت پیشنهادی را نشان می‌دهد.

پس از جای‌گذاری میانگین تعداد اعضای خانوار، میانگین سال‌های تحصیل افراد، میانگین درآمد خانوارها و قیمت پیشنهادی در معادله متوسط تمایل به پرداخت، نتیجه زیر به دست می‌آید

$$\int_0^{14000} \frac{1}{1 + \exp(-114.431 + 0.013A)} dA = 8802.38 \quad (7)$$

بر این اساس میانگین تمایل به پرداخت ماهانه شهروندان برابر با ۸۸۰۲/۳۸ ریال است. حال با توجه به اینکه میانگین بعد خانوار ۴/۱ نفر است، لذا هر خانوار نمونه، تمایل به پرداخت ماهانه ۳۶۰۸۹/۷۵۸ ریال و سالانه ۴۳۳۰۷۷/۰۹۶ ریال برای مشارکت در پروژه انتقال آب دریای خزر به استان سمنان دارد. بنابراین بر مبنای تعداد مشترکان آب شهر سمنان که ۶۹۵۳۵ نفر (گزارش شرکت آب و فاضلاب استان سمنان در ۱۳۹۵) است، ارزش کل مشارکت سالانه شهروندان در پروژه انتقال آب دریای خزر به سمنان ۳۰/۱۱ میلیارد ریال به دست می‌آید.

در مرحله تخمین مدل، متغیر توضیحی جنسیت به صورت متغیر مجازی یک برای مرد و صفر برای زن و وضعیت تأهل به صورت متغیر مجازی یک برای متأهل و صفر برای مجرد در نظر گرفته شدند و متغیر سطح تحصیلات به صورت تعداد سال‌های تحصیل وارد الگو شدند. متغیر وابسته مدل دارای دو مقدار یک و صفر است که در آن یک برای داشتن تمایل به پرداخت و پذیرش مبلغ پیشنهاد شده و صفر نشان دهنده عدم تمایل به پرداخت است. طبق نتایج جدول ۲، مقدار ضریب تعیین مک فادن<sup>۱</sup> مدل لاجیت برابر با ۸۳ درصد به دست آمد که نشان می‌دهد متغیرهای توضیحی ۸۳ درصد از تغییرات متغیر وابسته را توضیح می‌دهند. مقدار پیش‌بینی صحیح<sup>۲</sup> ۹۷ درصد در این الگو بیانگر آن است که مدل برآوردی، قادر به پیش‌بینی درصد زیادی از مقدار متغیر وابسته با توجه به مقدار متغیرهای توضیحی است. نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که متغیرهای تعداد اعضای خانوار، سطح تحصیلات، درآمد و قیمت پیشنهادی روی تمایل به پرداخت افراد برای مشارکت در پروژه انتقال آب دریای خزر به شهر سمنان به ترتیب با ضرایب ۲/۹۳-، ۱/۵۸، ۰/۰۰۰۰۰۸۱۳ و ۰/۰۱۳- اثر معنی‌دار دارند. همچنین علامت متغیرهای سن، جنسیت و وضعیت تأهل گرچه مورد انتظار هستند اما از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند. در الگوی لاجیت و پروبیت ضرایب برآوردی اولیه، تنها علائم تأثیر متغیرهای توضیحی روی احتمال پذیرش متغیر وابسته را نشان می‌دهند و تفسیر مقداری برای آن‌ها وجود ندارد. به جای آن، کشش‌ها و اثرات نهایی مورد تفسیر قرار گرفتند.

بر اساس مقادیر اثرات نهایی جدول ۲، احتمال تمایل به پرداخت افراد متأهل نسبت به مجرد ۳۹ درصد بیشتر است. همچنین تغییر جنسیت از صفر (پاسخگوی زن) به یک (پاسخگوی مرد)، احتمال تمایل به پرداخت را ۲۶ درصد کاهش می‌دهد. اثر نهایی دو متغیر میزان تحصیلات و سن افراد به ترتیب برابر با ۰/۵۷ و ۰/۰۱ به دست آمد که بیانگر آن است که با یک واحد افزایش در سال‌های تحصیل و سن افراد، با فرض ثابت بودن سایر عوامل، احتمال تمایل به پرداخت افراد به ترتیب ۰/۵۷ و ۰/۰۱ درصد افزایش می‌یابد.

بر اساس نتایج مدل تخمینی، اثر نهایی قیمت پیشنهادی، منفی

<sup>1</sup> McFadden R-Squared

<sup>2</sup> Percentage of Right Prediction



## ۴- نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تمایل به پرداخت مردم شهر سمنان و عوامل مؤثر بر آن در مشارکت در پروژه پیشنهادی انتقال آب دریای خزر به کویر مرکزی ایران با استفاده از مدل لاجیت مورد ارزیابی قرار گرفت که بر اساس آن، میزان مشارکت سالانه مردمی شهروندان ۳۰/۱۱ میلیارد ریال برآورد شد. این مقدار که می‌تواند بخشی از هزینه‌های طرح را جبران کند، از چند نقطه نظر قابل تحلیل است. از یک سو نشان دهنده مسئولیت‌پذیری شهروندان در حل مشکلات منطقه‌ای است که چنین رویکردی به‌عنوان یک عامل پیش‌برنده در اجرای برنامه‌های توسعه منطقه‌ای تلقی می‌شود و به‌عنوان یک سرمایه اجتماعی ارزشمند محسوب می‌شود. از سوی دیگر بیانگر اهمیت موضوع برای پرسش‌شوندگان است که لازم است از سوی نظام سیاست‌گذاری مورد توجه قرار گیرد.

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهند با آن‌که اکثر پرسش‌شوندگان، اجرای پروژه آب‌رسانی را از وظایف دولت می‌دانند، اما بخشی از آنان حاضرند علاوه بر پرداخت عوارض آب،

مبلغ ثابت ماهانه‌ای را برای رفع مشکل کیفیت پایین و افت فشار آب بپردازند. با توجه به ابعاد مختلف اجرای طرح، یافته‌های این پژوهش تنها یک گام از اجرای طرح است که همراهی مردم با دولت را در اجرایی شدن بخشی از اهداف طرح آشکار می‌سازد و به‌طور طبیعی عملیاتی شدن آن، تابع برقراری دیگر الزامات نهادی است.

## ۵- قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان "ارزش‌گذاری مشروط انتقال آب دریای خزر به شهر سمنان" است که در جلسه دفاع کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان به تاریخ ۱۳۹۶/۶/۱۴ مورد تأیید و تصویب هیئت داوران قرار گرفت.

نویسندگان مقاله در مراحل تدوین پرسشنامه و جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای مربوطه از همکاری شرکت آب و فاضلاب استان سمنان و شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان سمنان استفاده نمودند که به این وسیله از ایشان قدردانی می‌شود.

## References

- Akbarpoor, H., Mirbaghery, S. & Rafiee, H. 2017. Estimating Isfahan citizens' willingness to pay for drinking water supplied from agricultural surplus water. *Journal of Water and Wastewater*, 28 (4), 1-9. (In Persian)
- Amir Nejad, H. & Khalilian, S. 2006. The evaluation of existential value of northern forests of iran using contingent valuation method. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 13, 144-154. (In Persian)
- Boyer, T., Hopkins, M. & Moss, J. 2017. Willingness to pay for reclaimed water: a case study for Oklahoma. *Competition for Water Resources*, 261-277. doi: 10.1016/B978-0-12-803237-4.00015-X.
- Chowdhury, N. T. 1999. Willingness to pay for water in Dhaka slums: A contingent valuation study. *IUCN-The World Conservation Union, Association of Green Accounting, Environmental Economics in Bangladesh*, 105, 116.
- Emami Meybodi, 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, 187-202. (In Persian)
- Fattahi, A. & Fath Zadeh, A. 2011. Protective valuation of catchment area using contingent valuation method (case study: Gomish wetland). *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 5, 47-52. (In Persian)
- Genius, M., Hatzaki, E., Kouromichelaki, E., Kouvakis, G., Nikiforaki, S. & Tsagarakis, K. P. 2008. Evaluating consumers' willingness to pay for improved potable water quality and quantity. *Water Resources Management*, 22, 1825-1834.
- Hadker, N., Sharma, S., David, A. & Muraleedharan, T. 1997. Willingness-to-pay for Borivli national park: evidence from a contingent valuation. *Ecological Economics*, 21, 105-122.
- Hashem Nejad, H., Feizi, M. & Seddigh, M. 2011. Determine the recreational value of Nour forest park (NFP) in Mazandaran, using contingent valuation. *Journal of Environmental Studies*, 57 (37), 129-136. (In Persian)



- Kwak, S.-Y., Yoo, S.-H. & Kim, C.-S. 2013. Measuring the willingness to pay for tap water quality improvements: results of a contingent valuation survey in Pusan. *Water*, 5(4), 1638-1652.
- Molaei, M. 2013. Estimation of conditional valuation models by two-dimensional selection using SUR probit regression models. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 44, 245-258. (In Persian)
- Pajooyan, J. & Falihi, N. 2008. Economic valuation of recreational services of environmental resources: Anzali wetland. *Economics Research*, 8, 147-171. (In Persian)
- Paola, V., Mustafa, A. & Giacomo, Z. 2018. Willingness to pay for recreational benefit evaluation in a wastewater reuse project. Analysis of a case study. *Water*, 10, 922. doi: 10.3390/w10070922.
- Rasekhi, S. & Hosseini Taleei, S.R. 2012. Estimation and the determinants factors of willingness to pay for improving the quality of drinking water: case study for Mazandaran province. *Applied Economics*, 3, 111-140. (In Persian)
- Rosado, M. 1998. *Willingness to pay for drinking water in urban areas of developing countries*, AAEA annual meetings, Salt Lake City, Utah, USA.
- Sajjadi, J., Moslemi, A. & Samadi, R. 2016. The evaluation of economic value of tourist areas (case study: Ghasran Roodbar ). *Tourism Management*, 11, 1-18. (In Persian)
- Tussupova, K., Berndtsson, R., Bramryd, T. & Beisenova, R. 2015. Investigating willingness to pay to improve water supply services: application of contingent valuation method. *Water*, 7, 3024-3039.
- Vásquez, W. F., Mozumder, P., Hernández-Arce, J. & Berrens, R. P. 2009. Willingness to pay for safe drinking water: evidence from parral, mexico. *Journal of Environmental Management*, 90, 3391-3400.
- Vo, D. T. & Huynh, K. V. 2017. Estimating residents' willingness to pay for groundwater protection in the Vietnamese Mekong delta. *Applied Water Science*, 7, 421-431.

