

Research Paper

Estimation of Factors Affecting Price of Drinking Water in Tehran Based on Hedonic Demand FunctionVida Varahrami¹, Sana Taheri²

1.*Associate Professor, Department of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding author, Email: vida.varahrami@gmail.com)

2. M.Sc. Economics, Department of Economics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, (Email: s.sanataheri@gmail.com)



10.22125/iwe.2025.514583.1872

Received:

February 11, 2025

Accepted:

May 26, 2025

Available online:

August 4, 2025

Keywords:**Drinking Water,
Hedonic Demand,
Tehran City,
Willingness to Pay****Abstract**

Since the distant past, the country of Iran has been faced with water shortage and the imbalance of its spatial and temporal distribution, therefore, considering the importance of this area, the present research has estimated the factors affecting the price of drinking water in Tehran based on the hedonic demand function. The statistical population of this research includes the information related to the consumers of Tehran city in 2024, who were selected from the available sampling method and finally 166 people were identified as the research sample. These 166 people have been identified due to the number of samples available in this field. In this research, by using the Delphi method and with the help of experts, the factors affecting the price of water such as odor, presence of suspended particles, electrical conductivity, pH, sediment, taste, oxygen level, color, turbidity and chlorine content have been selected. Using the hedonic function, the effectiveness of each of these factors has been measured in such a way that based on the results of the ordinary least squares estimation, it can be seen that all the coefficients of the variables selected by the experts in the final model have been statistically significant and positive. Thus, increasing the importance of the desired quality variables for the surveyed people increases the willingness to pay more for drinking water.

1. Introduction

The demand for water in the agricultural and industrial sectors is, in fact, the demand for a factor of production or an intermediate good, and the demand for domestic water - which is the main subject of this research - is the demand for a final consumer good. Domestic water demand is considered the demand for a final consumer good. According to the economic literature, one of the factors affecting the amount of demand is price. Domestic water is no exception to this rule (Subohi et al., 2012). Therefore, considering the importance of this area, estimating the factors affecting the willingness to pay for drinking water in Tehran based on the hedonic demand function is the main goal of the present study.

2. Materials and Methods

In this study, demand is estimated using the hedonic demand function. The hedonic model is obtained by regressing the observed price of a good on the quality characteristics of that good. In other words, this model estimates the demand for a product or input as a function of the characteristics.

This research is quasi-experimental research. The spatial scope of this research includes information related to the Tehran city area. The temporal scope includes information from the year 1402. The statistical population of this research includes information related to consumers in Tehran, which was collected using the available sampling method and the Morgan method. The final sample was selected

and finally 166 people were identified as the research sample. These 166 people were identified due to the number of samples available in this field. Also, 10 people were used as a sample of experts in this research.

3. Results

Based on the estimated coefficients, with the increasing importance of the quality items selected in this study, consumers are willing to pay a higher price. In this regard, if for a person under study the value of each of the quality items considered in determining the price of drinking water has the highest value (number five), then this person's willingness to pay a higher price for drinking water increases.

A one-unit increase in the importance of the odor and color variables in water quality causes a 0.08-unit increase in the propensity price. A one-unit increase in the importance of the taste and oxygen of water also causes a 0.06-unit increase in the propensity price. A one-unit increase in the importance of the suspended particles and pH variables in water quality causes a 0.09-unit increase in the propensity price. The propensity price also increases by 0.10 units if the importance of turbidity and sedimentation increases by one unit. Finally, a one-unit increase in the importance of the variable's electrical conductivity and chlorine in drinking water quality causes an increase of 0.11 and 0.12 units in the propensity price, respectively.

4. Discussion and Conclusion

In this study, using the Delphi method and the help of experts, the factors affecting the desired price of drinking water were selected as odor, presence of suspended particles, electrical conductivity, pH, sediment, taste, oxygen level, color, turbidity, and chlorine content. The effect of each of these factors was measured using the hedonic function and the least squares method.

Based on the estimation results, it can be seen that all variables selected by experts in the final model have a significant positive effect on the desired price of drinking water.

Accordingly, it can be stated that the Ministry of Energy and the regional water companies should be able to pay sufficient attention to the model extracted from this research in order to improve the quality and, consequently, the final price of consumed water, and seek to reduce the factors that reduce water quality. Given that many of the turbidities in water are due to the presence of suspended ions, Therefore, this problem can be solved by electrochemical methods. The use of iron or aluminum metal electrodes can provide the conditions for coagulation.

Given that the chlorine factor in water quality has the highest level of importance for people and has the greatest impact on the price and final quality of water consumed, it is best for regional water organizations to make the most effort to improve the chlorine level of water consumed in order to increase the organization's profitability and income.

5. Six important references

- 1) Chung, J. M., & Wilby, R. L. (2022). Urban water demand function using genetic algorithm, water recourse manages, 27(4): 981-1011.
- 2) Deyang, C., & Whittington, D. (2019). water Demand in developing countries: An overview, World Bank research Observer, World Bank group, 25 (2): 263-294.
- 3) Gudín, J. M., & Wilby, R. L. (2021). Estimation of water demand function from polynomial production function, water recourse manages, 27(4): 981-1011.
- 4) Howe, C.W., & Linaweaver, E.P. (2020). The impact of price on residential water demand & its relationship to system design & price structure. Water Resources Research, 3(1):13-32.
- 5) Parker, J. M., & Wilby, R. L. (2021). Quantifying household water demand: A review of theory and practice in the UK, water recourse manage, 27(4): 981-1011.
- 6) Shining, D., & Haris, E. (2020). An analysis on pricing and the effect of water tax on optimal consumption, university, working paper, 46-10.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.



برآورد عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در شهر تهران براساس تابع تقاضای هدانیک

ویدا وهرامی*^۱، سنا طاهری^۲

تاریخ ارسال: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

مقاله پژوهشی

چکیده

کشور ایران از گذشته‌های دور با کمبود آب و عدم توازن توزیع مکانی و زمانی آن روبه‌رو بوده است از این رو با توجه به اهمیت این حوزه در تحقیق حاضر به برآورد عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران بر اساس تابع تقاضای هدانیک پرداخته شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل اطلاعات مربوط به مصرف کنندگان شهر تهران در سال ۱۴۰۲ می‌باشد که از روش نمونه‌گیری در دسترس نمونه‌نهایی انتخاب شده و نهایتاً ۱۶۶ نفر به عنوان نمونه تحقیق مشخص گردیده‌اند. در این تحقیق با استفاده از روش دلفی و کمک گرفتن از خبرگان، عوامل تاثیرگذار بر تمایل به پرداخت آب با عنوان بو، وجود ذرات معلق، شدت هدایت الکتریکی، PH، رسوب، طعم، سطح اکسیژن، رنگ، کدورت و میزان کلر انتخاب شده‌اند. با استفاده از تابع هدانیک میزان اثرگذاری هرکدام از این عوامل مورد سنجش قرار گرفته به شکلی که بر اساس نتایج حاصل از تخمین با روش حداقل مربعات معمولی می‌توان دریافت که همه متغیرهای انتخاب شده توسط خبرگان در مدل نهایی به صورت معنادار بر تمایل به پرداخت آب اثرگذار بوده‌اند. از این‌رو، افزایش اهمیت متغیرهای کیفی مورد نظر برای افراد مورد بررسی باعث افزایش تمایل به پرداخت برای آب شرب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آب شرب، تابع تقاضای هدانیک، شهر تهران، تمایل به پرداخت

^۱ دانشیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران، vida.varahrami@gmail.com (نویسنده مسئول)

^۲ کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهیدبهشتی، تهران، ایران، s.sanataheri@gmail.com

مقدمه

آب، مایه حیات و اصلی ترین عنصر زندگی بشر و به عنوان یک کالای با ارزش و جایگزین ناپذیر در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها بشمار می‌رود. با توجه به اینکه ایران در منطقه خشک و نیمه خشک کره زمین قرار دارد، رشد جمعیت و به تبع آن افزایش مصرف روز افزون آب شیرین، موجب شده تا منابع آبی با سرعت هر چه بیشتر رو به اتمام باشند. با توجه به عرضه محدود آب و رقابت روز افزون بخش‌های گوناگون اقتصادی برای استفاده از آب، مدیریت تقاضای آب اهمیت زیادی دارد. به بیان دیگر، مهم ترین مساله در مدیریت آب ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب است. از آنجا که مقدار عرضه اقتصادی آب همیشه محدود بوده و مقدار تقاضا نیز با افزایش جمعیت همواره افزایش می‌یابد، برنامه ریزی در راستای استفاده بهینه از منابع آب از اهمیتی ویژه برخوردار می‌باشد (Howe, et al, ۲۰۲۰).

با شدت یافتن کمیابی نسبی آب، ضرورت به کار بردن تخصیص‌های اقتصادی و بهره برداری بهینه از منابع آب بین فعالیت‌های تولیدی بیشتر احساس می‌شود. امروزه در برخی از مناطق خشک و نیمه خشک، به ویژه در کشورهای پیشرفته صنعتی که بازده (ارزش) اقتصادی آب در مقایسه با قیمت آن بسیار بالا است، تخصیص منابع آب به وسیله مکانیزم بازار به تدریج جایگزین روش‌های دیگر تخصیص شده است. در این روش به جای آنکه آب به عنوان یک منبع طبیعی تجدید شونده و ارزان تلقی شود، به عنوان یک نهاده در نظر گرفته می‌شود که از منابع گوناگون (زیرزمینی، سطحی، نمک زدایی، تصفیه فاضلاب-ها، بازیافت پساب کارخانجات و ...) گردآوری و پس از انجام درجاتی از تصفیه به صورت محصولی با کیفیت‌های گوناگون از راه شبکه‌های چند منظوره که در هر یک، آب با کیفیت مشخصی جریان دارد، برای مصارف گوناگون عرضه می‌گردد. در این نظام، قیمت آب همانند قیمت نهاده‌ها و کالاهای دیگر در بازار تعیین شده و به عنوان ابزاری برای مدیریت مصرف آب بوده و در برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای آب نقش تعیین کننده دارد (Parker et al, ۲۰۲۱).

تقاضا برای آب در بخش‌های کشاورزی و صنعتی، به واقع، تقاضا برای یک عامل تولیدی با کالای واسطه‌ای است و تقاضا برای آب خانگی- که موضوع اصلی این پژوهش است- تقاضا برای یک کالای نهایی مصرفی است. تقاضای آب خانگی تقاضا برای یک کالای نهایی مصرفی تلقی می‌شود. مطابق با ادبیات اقتصادی یکی از عوامل تاثیرگذار بر میزان تقاضا، قیمت است که آب خانگی نیز از این قاعده مستثنی نیست (صبحی و همکاران، ۱۴۰۰). از این رو با توجه به اهمیت این حوزه، برآورد عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در شهر تهران بر اساس تابع تقاضای هدانیک هدف اصلی مطالعه حاضر است. در زمینه تقاضا و تمایل به پرداخت آب شرب در داخل و خارج مطالعاتی انجام شده که چند مورد بیان می‌شود.

Chung و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به تعیین تابع تقاضای آب شهری با استفاده از الگوریتم ژنتیک پرداختند. در این مطالعه تقاضای آب تابعی از جمعیت شهری، قیمت واقعی هر مترمکعب آب، متوسط سرانه سالانه درآمد واقعی جمعیت شهری و متوسط حداقل درجه حرارت روزانه طی سال در نظر گرفته شده است. برای مقایسه قدرت پیش‌بینی الگوها از معیارهای میانگین قدرمطلق خطا، درصد قدرمطلق میانگین خطا و ریشه میانگین مجذور خطای پیش‌بینی استفاده شد و نتایج نشان داد که الگوی خطی با کمترین میزان خطا مناسب ترین پیش‌بینی را نسبت به الگوی لگاریتمی در پی داشت. در انتها نتایج برآورد نشان می‌دهد که مقدار تقاضای آب با قیمت آن نسبت معکوس و با جمعیت و درآمد رابطه مستقیم دارد. کشش قیمتی آب کمتر از یک است که بیانگر عدم حساسیت تقاضای آب نسبت به تغییرات قیمت آب است. Gudín و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی تابع تقاضای آب را با استفاده از تابع تولید چندجمله‌ای برآورد کردند. یک تابع تولید چند جمله‌ای راهی برای نشان دادن ارتباط بین عملکرد و استفاده از آب می‌باشد. درحقیقت این مطالعه، در صدد استخراج تابع تقاضای آب می‌باشد. نتایج این تحقیق بیانگر تفاوت معنی دار بین مصرف بهینه و مصرف جاری آب می‌باشد. Shining و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی تاثیر قیمت گذاری آب و مالیات بر آب را بر مصرف بهینه آن تحلیل کردند. لازمه اقتصادی بودن کالای

است که رفاه اجتماعی حداکثر شود و از طرفی مباحث حفاظت از منابع آبی (مدیریت تقاضا) نیز لحاظ گردد. برای این منظور از عوامل دما، تعداد خانوار، قیمت حقیقی آب و درآمد حقیقی خانوار، برای تخمین تابع تقاضا به فرم تابع رگرسیونی و همچنین از مقدار کل مصرف آب در سال و سهم نهاده ها از قیمت نهایی برای تخمین تابع هزینه به فرم تابع ترانسلوگ استفاده گردیده است. براساس اهداف متعدد، نتایج مختلفی بدست آمد که با انتخاب حداقل فاصله اقلیدسی به عنوان نقطه بهینه، رفاه اجتماعی تا ۳۱٪ و هزینه پرداختی توسط مصرف کننده تا ۱۴٪ افزایش یافت، همچنین میزان مصرف آب تا ۱۰٪ نسبت به شرایط گذشته کاهش یافته است. سجادی فر و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به مقایسه آثار اقتصادی و مالی قیمت گذاری آب و فاضلاب ایران با فرانسه پرداختند. در این پژوهش، آثار اقتصادی و مالی قیمت گذاری آب و فاضلاب ایران با فرانسه از جوانب گوناگون اثرات اقتصادی و مالی، نقد و بررسی شده است. در این خصوص، برای تجزیه و تحلیل مولفه های اقتصادی و مالی دو کشور از شیوه های روندیابی، مقایسه ی مقطعی و تطبیقی استفاده شده است. نتایج، نشان دهنده قدرت نقدینگی بالا، ریسک پذیری پایین، ایجاد ارزش افزوده اقتصادی، سودآوری مطلوب، کارآمدی بالا، قیمت گذاری اقتصادی، فعالیت های گسترده اقتصادی بین المللی، رضایت مشترکان و ... در صنعت آب و فاضلاب فرانسه، به دلیل استفاده از رویکردهای اقتصادی قیمت گذاری آب و فاضلاب در قیاس با بهره گیری از شیوه قیمت گذاری با رویکرد هزینه متوسط در ایران دارد.

با مرور ادبیات و پیشینه تحقیق می توان دریافت که تاکنون تحقیقی در حوزه ارزیابی تمایل به پرداخت آب شرب به وسیله تابع تقاضای هدانیک صورت نگرفته است و این در حالی است که تحقیق حاضر به بررسی عوامل غیرقیمتی موثر بر تمایل به پرداخت برای آب شرب تهران می پردازد که از منظر روش و موضوع دارای نوآوری می باشد. در ادامه این مقاله، به بیان مواد و روشها، یافته ها و بحث و نتیجه گیری پرداخته می شود.

مواد و روشها

در این مطالعه با استفاده از تابع تقاضای هدانیک برآورد تقاضا صورت می گیرد. مدل هدانیک از رگرسیون قیمت

آب، تشکیل بازار رقابتی برای عرضه و تقاضای آن و کشف قیمت آن در چنین بازاری است. پژوهش مذکور از نوع کتابخانه ای بوده و به مطالعه و تحلیل اثر ساز و کارهای قیمت گذاری و مالیات بر آب بر مصرف بهینه آن می پردازد. Deyang و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به قیمت گذاری آب مصارف خانگی به منظور مدیریت مصرف پرداختند. ایشان بیان داشتند که تعرفه بندی مناسب آب علاوه بر ایجاد منابع درآمد، در تنظیم الگوی مصرف، افزایش بازده اقتصادی کار، انتقال درآمد و حفظ منابع آب نقش بسیار مهمی دارد. در این پژوهش در ابتدا الگوی مصرف آب شرب شهری و تعرفه های موجود برخی مناطق در یک بازه زمانی مشخص تعیین شده و مورد تجزیه تحلیل قرار می گیرد. سپس با توجه به مصارف خانگی، سرانه مصرف آب هر نفر در کشورهای آمریکا و ژاپن تعیین شده و مقایسه می گردد. انتخاب این کشورها با توجه به شرایط اقلیمی (مناطق گرم خشک، معتدل، مرطوب سرد)، نوع جامعه (صنعتی، توریستی ...) وضعیت فرهنگی اقتصادی صورت گرفته است. در مرحله پایانی با توجه به تعرفه های تعیین شده، هزینه پرداختی آب مصرفی توسط مشترکان در مناطق مختلف تحلیل می گردد می گیرد.

در داخل ایران نیز مطالعاتی در زمینه تحقیق پیش رو انجام گرفته است؛ سیدان و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه ای به تعیین ارزش اقتصادی آب و بررسی تمایل به پرداخت آب شرب با استفاده از رهیافت ارزش گذاری مشروط دوگانه پرداخته اند. بدین منظور از الگوی هکمن و داده های مقطع زمانی ۱۳۹۶ مربوط به ۳۲۹ خانواده از شهرستانهای همدان، کبودرآهنگ و نهاوند استفاده شده است. نتایج حاصل از مطالعه مذکور، نشان می دهد که در شهرستانهای همدان، کبودرآهنگ و نهاوند به ترتیب ۵۸۳۰، ۷۴۰۰ و ۵۲۵۰ ریال برای هر خانوار برآورده شده است و عوامل متغیرهای بارتکفل، سطح زیر بنا و درآمد بر تصمیم خانوارها بر پرداخت بیشتر آب بها برای استفاده از آب شرب با کیفیت بالاتر موثر است. گنجی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به قیمت گذاری بهینه آب شرب شهری با لحاظ رفاه اجتماعی پرداختند. در این پژوهش بحث قیمت گذاری آب شرب خانگی استان تهران مطرح شده است. هدف از این پژوهش دستیابی به قیمت گذاری بهینه تحت شرایطی

محصولات مختلف وجود داشته باشد مانند خواص ناهمگنی که ممکن است در یک کالای خاص وجود داشته باشد. لذا می توان با حداکثرسازی تابع مطلوبیت نسبت به بودجه فرد به رابطه زیر دست یافت (λ^h ضریب لاگرانژ است):

$$\lambda^h p_j \geq \sum_{i=1}^n \frac{\partial U^h}{\partial z_i} \frac{\partial z_i}{\partial x_j} + \sum_{i=1}^q \frac{\partial U^h}{\partial \phi_i} \frac{\partial \phi_i}{\partial x_j} \quad (4)$$

$$p_j \geq \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{\lambda^h} \frac{\partial U^h}{\partial z_i} \right) b_{ij} + \sum_{i=1}^q \left(\frac{1}{\lambda^h} \frac{\partial U^h}{\partial \phi_i} \right) \frac{\partial \phi_i}{\partial x_j} \quad (5)$$

در حالت تعادل خواهیم داشت:

$$p_j = \sum_{i=1}^n p_i b_{ij} + \sum_{i=1}^q p_{\phi i} \frac{\partial \phi_i}{\partial x_j} \quad (6)$$

$J=1, \dots, k$

یافته ها و بحث

این تحقیق از نوع تحقیقات شبه تجربی بوده و قلمرو مکانی این تحقیق شامل اطلاعات مربوط به حوزه شهر تهران می باشد. قلمرو زمانی شامل اطلاعات سال ۱۴۰۲ است. جامعه آماری این تحقیق شامل اطلاعات مربوط به مصرف کنندگان شهر تهران می باشد که از روش نمونه گیری در دسترس، نمونه نهایی انتخاب شده و نهایتاً ۱۶۶ نفر به عنوان نمونه تحقیق مشخص گردیده اند. این ۱۶۶ نفر به دلیل تعداد نمونه در دسترس در این حوزه شناسایی شده اند. همچنین تعداد ۱۰ نفر به عنوان نمونه خبرگان در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول (۱) جنسیت افراد نمونه را نشان می دهد. همان گونه که در این جدول نمایان است، افراد با جنسیت مرد بیشترین درصد را در نمونه مورد بررسی دارند.

جدول (۱) توزیع پاسخ گویان بر حسب جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد
مرد	۱۲۹	۷۸
زن	۳۷	۲۲
جمع	۱۶۶	۱۰۰

مشاهده شده یک کالا بر خصوصیات کیفی آن کالا حاصل می شود. به مفهوم دیگر این مدل، تقاضا برای یک محصول یا نهاده را بصورت تابعی از ویژگی ها برآورد می کند. ضرایب حاصله در این مدل در واقع بازگو کننده میزان تاثیر هر یک از خصوصیات بر قیمت محصول است. اگر فرض کنیم در بازار K کالا وجود داشته باشد، هر یک از این کالاها دارای یک سری خصوصیات همگن خواهند بود. بدین معنی که هر مجموعه از این خصوصیات یک کالای خاص را تشکیل می دهد. تابع مطلوبیت هر مصرف کننده را بر اساس این کالاها و خصوصیات می توان به صورت زیر نوشت:

$$U = U(Z; \phi(x)) \quad (1)$$

که Z بیانگر ویژگی های قابل مشاهده کالاها و X نیز اثرات ویژه غیرقابل مشاهده آنها مانند متعلق بودن به یک شرکت خاص را نشان می دهد. فرض مهم در اینجا شبه مقرر بودن تابع مطلوبیت است و فرض اینکه رابطه بین X ها و Z ها خطی می باشد.

$$Z = \begin{matrix} B & X \\ n \times k & k \times 1 \end{matrix} \quad (2)$$

$$px^i = m^i \quad (3)$$

رابطه (۳) محدودیت بودجه مصرف کننده i است. ملاحظه می شود که تابع مطلوبیت دو جزء جداگانه دارد. جزء اول شامل مشخصات فیزیکی کالاها است که اغلب قابل اندازه گیری و قابل مشاهده هستند (Z). جزء دوم ($\phi(X)$) بیانگر ویژگی های خاص کالاهاست. بر اساس این مدل یک محصول می تواند شامل خصوصیات همگن، قابل اندازه گیری و قابل مشاهده باشد که ممکن است در

جدول (۲) سابقه کاری افراد نمونه را نشان می دهد. همان گونه که در این جدول نمایان است، افراد با سابقه

کاری بین ۲۱ تا ۳۰ سال بیشترین و افراد با سابقه کاری بیش از ۳۰ سال کمترین درصد را در نمونه مورد بررسی دارند.

جدول (۲) توزیع پاسخگویان بر حسب سابقه کار

سابقه کار	فراوانی	درصد
۵ تا ۱۰ سال	۲۷	۱۶
۱۱ تا ۲۰ سال	۵۲	۳۱
۲۱ تا ۳۰ سال	۶۹	۴۲
بیش از ۳۰ سال	۱۸	۱۱
جمع	۱۶۶	۱۰۰

همان‌گونه که در جدول (۳) قابل مشاهده است، بیشترین تعداد مشاهدات مربوط به افراد دارای مدرک تحصیلی لیسانس بوده و کمترین تعداد مشاهدات مربوط به افراد دارای مدرک دکتری است.

جدول (۳) توزیع پاسخگویان بر حسب تحصیلات

مدرک تحصیلی	فراوانی	درصد
لیسانس	۸۲	۴۹
فوق لیسانس	۵۶	۳۴
دکتری	۲۸	۱۷
جمع	۱۶۶	۱۰۰

شده، برای یک نمونه کوچکتر که شبیه به نمونه هدف هستند، پیش آزمون و ارسال گردید. پرسشنامه در این مرحله به صورت نیمه باز طراحی گردید تا امکان اظهار نظر توسط این افراد نیز پیرامون عوامل وجود داشته باشد (این پرسشنامه در واقع پرسشنامه دوم به شمار می‌رود). در پژوهش حاضر، با هدف گردش غیر مستقیم دانسته‌ها و اطلاعات در میان کارشناسان، نظرات پاسخ دهندگان در هر دور، به صورت ناشناس و کلی در دور بعد در اختیار آنان قرار می‌گیرد، تا چنان چه این نظرات مورد تأیید آنها بوده، اظهار نظر اولیه خود را تعدیل نمایند تا بتوان به اجماع بیشتری در خصوص عوامل اثرگذار بر مدل دست یافت.

تکنیک دلفی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری گروهی است که برای دستیابی به توافق پیرامون مساله مورد بررسی از دیدگاه خبرگان استفاده می‌شود. هدف اصلی تکنیک دلفی دستیابی به اجماع گروهی از خبرگان است بدون آنکه خبرگان از وجود هم اطلاع داشته باشند. در این تکنیک، مقیاس مورد استفاده جهت پاسخگویی به سوالات پرسشنامه، طیف پنج گزینه‌ای است و گزینه‌های سنجش اهمیت هر عامل؛ ۱. خیلی کم، ۲. کم، ۳. متوسط، ۴. زیاد، ۵. خیلی زیاد می‌باشد.

در مطالعه حاضر جهت تعیین عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در شهر تهران، پرسشنامه ای^۳ تنظیم گردید و پرسشنامه پیش از ارسال برای نمونه آماری انتخاب

^۳ پرسشنامه در پیوست مقاله درج گردیده است.

جدول (۴): خلاصه نتایج آزمون دلفی

مرحله	تعداد شاخص	پاسخ دهندگان	تعداد خبرگان	هدف از ارسال	نتیجه
اول	۱۱	خبرگان	۱۰	تعدیل	۱۱ عامل
دوم	۱۱	خبرگان	۱۰	اولویت	اصلاحات
سوم	۱۱	خبرگان	۱۰	بررسی مجدد	پرسشنامه
چهارم	۱۰	نمونه	۱۶۶	تعیین اهمیت	آزمون

ماخذ: یافته‌های تحقیق

در این مرحله با استفاده از روش تحلیل اسنادی بر روی مدل‌ها و تحقیقات داخلی و بین‌المللی حوزه مربوطه، گویه‌ها و حیطه موضوعی ابزار اولیه تحقیق مورد شناسایی قرار گرفته که در جدول زیر گزارش شده است:

جدول (۵): عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران

عوامل
کدورت
میزان کلر
وجود ذرات معلق
طعم
درجه اسیدیته (PH)
دما
شدت هدایت الکتریکی (EC)
رسوب
سطح اکسیژن
رنگ
بو

نتایج دور اول روش دلفی

پرسشنامه دور اول دلفی شامل دو بخش است، که به ۱۰ نفر از اعضای پانل تحویل داده شد و پیگیری برای دریافت پاسخ آنها از هفته بعد از توزیع آغاز گشت. به این منظور با هر عضو به طور میانگین ۳ بار به صورت تلفنی تماس گرفته شد. به این ترتیب ۱۰ پرسشنامه دریافت شد. در پرسشنامه دور اول دلفی، فهرستی از عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران که از پژوهش‌های پیشین و مبانی نظری استخراج شده بود، ارائه گردید. در این بخش، پاسخگو باید نظر خود را درباره میزان تأثیر هر

یک از عوامل موثر بر قیمت^۴ آب شرب در تهران، با انتخاب یکی از گزینه‌های موجود در مقابل آنها اعلام می‌کرد. این گزینه‌ها شامل «تأثیر بسیار کم: ۱»، «تأثیر کم: ۲»، «تأثیر متوسط: ۳»، «تأثیر زیاد: ۴»، و «تأثیر بسیار زیاد: ۵» بوده است، همچنین این پرسشنامه دارای قسمت دیگری بود که پاسخگو در آن می‌توانست نظرات و پیشنهادات خود را درباره هر مؤلفه و شاخص‌ها بیان نماید. در جدول (۶) نتایج مرتبط با بخش اول پرسشنامه دور اول دلفی که شامل مواردی مانند تعداد پاسخ‌ها برای هر گویه، میانگین پاسخ‌ها، انحراف معیار آنها، ترتیب اهمیت هر عامل و میانگین پاسخ-

^۴ در این مطالعه منظور از قیمت تمایل به پرداخت مصرف کنندگان، برای آب شرب می‌باشد.



ها و درصد اعضایی که ترتیب هر عامل را مانند ترتیب گروه تعیین کرده‌اند، درج شده است

جدول (۶): نتایج دور اول روش دلفی: درباره عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران

شرح عامل	تعداد پاسخ‌ها	میانگین پاسخ‌ها	انحراف معیار پاسخ‌ها	ترتیب اهمیت
بو	۱۰	۴/۱۶	۰/۸۲	۲
وجود ذرات معلق	۱۰	۴/۲۴	۰/۶۴	۳
شدت هدایت الکتریکی (EC)	۱۰	۴/۱۷	۰/۸۷	۹
PH	۱۰	۴/۰۲	۰/۸۵	۸
رسوب	۱۰	۴/۶۱	۰/۹۱	۱۰
طعم	۱۰	۴/۳۹	۰/۹۳	۴
دما	۱۰	۴/۳۵	۰/۷۱	۱۱
سطح اکسیژن	۱۰	۴/۵۸	۰/۸۱	۶
رنگ	۱۰	۴/۱۲	۰/۸۴	۱
کدورت	۱۰	۴/۴۴	۰/۷۱	۵
میزان کلر	۱۰	۴/۵۹	۰/۷۵	۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج دور دوم روش دلفی

پرسشنامه دور دوم به صورت حضوری و از طریق ایمیل به ۱۰ نفر از اعضای پانل تحویل داده شد و پیگیری برای دریافت پاسخ آنها چهار روز بعد از توزیع آغاز گشت. به این منظور با هر عضو به طور میانگین ۳ بار به صورت تلفنی و یک بار از طریق ایمیل تماس گرفته شد. به این ترتیب ۱۰ پرسشنامه دریافت شد. پرسشنامه دور دوم نیز شامل دو بخش بوده است، بخش نظر سنجی و بخش عوامل موثر بر قیمت آب شرب در تهران که شرکت کنندگان در دور اول مطرح کرده بودند. در این بخش، پاسخگو باید نظر خود را

درباره میزان تأثیر هر یک از آنها بر قیمت آب شرب در تهران، با انتخاب یکی از گزینه‌های موجود در مقابل آنها اعلام می‌کرد. این گزینه‌ها شامل «تأثیر بسیار کم: ۱»، «تأثیر کم: ۲»، «تأثیر متوسط: ۳»، «تأثیر زیاد: ۴»، و «تأثیر بسیار زیاد: ۵» ارائه گردید.

در جدول (۷) نتایج دور دوم روش دلفی شامل مواردی مانند تعداد پاسخ‌ها برای هر گویه، میانگین پاسخ‌ها، انحراف معیار آنها، ترتیب اهمیت هر عامل بر اساس میانگین پاسخ‌ها و درصد اعضایی که ترتیب هر عامل را مانند ترتیب گروه تعیین کرده‌اند، درج شده است.

جدول (۷): نتایج دور دوم روش دلفی: درباره عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران - پس از حذف شاخص‌های با میانگین

پایین

شرح عامل	تعداد پاسخ‌ها	میانگین پاسخ‌ها	انحراف معیار	ترتیب اهمیت
بو	۱۰	۴/۱۶	۰/۸۲	۲
وجود ذرات معلق	۱۰	۴/۲۴	۰/۶۴	۳
شدت هدایت الکتریکی (EC)	۱۰	۴/۲۳	۰/۸۱	۹
PH	۱۰	۴/۵۶	۰/۷۵	۸
رسوب	۱۰	۴/۴۸	۰/۸۵	۱۰
طعم	۱۰	۴/۳۹	۰/۹۳	۴
سطح اکسیژن	۱۰	۴/۵۸	۰/۸۱	۶
رنگ	۱۰	۴/۱۲	۰/۸۴	۱
کدورت	۱۰	۴/۴۴	۰/۷۱	۵
میزان کلر	۱۰	۴/۵۹	۰/۷۵	۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج دور سوم روش دلفی

پرسشنامه دور سوم به صورت حضوری و از طریق ایمیل به ۱۰ نفر از اعضای پانل تحویل داده شد و پیگیری برای دریافت پاسخ آن‌ها چهار روز بعد از توزیع آغاز گشت. به این منظور با هر عضو به طور میانگین ۳ بار به صورت تلفنی و یک بار از طریق ایمیل تماس گرفته شد. به این ترتیب ۱۰ پرسشنامه دریافت شد. پرسشنامه دور سوم نیز شامل دو بخش بوده است، بخش نظرسنجی و بخش عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران که شرکت‌کنندگان در دور اول مطرح کرده بودند. در این بخش، پاسخگو باید

نظر خود را درباره میزان تأثیر هر یک از عوامل بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران، با انتخاب یکی از گزینه‌های موجود در مقابل آن‌ها اعلام می‌کرد. این گزینه‌ها شامل «تأثیر بسیار کم: ۱»، «تأثیر کم: ۲»، «تأثیر متوسط: ۳»، «تأثیر زیاد: ۴»، و «تأثیر بسیار زیاد: ۵» ارائه گردید. در جدول (۸) نتایج دور سوم روش دلفی شامل مواردی مانند تعداد پاسخ‌ها برای هر گویه، میانگین پاسخ‌ها، انحراف معیار آنها، ترتیب اهمیت هر عامل بر اساس میانگین پاسخ‌ها و درصد اعضایی که ترتیب هر عامل را مانند ترتیب گروه تعیین کرده‌اند، درج شده است.

جدول (۸): نتایج دور سوم روش دلفی - درباره عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران



شرح عامل	تعداد پاسخها	میانگین پاسخها	انحراف معیار	ترتیب اهمیت
بو	۱۰	۴/۱۶	۰/۸۲	۲
وجود ذرات معلق	۱۰	۴/۲۴	۰/۶۴	۳
شدت هدایت الکتریکی (EC)	۱۰	۴/۶۲	۰/۸۱	۹
PH	۱۰	۴/۳۹	۰/۷۵	۸
رسوب	۱۰	۴/۵۷	۰/۵۴	۱۰
طعم	۱۰	۴/۳۹	۰/۹۳	۴
سطح اکسیژن	۱۰	۴/۵۸	۰/۸۱	۶
رنگ	۱۰	۴/۱۲	۰/۸۴	۱
کدورت	۱۰	۴/۴۴	۰/۷۱	۵
میزان کلر	۱۰	۴/۵۹	۰/۷۵	۷

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جهت انجام هر نوع برآزش و اطمینان از نتایج آن، باید از نرمال بودن گویه‌ها مطمئن شد. بدین منظور در ادامه، آزمون نرمال بودن (کولموگروف اسمیرنوف) برای مؤلفه های مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرد که در جداول ۹ تا ۱۸ درج شده است.

با توجه به جدول بالا همانگونه که ملاحظه می‌شود نتایج دور دوم و سوم دلفی با هم کاملاً مشابه بوده و دیگر احتیاج به انجام دور جدید نمی‌باشد.
بررسی نرمال بودن گویه‌ها

جدول شماره (۹): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه بوی آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
بوی آب	۰/۴۱۹	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۰): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه وجود ذرات معلق آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
وجود ذرات معلق آب	۰/۳۵۲	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۱): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه شدت هدایت الکتریکی آب (EC)

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
شدت هدایت الکتریکی آب (EC)	۰/۳۳۶	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۲): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه PH آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
PH آب	۰/۳۷۹	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۳): نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای مؤلفه رسوب آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
رسوب آب	۰/۳۵۲	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۱۴): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه طعم آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
طعم آب	۰/۲۶۹	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۱۵): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه سطح اکسیژن آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
سطح اکسیژن آب	۰/۳۵۷	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۱۶): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه رنگ آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
رنگ آب	۰/۳۹۸	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۱۷): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه کدورت آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
کدورت آب	۰/۴۶۵	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۱۸): نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای مؤلفه میزان کلر آب

متغیر	سطح معنی داری	مقدار خطا	تایید فرضیه	نتیجه
میزان کلر آب	۰/۳۵۳	۰/۰۵	H0	نرمال است

ماخذ: یافته‌های تحقیق

برازش تابع هدانیک عوامل موثر بر تمایل به

پرداخت آب شرب شهر تهران

طبق رابطه (۶)، به برازش رابطه (۷) پرداخته می‌شود:

$$P_i = \alpha_0 + \alpha_1 Si + \alpha_2 Sui + \alpha_3 ECI + \alpha_4 PH_i + \alpha_5 Sei + \alpha_6 Tasi + \alpha_7 Oxn_i + \alpha_8 Coi + \alpha_9 Turi + \alpha_{10} Cle_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

در رابطه (۷)، S بیانگر بو، Su وجود ذرات معلق، EC شدت هدایت الکتریکی، PH میزان درجه اسیدیته آب، Se رسوب، Tas طعم، Oxn سطح اکسیژن، Co رنگ، Tur کدورت، Cle میزان کلر آب و P شاخص تمایل به پرداخت می‌باشد که توسط نمونه‌های مورد مطالعه به صورت معادله‌ی (۸) محاسبه شده است.

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^n QualityItemsNumber_{ij} / n}{HighNumberofQualityItems} \times Pri ce \quad (8)$$

براساس معادله‌ی (۸)، افرادی که به کیفیت آب با توجه به عوامل کیفی مورد بررسی، توجه بیشتری می‌کنند، حاضر به پرداخت قیمت بیشتری هستند. از این‌رو، اگر از نظر فردی تمام موارد مورد بررسی از لحاظ کیفی در بالاترین حد اهمیت ممکن باشد، تمایل به پرداخت او برابر با قیمت رسمی تعیین شده توسط سازمان آب و فاضلاب برای آب شرب شهری است. در مقابل، با کاهش اهمیت این موارد در کیفیت آب، قیمت تمایلی برای آن فرد کمتر از قیمت تعیین شده توسط سازمان آب و فاضلاب می‌شود.

در ادامه الگوی پیشنهادی برای قیمت تمایلی برای آب شرب توسط روش حداقل مربعات معمولی برازش می‌شود، اما پیش از آن باید واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی بین جملات اخلاص در روش حداقل مربعات معمولی بررسی شود. تا بهترین روش برای برآورد ضرایب این الگو انتخاب شود. در این راستا، در جدول (۱۹) نتایج حاصل از آزمون واریانس ناهمسانی به روش بروش-پاگان-گادفری و آزمون خودهمبستگی با نرم‌افزار EViews13 ارائه شده است.

جدول (۱۹). نتایج آزمون‌های واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی برای معادله‌ی (۷)

نوع آزمون	آماره آزمون	احتمال آماره
واریانس ناهمسانی	۳/۸۷	۰/۰۰
خودهمبستگی	۱/۶۱	۰/۲۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

استفاده از روش حداقل مربعات در حالت برآورد همسان انحراف معیار هوپر-وایت^۵ برآورد شده که در جدول (۲۰) نتایج آن ارائه شده است.

نتایج به دست آمده از جدول (۱۹) نشان می‌دهد که الگوی مورد بررسی دارای واریانس ناهمسانی و عدم خودهمبستگی است. به همین منظور، الگوی مورد نظر با

⁵ Huber-White

جدول (۲۰). نتایج برآورد ضرایب معادله‌ی (۷)

متغیر	ضرایب	آماره f	احتمال آماره
بو	۰/۰۸	۱۱/۵۲	۰/۰۰
وجود ذرات معلق	۰/۰۹	۹/۴۴	۰/۰۰
شدت هدایت الکتریکی (EC)	۰/۱۱	۱۰/۸۴	۰/۰۰
PH	۰/۰۹	۸/۳۱	۰/۰۰
رسوب	۰/۱۰	۸/۶۷	۰/۰۰
طعم	۰/۰۶	۱۱/۰۹	۰/۰۰
سطح اکسیژن	۰/۰۶	۶/۱۶	۰/۰۰
رنگ	۰/۰۸	۱۲/۰۰	۰/۰۰
کدورت	۰/۱۰	۱۲/۳۶	۰/۰۰
میزان کلر	۰/۱۲	۱۱/۴۱	۰/۰۰
متغیر ثابت	۸/۰۹	۷۰/۷۹	۰/۰۰
		$DW=۲/۱۲$	$F=۱۷۸/۵۴ \{۰/۰۰\}$
		$R^2=۰/۹۹$	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

اهمیت کدورت و رسوب آب یک واحد افزایش پیدا کند. در نهایت، افزایش اهمیت یک واحدی متغیرهای شدت هدایت الکتریکی و کلر در کیفیت آب شرب به ترتیب باعث افزایش ۰/۱۱ و ۰/۱۲ واحدی در قیمت تمایلی می‌شود.

نتیجه گیری

آب ماده حیاتی است که بطور یکنواخت در سطح کره زمین موجود نمی‌باشد. در نتیجه بسیاری از نقاط کره زمین با کمبود آب مواجه است. بسیاری از مشکلات بهداشتی کشورهای در حال پیشرفت، ناشی از عدم برخورداری از آب آشامیدنی سالم است. از آنجایی که محور توسعه پایدار، انسان سالم است و سلامت انسان در گرو بهره مندی از آب آشامیدنی مطلوب می‌باشد بدون تامین آب سالم جایی برای سلامت مثبت و رفاه جامعه، وجود ندارد. لذا جهت مدیریت صحیح آب، بحث قیمت آن و بررسی عوامل موثر بر آن بسیار حائز اهمیت می‌باشد. آب آشامیدنی، علاوه بر سالم بودن لازم است پاکیزه نیز باشد. زیرا آب سالم و کدر یا بامزه نامطلوب و داشتن رنگ، ممکن است مورد اعتراض مصرف کننده قرار گرفته و مصرف کننده به طرف آب به ظاهر پاکیزه‌ای گرایش پیدا کند که از نظر کیفیت شیمیایی و میکروبی، نامطلوب باشد. آب سالم آبی است که حتی در دراز مدت مصرف آن خطری برای مصرف کننده ایجاد نکند.

نتایج به دست آمده در جدول (۲۰) نشان می‌دهد که همه‌ی ضرایب برآورد شده در سطح اطمینان ۹۹ درصد و بیشتر معنادار هستند. قدرت توضیح‌دهندگی الگو نیز با توجه به R^2 به دست آمده، برابر با ۹۹ درصد است که نشان دهنده‌ی توضیح‌دهندگی بسیار خوب الگوی تصریح شده است. ضرایب همه‌ی متغیرهای مورد بررسی مثبت و معنادار است که نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی مستقیم بین افزایش کیفیت و تمایل به پرداخت قیمت بالاتر برای آب شرب است. بر اساس ضرایب برآورد شده، با افزایش اهمیت موارد کیفی انتخاب شده در این مطالعه، مصرف‌کنندگان تمایل به پرداخت قیمت بیشتری دارند. در این راستا، اگر برای یک فرد مورد بررسی مقدار هر یک از موارد کیفی مورد نظر در تعیین قیمت آب شرب دارای بیشترین مقدار (عدد پنج) باشد، در آن صورت تمایل این فرد برای پرداخت قیمت بیشتر برای آب شرب بیشتر می‌شود.

افزایش یک واحدی در اهمیت متغیرهای بو و رنگ در کیفیت آب باعث ۰/۰۸ واحد افزایش قیمت تمایلی می‌شود. افزایش یک واحدی اهمیت طعم و اکسیژن آب نیز افزایش ۰/۰۶ واحدی قیمت تمایلی را به دنبال دارد. اهمیت یک واحدی در متغیرهای وجود ذرات معلق و PH در کیفیت آب باعث افزایش قیمت تمایلی به اندازه‌ی ۰/۰۹ واحدی می‌شود. قیمت تمایلی نیز ۰/۱۰ واحد افزایش می‌یابد اگر

توان این مساله را حل کرد. استفاده از الکترودهای فلزی آهن یا آلومینیوم می تواند شرایط را برای انعقاد فراهم کنند. الکترودهای فلزی پس از اتصال به جریان الکتریکی، عوامل منعقدکننده مورد نیاز برای یون ها را تولید و منجر به اتصال آنها به هم می شوند. این روش ها راندمان بالایی داشته و بدون هیچگونه اثر منفی و آلودگی جانبی می تواند شفاف و زلال سازی آب را انجام دهد.

با توجه به اینکه فاکتور کلر در کیفیت آب، بالاترین سطح اهمیت را برای مردم دارا می باشد و بیشترین تاثیر را بر قیمت و کیفیت نهایی آب مصرفی می گذارد بهتر است که سازمان های آب منطقه بیشتری تلاش را برای بهبود میزان کلر آب مصرفی داشته باشند تا بتوانند سطح سودآوری و درآمد سازمان را افزایش دهند. از رایج ترین روش هایی که پیاده سازی آن در کمترین زمان ممکن است، عبور آب از تجهیزات فیلتراسیون می باشد. منافذ بسیار کوچک موجود در ممبران های موجود در دستگاه های فیلتر مانع از عبور ذرات معلق در آنها می شوند. به همین دلیل می توان حجم بالایی از ذرات را از این طریق حذف و منجر به بهبود کیفیت آب شد.

در این تحقیق با استفاده از روش دلفی و کمک گرفتن از خبرگان عوامل تاثیرگذار بر قیمت تمایلی آب شرب با عنوان بو، وجود ذرات معلق، شدت هدایت الکتریکی، PH، رسوب، طعم، سطح اکسیژن، رنگ، کدورت و میزان کلر انتخاب شده اند. با استفاده از تابع هدانیک و روش حداقل مربعات میزان اثرگذاری هر کدام از این عوامل مورد سنجش قرار گرفته به شکلی که بر اساس نتایج حاصل از تخمین می توان دریافت که همه متغیرهای انتخاب شده توسط خبرگان در مدل نهایی به صورت معنادار بر قیمت تمایلی آب شرب اثرگذاری مثبت دارند و افزایش کیفیت آب شرب از طریق این تعیین کننده های انتخابی باعث افزایش قیمت تمایلی می شود.

بر این اساس می توان بیان نمود که وزارت نیرو و شرکت های آب منطقه باید بتوانند برای بهبود کیفیت و به تبع آن قیمت نهایی آب مصرفی بر مدل مستخرجه این تحقیق توجه کافی را داشته باشند و به دنبال کاهش عوامل کاهنده کیفیت آب باشند. با توجه به اینکه بسیاری از کدورت های موجود در آب به دلیل حضور یون های معلق می باشند، به همین دلیل با روش های الکتروشیمیایی می

منابع

- سجادی فر، سیدحسین، خیابانی، ناصر، ۱۳۹۹، مدل سازی تقاضای آب خانگی شهر با استفاده از روش مدل عوامل تصادفی، مطالعه موردی: شهر اراک. فصلنامه آب و فاضلاب، ۲۲، ص ۶۸-۵۹.
- سیدان، محسن؛ دادرس مقدم، امیر، جعفری، علی محمد و بدیع برزین حسین، ۱۴۰۱، مجله علوم و مهندسی آبیاری، سال سوم، شماره ۴۵، ص ۱۴-۱.
- صبوحی، محمود، نوبخت، مسعود، ۱۴۰۰. برآورد تابع تقاضای آب شهر پردیس، مجله آب و فاضلاب، ص ۷-۶۹.
- گنجی، محمد، احمدی، مهدی، خوش خلق، علی جعفر، ۱۴۰۱، قیمت گذاری بهینه آب شرب شهری با لحاظ رفاه اجتماعی، تحقیقات منابع آب ایران، سال ۴، شماره ۲، ص ۶۵-۵۷.
- Chung, J. M., & Wilby, R. L. 2022. Urban water demand function using genetic algorithm, *Water Recourse Manages*, 27(4): 981-1011.
- Deyang, C., & Whittington, D. 2019. water Demand in developing countries: An overview, *World Bank Research Observer*, World Bank group, 25 (2): 263-294.
- Gudin, M., & Ross, R. 2021. Estimation of water demand function from polynomial production function, *Water Recourse Manage*, 27(4): 981-1011.
- Howe, C.W., & Linaweaver, E.P. 2020. The impact of price on residential water demand & its relationship to system design & price structure. *Water Resources Research*, 3(1):13-32.
- Parker, L. 2021. Quantifying household water demand: A review of theory and practice in the UK, *water recourse manage*, 27(4): 981-1011.
- Shining, D., & Haris, E. 2020. An analysis on pricing and the effect of water tax on optimal consumption, university, working paper, 46-10.

پیوست:

پرسشنامه تحقیق

شاخص‌ها	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
۱ رنگ آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۲ بوی آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۳ وجود ذرات معلق در آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۴ طعم آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۵ PH آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۶ کدورت آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۷ سطح اکسیژن آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۸ میزان کلر آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۹ رسوب آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					
۱ شدت هدایت الکتریکی آب بر کیفیت آب مصرفی شهر تهران اثرگذار است.					

با سلام

احتراماً این پرسشنامه جهت تحقیق با موضوع " برآورد عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران بر اساس تابع تقاضای هدانیک " تهیه شده است. خواهشمند است پرسشنامه را با دقت مطالعه و به موارد درخواستی پاسخ دهید. پاسخگویی دقیق حضرتعالی کمک بزرگی به برنامه ریزی جهت تعیین مدلی مناسب می‌نماید. از همکاری، مساعدت و بذل توجه شما سپاسگزارم.

با تشکر

مشخصات فردی:

جنسیت: مرد زن
میزان تحصیلات: دیپلم فوق دیپلم لیسانس فوق لیسانس دکتری
سن: ۲۱ تا ۳۰ سال ۳۱ تا ۴۰ سال ۴۱ تا ۵۰ سال بیش از ۵۰ سال
تلفن همراه/پست الکترونیک(در صورت تمایل):

تعدادی از عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آب شرب در تهران که از مصاحبه با خبرگان و منابع علمی داخلی و خارجی استخراج شده است. نظر شما در مورد میزان تأثیر هر یک از این متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته به چه میزان است؟