



Original article

Estimation of willingness to pay for the use of monkeypox vaccine in Iran

Siavash Jani^a , Mohsen Mehara^b , Farhad Khodadadkashi^a , Yasha Soleimani^c

^a Department of Economics, Payam Noor University, Tehran, Iran.

^b Department of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran.

^c Payam Noor University, Tehran, Iran.



CrossMark
click for updates

ARTICLE INFO

Corresponding Author:

Siavash Jani

e-mail addresses:

s.jani@pnu.ac.ir

Received: 18/Dec/2024

Revised: 01/Jul/2025

Accepted: 16/Jul/2025

Published: 27/Jul/2025

Keywords:

Contingent valuation

Willingness to pay

One-and-One Half

Bounded (OOHB)

Dichotomous choice

Monkeypox vaccine

10.61882/jha.27.4.67

ABSTRACT

Introduction: Given the potential spread of infectious diseases, including monkeypox, conducting studies to ensure the effective implementation of prevention programs is crucial. In this context, understanding the public's willingness to pay (WTP) for the monkeypox vaccine is a critical priority for public health management. This study estimated WTP for monkeypox vaccine in Iran.

Methods: WTP for the monkeypox vaccine was estimated using the one-and-one-half-bounded (OOHB) dichotomous choice contingent valuation method. The factors influencing willingness to pay were analyzed using an econometric model based on the maximum likelihood estimation method. Data were collected through an online questionnaire administered nationwide in Iran during the summer of 2023. The bid amounts were determined using the Cooper approach (DWEABS), and the sample size was set at 356 individuals based on the Mitchell and Carson method. Data were analyzed using the R in RStudio software.

Results: The median and mean willingness to pay for the monkeypox vaccine were estimated at 91,000 and 136,000 Iranian Tomans, respectively. In addition, the results indicated that age, importance to health issues, income, education, and disease background significantly influenced the willingness to pay for the monkeypox vaccine.

Conclusion: The estimated willingness to pay for the monkeypox vaccine was 136,000 Tomans (approximately 2.5 USD). Offering subsidies, particularly with consideration of income disparities, can encourage a larger segment of the population to receive the monkeypox vaccine.

What was already known about this topic:

- People's willingness to pay for vaccines varies depending on the type and prevalence of the disease.
- The one-and-one-half-bound dichotomous contingent valuation method was introduced to improve the accuracy of calculating people's willingness to pay.
- People's willingness to pay generally increases with higher income levels and greater sensitivity to health-related issues.

What this study added to our knowledge:

- A significant disparity in willingness to pay across different income groups highlights the need for a tiered pricing system based on income levels.
- A higher level of education is associated with a greater willingness to pay; therefore, public education and awareness campaigns can boost vaccine uptake.
- Willingness to pay increases with age; therefore, older individuals should be prioritized in vaccine programs.

Copyright: © 2025 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Extended Abstract

Introduction

One of the key concerns in economics is the pricing of goods and services, particularly in the medical field. Given the spread of infectious diseases and advancements in vaccine development, evaluating vaccine value from the consumers' perspective is crucial for the effective implementation of preventive measures prior to outbreaks. Infectious diseases, depending on their type and transmission rate, pose serious threats to public health and may result in fatalities. Examples include plague, influenza, COVID-19, and smallpox, all of which have caused significant loss of lives. Among these, smallpox and its variants continue to pose challenges for many societies. Prior to the 20th century, smallpox caused an estimated 300 to 540 million deaths worldwide [1]. Monkeypox is a viral infectious disease that affects humans and some certain animals. It may initially resemble influenza but later leads to rashes that progress to blisters and scabs, and in some cases, can be fatal [2].

The most common method for determining value is the equilibrium price, derived from the intersection of supply and demand curves in the market. However, if vaccine pricing is determined solely by market forces, many individuals may be unable to afford it, making it impossible to prevent the spread of infectious diseases in society.

According to economic theory, the optimal level of production for goods with positive externalities is achieved when the sum of marginal private and external benefits equals the cost of production [3]. However, individuals typically consider only their private (individual) benefits when expressing demand for such goods, neglecting external (social) benefits. Consequently, without government intervention, the market equilibrium of production and consumption will fall short of the efficient level.

To date, no study in Iran has examined the willingness to pay for the monkeypox vaccine. However, related studies have been conducted in other countries, including those by Harapan et al. [4], Heng et al. [5], and Alrifai et al. [6] in 2023. Accordingly, this study employs the contingent valuation method using the one-and-one-half-bound (OOHB) dichotomous choice to estimate the willingness to pay for the monkeypox vaccine in Iran. Unlike many previous studies, this research increases precision and reliability by determining bid amount for willingness to pay through Cooper's method. This approach ensures full coverage under the probability distribution curve, thereby minimizing squared errors for willingness to pay. Finally, the study estimates willingness to pay across different segments of society, including various income groups, to provide more detailed insights

and support effective planning by policymakers and pharmaceutical companies.

Methods

The study population was the entire country of Iran, and data were collected in the summer of 2023. The required information was gathered through a questionnaire. Random sampling was used, with the sample size determined using the Mitchell and Carson method [7], and bid amounts for willingness to pay were calculated using Cooper's approach [8]. The questionnaire was administered online through the Parseline website. The questionnaire was distributed in two phases: a pre-test and the main questionnaire. Data analysis to estimate individuals' willingness to pay was conducted using the contingent valuation method based on the one-and-a-half-bound dichotomous choice approach.

Contingent valuation (CV) is a survey-based method used to determine the values people assign to goods, services, and facilities [9]. The one-and-one-half-bound (OOHB) dichotomous choice method was introduced by Cooper et al. [10] to improve the accuracy of calculating individuals' willingness to pay in the contingent valuation method. This approach minimizes or eliminates discrepancies in survey responses. Respondents are shown a range or interval of proposed amounts $[B_i^-, B_i^+]$, where $B_i^- < B_i^+$.

Initially, one of the two prices is randomly selected, and the respondent is asked to express their willingness to pay in comparison to the proposed amount. After collecting consumer responses, the willingness to pay is then calculated (Figure 1).

Pre-test questionnaire: The primary objective of the pre-test questionnaire was to determine the bid amounts. Therefore, participants were first asked about their monthly expenses, followed by their net monthly income. Individuals reporting no income were excluded from the analysis. The main item in the pre-test questionnaire was an open-ended question regarding willingness to pay for a vaccine, which was used to determine initial bid values. Several methods exist for determining bid amounts; in this study, Cooper's method [8], known as the "Bid Distribution with Equal Area Bid Selection (DWEABS)" was employed.

In their handbook on contingent valuation, Alberini and Kahn [11] suggested a sample size of 30 to 100 for pre-tests. Accordingly, 46 individuals participated in the pre-test to calculate the WTP for the monkeypox vaccine. The pre-test results indicated a right-skewed, asymmetric distribution of WTP bids. Therefore, logarithmic transformation was applied to the data. Some observations were excluded during transformation, reducing the sample size to 40 participants. The log-transformed

WTP data followed a normal distribution, as confirmed by the Shapiro-Wilk test, indicating that the WTP bids derived from the pre-test questionnaire followed a log-normal distribution.

Based on the pre-test data, the coefficient of variation (CV) for the logarithm of WTP amounts was calculated as 1.4. Assuming a precision level (Δ) of 15% and using the t-statistic of 2.021 at a 5%

significance level (α), for 40 observations, the required sample size was determined using the Mitchell and Carson formula (Equation 1) [7]. Accordingly, the required sample size was estimated at 356 participants, and the final survey was conducted online during the summer of 2023.

$$n = \left(t_{\frac{\alpha}{2}} \times \frac{CV}{\Delta} \right)^2 \quad (1)$$

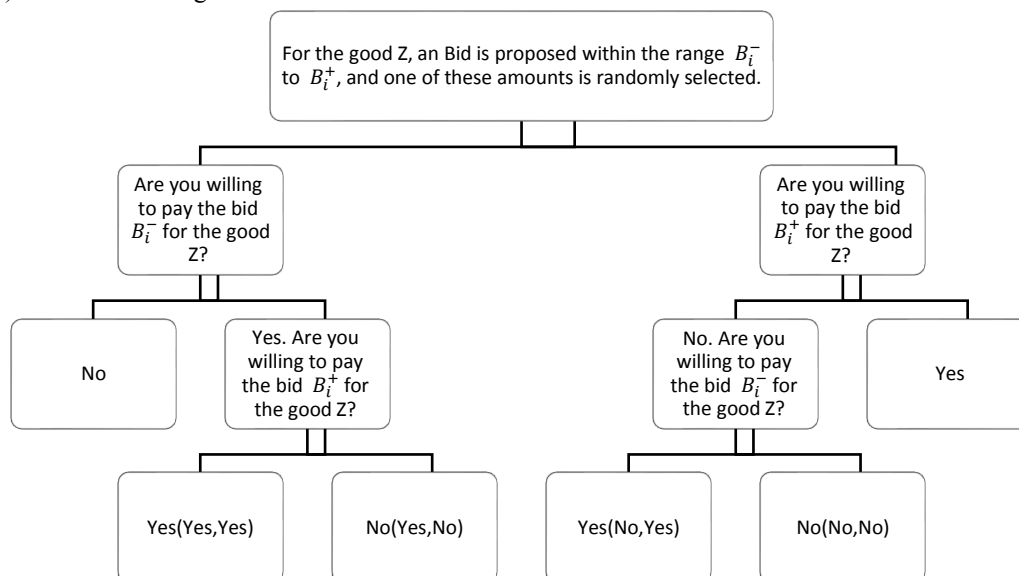


Figure 1. The one-and-one-half bound (OOHB) dichotomous choice method

Main questionnaire: The main questionnaire, designed to achieve the study objectives and examine individuals' preferences and willingness to pay, was developed in two sections: the first section covered socioeconomic variables, while the second focused on willingness to pay for the monkeypox vaccine. Based on the pre-test data, two bid ranges

$$WTP_i(Z_i, u_i) = Z_i' \beta + u_i, \quad t_i = Bid_i, \quad y_i = \begin{cases} 1 & WTP > t_i \\ 0 & WTP < t_i \end{cases} \quad (2)$$

Z_i' includes variables such as age, gender, marital status, education level, and other relevant factors.

$$\text{pr}(n) = \text{pr}(n, n) = \text{pr}(WTP < t_1) = \text{pr}(Z_i' \beta + u_i < t_1) = \text{pr}\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) = G\left(\frac{u_i}{\sigma} < t_1 \frac{1}{\sigma} - Z_i' \frac{\beta}{\sigma}\right) \quad (3)$$

The probability of responses of "No-Yes" and "Yes-

$$\begin{aligned} \text{pr}(n, y) &= \text{pr}(y, n) = \text{pr}(t_1 < WTP < t_2) = \text{pr}(t_1 < Z_i' \beta + u_i < t_2) \\ &= \text{pr}\left(\frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma} < \frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) = G\left(t_1 \frac{1}{\sigma} - Z_i' \frac{\beta}{\sigma} < \frac{u_i}{\sigma} < t_2 \frac{1}{\sigma} - Z_i' \frac{\beta}{\sigma}\right) \quad (4) \end{aligned}$$

The probability of responses of "Yes" and "Yes-

$$\text{pr}(y) = \text{pr}(y, y) = \text{pr}(WTP > t_2) = \text{pr}(Z_i' \beta + u_i < t_2) = \text{pr}\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) = G\left(\frac{u_i}{\sigma} < t_2 \frac{1}{\sigma} - Z_i' \frac{\beta}{\sigma}\right) \quad (5)$$

The maximum likelihood function is expressed in

$$\text{LnL}^{OOHB}(\theta) = \sum_{i=1}^N \left\{ d_i^y \ln \left[1 - G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) \right] + d_i^{ny} \ln \left[G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) - G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) \right] + d_i^n \ln \left[G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z_i' \beta}{\sigma}\right) \right] \right\} \quad (6)$$

$$d_i^y = \begin{cases} 1 & \text{if } y, (y, y) \text{ } WTP > t_2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \& \quad d_i^n = \begin{cases} 1 & \text{if } n, (n, n) \text{ } WTP < t_1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$d_i^y = \begin{cases} 1 & \text{if } (n, y), (y, n) \text{ } t_1 < WTP < t_2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

were selected: 65,000 to 117,000 Iranin Tomans (IRT) and 117,000 to 212,000 (Tomans). One of these amounts was randomly offered to each respondent.

The model: To examine the factors influencing the WTP for the monkeypox vaccine, the following model (Equation 2) was considered.

The probability of a response of "No" or "No-No" is expressed in Equation (3) as follows:

No" is expressed in Equation (4) as follows:

Yes" is expressed in Equation (5) as follows

Equation (6) as follows:

Results

To estimate willingness to pay based on the valuation method, it is first necessary to collect and analyze the data using the questionnaire described in

the previous section. The one-and-one-half-bounded model was estimated using the maximum likelihood method in RStudio software [12,13]. The estimation results are presented in Table 1.

Table 1. Estimation of the one-and-one-half bound model

Variables	Estimated coefficients	Standard error	Z test statistic	Probability value	$\beta = - \frac{\text{estimated coefficient}}{\text{logarithmic bid}}$
Intercept	3.7832	1.0506	3.6009	0.000317***	1.786635
Age	0.5213	0.1226	4.2516	0.000021***	0.241865
Gender	0.2804	0.2366	1.1851	0.235987	0.1324203
Marital status	0.1953	0.2298	0.8498	0.395463	0.0922314
Education level	0.4632	0.1885	2.4578	0.013979*	0.2187485
Income	0.6451	0.1730	3.7286	0.000193***	0.3046517
Disease background	0.4990	0.2251	2.2162	0.026678*	0.2356553
Importance to health issues	0.5349	0.2508	2.1331	0.032920*	0.2526092
log(bid)	-2.1175	0.2015	-10.509	0.000000***	1
Significance codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					
Distribution: Log-logistic Number of Observations: 356 Log-Likelihood: -313.057149 Likelihood Ratio: 107.961 with 8 degrees of freedom, p-value = 0.000 Akaike Information Criterion (AIC): 644.114298 Bayesian Schwarz Criterion (BIC): 678.988675					

As shown by the reported significance levels, the logarithm of the bid amount is statistically significant. Additionally, based on the Akaike Information Criterion (AIC) and the Bayesian Schwarz Criterion (BIC), among the five considered error term distributions (normal, log-normal, logistic, log-logistic, and Weibull), the log-logistic distribution was selected.

To interpret the model estimates, the coefficients were transformed using the formula $\beta = - \frac{\text{estimated coefficient}}{\text{logarithmic bid}}$ (Table 1). Based on the reported results, gender and marital status are not statistically significant. In other words, being male or female, or married or single, does not have a significant effect on willingness to pay.

According to the reported significance levels, the variables that significantly affect willingness to pay include age, education, income, disease background, and importance to health issues. The effect of education on willingness to pay is positive and statistically significant, as theoretically expected, indicating that individuals with higher education

levels are more willing to pay for the monkeypox vaccine. Specifically, a one-level increase in education leads to 21% increase in individuals' willingness to pay. Similarly, the coefficient for "income" is positive and significant, indicating that a one-level increase in income leads to a 30% increase in the willingness to pay for the monkeypox vaccine. "Disease background" also shows the expected positive sign, suggesting that individuals with such conditions have a higher willingness to pay. Having a disease background increases willingness to pay for the monkeypox vaccine by 23%.

According to Table 1, the estimated coefficient for "importance to health issues" shows that individuals who consider health matters important are more willing to pay for the monkeypox vaccine. Therefore, lifestyle changes and greater concern for health increase the probability of willingness to pay by approximately 25%. Regarding age, the findings indicate that a one-level increase in age results in a 24% increase in willingness to pay for the monkeypox vaccine.

Table 2. Mean, truncated mean at maximum bid, adjusted truncated mean at maximum bid, and median willingness to pay

	Estimates	Simulated confidence intervals using the Krinsky and Rob method		Simulated confidence intervals using the bootstrap method	
		Lower bound	Upper bound	Lower bound	Upper bound
Estimation of willingness to pay					
Mean	136.1201	119.493	165.02	115.547	164.04
Truncated mean at maximum bid	105.8674	98.246	113.11	96.289	114.56
Adjusted truncated mean at maximum bid	123.6931	111.638	136.94	107.412	139.38
Median	91.40098	81.398	100.91	79.021	102.82

Table 2 presented the simulated intervals obtained using the Krinsky and Rob method [14,15], as well as the bootstrap method.. According to Table 2, the median is 91,000 Tomans, while the mean is

136,000 Tomans. Truncated mean at maximum bid is 105,000 Tomans, and adjusted truncated mean at maximum bid is 123,000 Tomans.

Table 3. Mean and median willingness to pay for different levels of a variable

Variable	Level	Statistics	Estimates	Lower bound	Upper bound
Disease background	No	Mean	120.751	102.391	151.642
		Median	81.081	67.871	96.006
	Yes	Mean	152.837	127.906	194.95
		Median	10.626	87.979	116.94
Importance to health issues	Below average (careless)	Mean	103.139	80.499	141.83
		Median	69.255	51.362	92.42
	Average (normal)	Mean	132.781	116.163	166.472
		Median	89.159	78.657	99.313
	Above average (sensitive)	Mean	170.941	133.761	234.02
		Median	114.782	91.178	142.97
Income in Tomans	Below 5 million	Mean	81.875	62.915	113.642
		Median	54.976	40.741	74.138
	5 to 10 million	Mean	111.036	93.961	138.314
		Median	74.558	61.944	86.381
	10 to 15 million	Mean	150.584	129.692	188.89
		Median	101.113	88.891	113.53
	15 to 20 million	Mean	204.22	155.94	285.16
		Median	137.13	108.06	167.04
	Over 20 million	Mean	276.96	187.22	467.24
		Median	185.97	123.62	280.38

Table 3 presents mean and median of willingness to pay across different groups, including disease background, importance to health issues, and income. The willingness to pay for income groups below 5 million, 50 to 10 million, 10 to 15 million, 15 to 20 million and above 20 million Tomans were 81,000, 111,000, 150,000, 204,000, and 276,000 Tomans, respectively. Additionally, people without a disease background have an average willingness to pay of 120,000 Tomans, while those with a disease background tend to pay around 152,000 Tomans on average. The estimation of willingness to pay at three levels of “importance to health issues” also showed that the average willingness to pay increases with increasing importance of health issues for participants. Specifically, individuals categorized as careless, normal and sensitive tend to pay 103,000, 132,000 and 170,000 Tomans, respectively.

Discussion

This study investigated the willingness to pay for the monkeypox vaccine among the Iranian population and found that the median and mean willingness to pay for the monkeypox vaccine were estimated at 91,000 and 136,000 Tomans, respectively. Therefore, it can be concluded that during the early stages of the outbreak of this disease, subsidies could encourage many individuals to use the monkeypox vaccine and prevent fatalities. It is worth noting that, compared to other studies, the willingness to pay for the monkeypox vaccine in

Iran (about 2.5 USD or 136,000 Tomans) is lower than the willingness to pay reported in other studies, such as Indonesian physicians (approximately 37 USD) [4], and Vietnamese people (about 8 USD) [16].

According to the present study, the variables affecting willingness to pay for the monkeypox vaccine in Iran included age, education, income, disease background, and importance to health issues. On the other hand, gender and marital status did not show a significant relationship with willingness to pay for the monkeypox vaccine. These findings align largely with the study by Harapan et al. [4], which examined factors influencing willingness to pay for monkeypox vaccines among Indonesian physicians. It demonstrated that factors such as medical experience duration and monthly income affect willingness to pay for the vaccine. Additionally, our findings are consistent with those of Hong et al. [5] and Elrifi et al. [6]. In Elrifi et al.'s study, previous vaccination history (such as influenza and COVID-19) was significantly associated with willingness to get vaccinated for Mpox, while gender, marital status and nationality did not significantly influence the willingness to get vaccinated. Similarly, Hong et al. [5] found that Chinese people to receive vaccination was mainly correlated to age, hospital level, and attitude toward vaccination. Overall, this study indicates that designing effective vaccination policies in Iran requires consideration of both economic and psychological factors. Relying solely on market-

based pricing cannot ensure adequate vaccination coverage.

Limitations

This study has two limitations that may have influenced the results. First, the use of an online questionnaire excluded certain segments of the population who lacked adequate internet access or the skills to use it, including the elderly, individuals with lower levels of education, and those living in rural or underserved areas. Second, the context of the early outbreak and the level of public awareness or concern at the time of data collection (summer 2023) may have affected responses. Consequently, the results could vary under different circumstances. Therefore, these limitations should be considered when analyzing and interpreting the findings.

Conclusion

This study examined the willingness to pay (WTP) for the monkeypox vaccine among the Iranian population using the contingent valuation method based on the one-and-one-half-bounded (OOHB) dichotomous choice approach. The study found that the average WTP for the monkeypox vaccine in Iran is 136,000 Tomans, an amount lower than the actual cost of production and distribution of the vaccine in the market, which is estimated to be between 211,000 and 216,000 Tomans. This gap between individuals' perceived value and the real market price underscores the necessity for government intervention through supportive policies. Furthermore, variables such as age, education level, income, disease background, and importance to health issues were found to have a significant positive impact on WTP. In contrast, gender and marital status did not show a significant effect. These findings suggest that psychological, economic, and health-related factors play a more substantial role in shaping individual behavior than purely demographic characteristics.

Based on these findings, the following multidimensional policy recommendations can be proposed for policymakers, pharmaceutical companies, and public health institutions: 1) *Targeted subsidy-based policies*: it is recommended that the government implement tiered, income-based subsidies to cover vaccination costs. Such policies could promote greater equity in access and maximize vaccination coverage, especially among vulnerable and low-income groups who demonstrate lower willingness to pay. 2) *Raising awareness and shifting public attitudes*: given the importance of health attitudes in WTP, it is suggested that large-scale national education and information campaigns be launched. These should focus on the consequences of monkeypox, vaccine effectiveness, and the importance of prevention. Such efforts can enhance actual WTP by increasing risk perception

and awareness of vaccination benefits. 3) *Implications for pricing and production planning*: the findings can be particularly useful for pharmaceutical companies and vaccine manufacturers. A better understanding of consumers' acceptable maximum price can help these firms plan more effectively for production, distribution, and marketing strategies. 4) *Gradual and region-specific vaccination programs*: since demographic factors such as health history and income vary across regions, implementing regional and data-driven policies can enhance the efficiency of vaccination programs. 5) *Planning for future emergencies*: this study also provides an indirect framework for quicker, evidence-based responses during outbreaks of other infectious diseases. Early insights into WTP can guide the design of rapid intervention packages in the initial stages of an epidemic.

In conclusion, this research marks an important first step toward understanding the economic and behavioral dimensions of monkeypox vaccine uptake in Iran. Continued research on other diseases, dynamic assessments over time, and integration of quantitative and qualitative methods can pave the way for the development of smart, effective, and equitable public health policies in the country.

Supplement: Questionnaires

Declarations:

Ethical Considerations: This article is derived from a dissertation titled "estimation of willingness to pay for vaccines for contagious diseases (Influenza and Monkeypox) using the contingent valuation method, as part of a doctoral program in Economics at the Graduate Studies Center of Payame Noor University in Tehran. All ethical principles have been respected in this research.

Funding: This study has been conducted without any financial support.

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Author Contributions: **Siavash Jani:** Study design, data curation, data analysis, writing—original draft, final approval; **Mohsen Mehara:** Study design, data curation, data analysis, final approval; **Farhad Khodadadkashi:** Study design, data curation, final approval; **Yasha Soleimani:** Study design, data curation, data analysis, software, writing—original draft, final approval.

Consent for Publication: None.

Data Availability: The data used in this study is available at the [Data Monkeypox](#) link.

Use of Artificial Intelligence: The authors used ChatGPT-4.0 artificial intelligence to edit the grammar of the text.

Acknowledgments: The authors express their gratitude to all individuals who collaborated in this

research. This published article is part of a doctoral dissertation entitled *"The estimation of willingness to pay for vaccines against contagious diseases (influenza and monkeypox) using the contingent valuation method."* approved in 2023 by Department of Tehran Graduate Studies Center of Payame Noor University, Tehran, with the code D/32/19750.

References

1. Selgelid MJ. Smallpox revisited?. American Journal of Bioethics. 2003 ; 3(1):5-11. doi: <https://doi.org/10.1162/152651603322781620>
2. "WHO Factsheet – Mpox (Monkeypox)". World Health Organization (WHO). 2024. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/mpox>
3. Pezhoyan J. Public Sector Economics (Costs). Jangal Publications, 8th edition, 2010 p. 129. [In Persian]
4. Harapan H, Wagner AL, Yufika A, Setiawan AM, Anwar S, Wahyuni S. Acceptance and willingness to pay for a hypothetical vaccine against monkeypox viral infection among frontline physicians: a cross-sectional study in Indonesia. Vaccine. 2020;38(43):6800-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.08.034>
5. Hong J, Pan B, Jiang HJ, Zhang QM, Xu XW, Jiang H. The willingness of Chinese healthcare workers to receive monkeypox vaccine and its independent predictors: a cross-sectional survey. Journal of Medical Virology. 2023;95(1):e28294. doi: <https://doi.org/10.1002/jmv.28294>
6. Alarifi AM, Alshahrani NZ, Sah R. Are Saudi healthcare workers willing to receive the monkeypox virus vaccine? Evidence from a descriptive-baseline survey. Tropical Medicine and Infectious Disease. 2023;8(8):396. doi: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8080396>
7. Mitchell RC, Carson RT. Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. Resources for the Future; 1989.
8. Cooper JC. Optimal bid selection for dichotomous choice contingent valuation surveys. Journal of Environmental Economics and Management. 1993;24(1):25-40. doi: <https://doi.org/10.1006/jeem.1993.1002>
9. Boyle KJ. Contingent valuation in practice. in, PA Champ, KJ Boyle, and TC Brown, eds., A primer on nonmarket valuation. 2003. Available from: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_4
10. Cooper JC, Hanemann M, Signorello G. One-and-one-half-bound dichotomous choice contingent valuation. Review of Economics and Statistics. 2002;84(4):742-50. doi: <https://doi.org/10.1162/003465302760556549>
11. Alberini A, Kahn J. Handbook on contingent valuation. Edward Elgar Publishing; 2006.
12. Aizaki H, Nakatani T, Sato K. Stated preference methods using R. CRC Press; 2014.
13. Aizaki H, Nakatani T, Sato K, Fogarty J. R package DCchoice for dichotomous choice contingent valuation: a contribution to open scientific software and its impact. Japanese Journal of Statistics and Data Science. 2022;5(2):871-84. <https://doi.org/10.1007/s42081-022-00171-1>
14. Krinsky I, Robb AL. On approximating the statistical properties of elasticities. The review of Economics and Statistics. 1986;715-9. doi: <https://doi.org/10.2307/1924536>
15. Krinsky I, Robb AL. On approximating the statistical properties of elasticities: a correction. Review of Economics & Statistics. 1990;72(1):189-90. <https://doi.org/10.2307/1924536>
16. Tran BX, Do LA, Hoang TP, Boyer L, Auquier P, Fond G. Crucial choices in a global health crisis: Revealing the demand and willingness to pay for a hypothetical monkeypox vaccine—the PREVENT study. Journal of Global Health. 2023;13.04033. doi: <https://doi.org/10.7189/jogh.13.04033>

مقاله اصیل

بر آورد تمایل به پرداخت استفاده از واکسن آبله میمون در ایران

سیاوش جانی^{۱*}، محسن مهرآرا^۲، فرهاد خدادادکاشی^۱، یاشا سلیمانی^۳

^۱ گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

^۲ گروه اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

^۳ دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله چکیده

نویسنده مسئول:

سیاوش جانی

رایانامه:

s.jani@pnu.ac.ir

وصول مقاله: ۱۴۰۳/۰۹/۲۸

اصلاح نهایی: ۱۴۰۴/۰۴/۱۰

پذیرش نهایی: ۱۴۰۴/۰۴/۲۵

انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۵/۰۵

واژه‌های کلیدی:

ارزش گذاری مشروط

تمایل به پرداخت

روش دوگانه یک و نیم بعدی

واکسن آبله میمون

مقدمه: با عنایت به احتمال شیوع بیماری‌های واگیردار از جمله آبله میمون، انجام مطالعه برای اجرای صحیح طرح‌های پیشگیری ضروری است. در این خصوص، آگاهی از تمایل به پرداخت مردم برای واکسن آبله میمون به منظور مدیریت سلامت جامعه از اولویت‌های اساسی است.

روش‌ها: تمایل به پرداخت برای واکسن آبله میمون با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط دوگانه یک‌ونیم بعدی برآورد شد و عوامل موثر بر تمایل به پرداخت در قالب مدل اقتصادسنجی با روش حداکثر درست‌نمایی مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها از طریق پرسشنامه به صورت اینترنتی در تابستان ۱۴۰۲ از سراسر کشور جمع‌آوری شد. برای مبالغ پیشنهادی از رویکرد کوپر استفاده شد و حجم نمونه با استفاده از روش میچل و کارسون، ۳۵۶ نفر تعیین شد. از زبان R در نرم افزار RStudio برای تحلیل داده استفاده شد.

یافته‌ها: میانه و میانگین تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون به ترتیب برابر ۹۱ و ۱۳۶ هزار تومان برآورد شد. علاوه بر این، نتایج نشان داد که سن، اهمیت دادن به مسائل بهداشتی، درآمد، تحصیلات و سابقه بیماری زمینه‌ای بر تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون موثر می‌باشند.

نتیجه‌گیری: تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون ۱۳۶ هزار تومان (حدود ۲/۵ دلار) برآورد شد. پرداخت یارانه (با لحاظ کردن گروه‌های درآمدی) می‌تواند افراد زیادی را ترغیب به استفاده از واکسن آبله میمون نماید.

آنچه می‌دانیم:

- تمایل به پرداخت افراد به استفاده از واکسن با توجه نوع و شیوع بیماری تغییر می‌کند.
- روش ارزش گذاری مشروط دوگانه یک‌ونیم بعدی به منظور افزایش دقت محاسبه تمایل به پرداخت افراد ارائه شده است.
- معمولاً، تمایل به پرداخت افراد با افزایش طبقه درآمدی و حساسیت افراد به مسائل بهداشتی بیشتر می‌شود.

آنچه این مطالعه اضافه کرده است:

- اختلاف محسوس بین تمایل به پرداخت در دهک‌های درآمدی مختلف ضرورت طراحی نظام قیمت گذاری پلکانی و بر پایه درآمد را نشان می‌دهد.
- سطح تحصیلات بالاتر با تمایل بیشتر به پرداخت همراه است. بنابراین، آموزش و اطلاع رسانی عمومی می‌تواند مشارکت در واکسیناسیون را افزایش دهد.
- با افزایش سن، تمایل به پرداخت بیشتر می‌شود. بنابراین، اولویت واکسیناسیون باید با گروه‌های سنی بالاتر باشد.

یکی از دغدغه‌های اقتصاد، قیمت‌گذاری کالا و خدمات به ویژه در حوزه پزشکی است. با عنایت به شیوع بیماری‌های واگیردار و پیشرفت‌های پزشکی در تهیه واکسن، بررسی ارزش واکسن از نگاه مصرف‌کنندگان به منظور اجرای صحیح اقدامات پیشگیرانه قبل از وقوع آن از اهمیت بالایی برخوردار است. بیماری‌های واگیردار بسته به نوع و میزان سرایت آن سلامتی افراد جامعه را به خطر انداخته و باعث مرگ انسان‌ها می‌شوند؛ از جمله این بیماری‌ها می‌توان به طاعون، آنفلوانزا، کرونا و آبله اشاره کرد که باعث مرگ انسان‌های بی‌شماری شده‌اند. در این میان، انواع آبله یکی از بیماری‌هایی است که همچنان جوامع مختلف با آن دست به گریبان هستند. ویروس آبله تا قبل از قرن بیستم، ۳۰۰ تا ۵۴۰ میلیون نفر در سرتاسر جهان را به کام مرگ کشانده است [۱]. آبله میمون بیماری ویروسی عفونی است که در انسان و برخی حیوانات رخ می‌دهد. این بیماری ممکن است در ابتدا شبیه آنفلوانزا به نظر برسد اما در ادامه، جوش‌هایی ایجاد می‌شود که تاول‌ها و پوسته‌هایی روی آن ایجاد می‌کند و باعث مرگ افراد می‌شود [۲].

دانشمندان در مواجهه با بیماری‌ها همواره سعی می‌نمایند با ارائه روش‌های درمانی مختلف، از جمله واکسن و دارو، بر بیماری غلبه کنند. از طرفی، درمان بیماری ضروری‌ترین خواسته است و افراد حاضرند در حد توانایی خود و میزان اهمیتی که سلامتی برای آنها دارد، هزینه‌های درمان بیماری را بپردازند. رایج‌ترین روش تعیین ارزش، قیمت تعادلی حاصل از برخورد منحنی‌های عرضه و تقاضا در بازار است اما اگر قیمت واکسن براساس بازار تعیین شود، عده زیادی از مردم نمی‌توانند از واکسن استفاده نمایند که در این صورت پیشگیری از شیوع بیماری واگیردار در جامعه غیرممکن خواهد بود. از طرفی، مطابق اصل ۲۹ قانون اساسی، برخورداری عموم مردم از نیازهای بهداشتی و مراقبت‌های پزشکی از وظایف دولت محسوب می‌شود [۳].

براساس نظریه‌های اقتصادی، سطح کارآمد تولید برای کالاهایی که دارای پیامد خارجی مثبت هستند، از برابری مجموع فواید نهایی (فایده داخلی و خارجی) و هزینه تولید حاصل می‌شود [۴]. افراد جامعه در تقاضای خود برای کالاهای دارای پیامد مثبت، فقط به فایده داخلی (شخصی) توجه دارند و فواید خارجی (اجتماعی) حاصل از آن را مد نظر قرار نمی‌دهند. بنابراین، مقدار تعادلی تولید و مصرف در صورت عدم دخالت دولت کمتر از سطح کارآمد خواهد بود. به همین دلیل، این سوال مطرح می‌شود که افراد جامعه چقدر حاضرند برای واکسن آبله میمون پرداخت نمایند؟ به عبارتی، میزان ارزش این کالا از نظر مصرف‌کنندگان چقدر است؟ اگر تمایل به پرداخت افراد برای واکسن بیشتر از قیمت واکسن باشد، می‌توان نتیجه گرفت که افراد دارای مازاد رفاه مصرف‌کننده می‌باشند. بنابراین، تمایل به پرداخت افراد فقط منافع شخصی افراد را در نظر می‌گیرد و منافع اجتماعی حاصل از استفاده کالا را مد نظر قرار نمی‌دهد، درحالی‌که منافع کالاهایی که استفاده از آنها دارای پیامد خارجی مثبت است، محدود به منافع شخصی نیست. استفاده هر شخصی از واکسن آبله علاوه بر مصون نمودن خود شخص از بیماری، سایر افراد دارای مراوده با شخص مورد نظر را نیز از بیماری مصون خواهد کرد و از این جهت استفاده از واکسن برای هر شخص ضمن ایجاد منافع برای وی، دارای منافع اجتماعی است.

اگر تمایل به پرداخت همه افراد بالاتر از قیمت واکسن باشد، افراد اقدام به استفاده از واکسن می‌نمایند اما اگر تمایل به پرداخت برخی از افراد جامعه کمتر از قیمت واکسن باشد، این افراد ترجیح می‌دهند از واکسن استفاده نکنند و این موجب می‌شود که بیماری از این افراد به بقیه افراد سرایت نماید. در این شرایط و طبق اصل ۲۹ قانون اساسی، وظیفه دولت است که با پرداخت یارانه به افراد مذکور آنها را به واکسینه شدن تشویق کند. در این صورت سطح قابل قبولی از جامعه واکسینه شده و تمام جامعه از این اتفاق بهره‌مند می‌شوند. باید مشخص شود که چه دهک‌ها یا بیستک‌هایی توانایی خرید کالا را دارند. هر چه تعداد افراد دارای تمایل به پرداخت بیشتر باشد، به منابع عمومی کمتری برای واکسینه شدن جامعه از سوی دولت نیاز خواهد بود. به منظور برنامه‌ریزی صحیح برای انجام طرح‌های پیشگیرانه از شیوع بیماری و تخصیص بهینه منابع، لازم است تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون مورد بررسی قرار گیرد. البته، ضرورت محاسبه تمایل به پرداخت صرفاً متوجه دولت نیست؛ شرکت‌های تولید کننده واکسن و دارو نیز باید بدانند که مردم حاضرند چقدر برای دارو و واکسن مذکور بپردازند. بحث تمایل به پرداخت برای تحلیل هزینه - فایده طرح‌های تولید واکسن ضروری است و شرکت‌ها با آگاهی از آن می‌توانند میزان تولید واکسن را طوری تعیین کنند که سودشان حداکثر شود.

در خصوص میزان تمایل به پرداخت برای واکسن آبله میمون در ایران مطالعه‌ای انجام نشده است و از بررسی‌های صورت گرفته در سایر کشورها می‌توان به مطالعه هاراپان و همکاران [۵]، هنگ و همکاران [۶] و الریفی و همکاران [۷] در سال ۲۰۲۳ اشاره نمود. روش‌های استفاده شده در اکثر پژوهش‌های مشابه با رویکرد دوگانه بوده و نتایج آنها به تفکیک گروه‌های مختلف جامعه نبوده است. بر این اساس در پژوهش حاضر، با استفاده از روش ارزش‌گذاری مشروط بر مبنای رویکرد دوگانه یک‌و نیم بعدی تمایل به پرداخت استفاده از واکسن آبله میمون در ایران برآورد شد. استفاده از روش انتخاب دوگانه یک‌و نیم بعدی در تعیین ترجیح افراد، منجر به کاهش یا حذف اختلاف در پاسخ‌های نظرسنجی به سوال‌های مورد ارزیابی می‌شود. همچنین، در این پژوهش برخلاف بیشتر مطالعه‌های قبلی به منظور افزایش دقت و اطمینان از برآوردها، تعیین مبالغ پیشنهادی اولیه تمایل به پرداخت جهت استفاده در پرسشنامه اصلی براساس روش کوپر صورت گرفته است. در این روش، ضمن پوشش کامل زیر منحنی توزیع احتمال، مربعات خطا در برآورد تمایل به پرداخت افراد نیز حداقل می‌شود. در نهایت در این مطالعه، تمایل به پرداخت برای گروه‌های متفاوت جامعه از جمله گروه‌های درآمدی مختلف به طور جداگانه برآورد شده است که اطلاعات جزئی‌تر و تحلیل‌های دقیقی را جهت برنامه‌ریزی صحیح برای اقدامات پیشگیرانه در اختیار مسئولین و شرکت‌های داروسازی قرار می‌دهد.

روش‌ها

قبل از پرداختن به جزئیات روش تحقیق و برآورد تمایل به پرداخت و تعیین عوامل موثر بر آن، ابتدا کلیات روش تحقیق در این قسمت بیان و در ادامه، به تشریح هر کدام از مراحل روش تحقیق پرداخته شده است. کلیات روش تحقیق به شرح زیر است. جامعه مورد مطالعه، کشور ایران و زمان انجام مطالعه تابستان سال ۱۴۰۲ هجری شمسی است. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری

به روش‌های مختلف می‌تواند دریافت شود که به صورت مختصر عبارتند از:

الف- روش انتخاب دوگانه یک بعدی (Single Bounded Dichotomous Choice): بیشاپ و هربرلین [۱۲] در سال ۱۹۷۹ این روش را ارائه دادند. در این روش، به هر پاسخگو تنها یک مبلغ پیشنهاد می‌شود. پاسخگویان در مواجهه شدن با قیمت پیشنهادی B_i^* در یک موقعیت بازار فرضی، تنها پاسخ بلی یا خیر را بر می‌گزینند.

ب- روش انتخاب دوگانه دو بعدی (Double Bounded Dichotomous Choice): کانینن [۱۳] در مقاله خود عنوان می‌کند افراد زیادی مدل دوگانه را بهبود بخشیدند که اولین آنها کارسون و هانمن در سال ۱۹۸۵ بودند که روش انتخاب دوگانه یک بعدی را تعدیل و روش دوگانه دوبعدی را پیشنهاد نمودند. این روش مستلزم تعیین و انتخاب یک پیشنهاد بیشتر نسبت به پیشنهاد اولیه است. در روش دوگانه دوبعدی، ارزیابی با ارائه پیشنهاد اولیه B_i^0 شروع می‌شود. اگر جواب فرد پرسش‌شونده به این مقدار مثبت باشد، در این صورت پیشنهاد دوم ارائه می‌شود که $B_i^U > B_i^0$ است. اگر جواب پیشنهاد اول منفی باشد، در این صورت پیشنهاد دیگری ارائه می‌شود که $B_i^D < B_i^0$ است. بنابراین، چهار نتیجه حاصل می‌شود: (بله، بله)، (بله، خیر)، (خیر، بله)، (خیر، خیر).

ج - روش انتخاب دوگانه یک‌ونیم بعدی (one-and-one-half-bounded dichotomous choice): کوپر و همکاران [۱۴] این روش را برای افزایش دقت محاسبه تمایل به پرداخت افراد در روش ارزش‌گذاری مشروط ارائه کردند. در این روش، اختلاف در پاسخ‌های نظرسنجی به سؤالات کاهش یا حذف می‌شود. در این روش، فرد پاسخگو از ابتدا با بازه یا محدوده‌ای از مبالغ پیشنهادی $[B_i^-, B_i^+]$ مواجه می‌شود به طوری که $B_i^- < B_i^+$ است. ابتدا یکی از این دو قیمت به صورت تصادفی انتخاب می‌شود و از فرد خواسته می‌شود تا تمایل به پرداخت خود را در مقایسه با قیمت پیشنهادی بیان کند (شکل ۱).

پس از دریافت پاسخ مصرف‌کنندگان بر اساس هر کدام از رویکردهای فوق، تمایل به پرداخت محاسبه می‌شود. در تحقیقات تجربی، متغیر تمایل به پرداخت مانند متغیر تصادفی رفتار می‌کند که مطابق با مطالعات هانمن [۱۵]، امید ریاضی (یا میانگین شرطی تغییرات جبرانی مصرف‌کننده) آن از طریق محاسبه عددی انتگرال (رابطه ۱) برآورد می‌شود.

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} [1 - G(c)]dc - \int_{-\infty}^0 G(c)dc \quad (۱)$$

در رابطه ۱، $G(c)$ تابع چگالی تجمعی (Cumulative Distribution Function) متغیر تصادفی تمایل به پرداخت متناسب با توزیع آماری مفروض است که مقدار احتمال آن برابر با $WTP \leq c$ است. محاسبه امید ریاضی تمایل به پرداخت در شرایطی که تمایل به پرداخت مقادیر منفی نپذیرد، بر اساس رابطه ۲ است:

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} [1 - G(c)] dc \quad (۲)$$

در این خصوص سالار، استول و چاوز [۱۶] رابطه ۳ را پیشنهاد کردند که در برخی منابع میانگین بریده شده در حداکثر قیمت نامیده می‌شود.

به صورت تصادفی بود و برای تعیین حجم نمونه از روش میچل و کارسون [۸] و برای مبالغ پیشنهادی از رویکرد کوپر [۹] استفاده شد. پرسشنامه به صورت اینترنتی از طریق سایت پرسلاین در اختیار مردم قرار گرفت و پاسخ‌دهندگان از سراسر کشور و با ویژگی‌های مختلف از نظر درآمدی و شرایط سنی وارد مطالعه شدند. توزیع پرسشنامه در دو قالب (پیش‌آزمون و اصلی) انجام شد و تحلیل داده‌ها برای حصول به تمایل به پرداخت افراد با روش ارزش‌گذاری مشروط براساس رویکرد دوگانه یک‌ونیم بعدی بود. پس از برآورد تمایل به پرداخت، مدلی معرفی شد که براساس آن عوامل موثر بر تمایل به پرداخت برآورد شده مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، ابتدا روش ارزش‌گذاری مشروط با رویکرد دوگانه یک‌ونیم بعدی و سپس روش جمع‌آوری داده‌ها، روش نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه توصیف شده است.

روش ارزش‌گذاری مشروط (Contingent Valuation Method): بررسی تمایل به پرداخت مستلزم توجه به مفهوم ارزش و ارزش‌گذاری کالا از سوی مصرف‌کنندگان است. در نظریه مصرف‌کننده، اقتصاددانان مفهوم مطلوبیت را مبنای تحلیل قرار می‌دهند و بر این اساس، مصرف‌کننده را دارای یک رتبه‌بندی از سیدهای کالا فرض می‌کنند که این رتبه‌بندی بیانگر ترجیحات وی است. در این نظریه، هر کالایی که از مصرف آن رضایت فرد حاصل شود و مطلوبیت فرد افزایش یابد، دارای ارزش اقتصادی (مجموع ارزش‌های استفاده‌ای، انتخاب و غیراستفاده‌ای) است. تمایل به پرداخت و یا ارزش کالا از نظر مصرف‌کننده در واقع ارزش پولی است که افراد برای به دست آوردن منافع آن کالا حاضر به پرداخت هستند. در این نظریه، مصرف‌کننده با دو رهیافت شامل ترجیحات آشکار شده و ترجیحات اظهار شده بررسی می‌شود. در ترجیحات آشکار شده، ارزش‌گذاری براساس فرایند بازار انجام می‌شود و ارزش یا همان قیمت کالا در بازار مشخص می‌شود. در ترجیحات اظهار شده، مصرف‌کنندگان با سناریوهای بازار فرضی مواجه‌اند و ارزش یا میزان تمایل به پرداخت افراد به صورت غیرمستقیم و با پرسش از مخاطبان تعیین می‌شود [۱۰]. در روش ترجیحات اظهار شده، هر سه قسمت ارزش کل اقتصادی (استفاده‌ای، غیراستفاده‌ای و انتخاب) مورد بررسی قرار می‌گیرد که می‌توان آن را از نقاط قوت این روش نسبت به روش‌های ترجیحات آشکار شده برشمرد. برای برآورد تمایل به پرداخت در رهیافت ترجیحات اظهار شده، از روش ارزش‌گذاری مشروط و آزمایش انتخاب گسسته استفاده می‌شود. با توجه به اینکه روش انتخاب گسسته بیشتر به ویژگی‌های کالا توجه دارد و ممکن است قیمت را بیش از حد برآورد نماید، در این مطالعه، از روش ارزش‌گذاری مشروط استفاده شد.

ارزش‌گذاری مشروط مبتنی بر نظرسنجی جهت آگاهی از ارزش‌هایی است که مردم برای کالاها، خدمات و امکانات قائل‌اند [۱۱]. در این روش، برای جمع‌آوری اطلاعات از مردم، روش‌های مختلفی وجود دارد که در ادامه با تحلیل روش‌های مذکور، روش مورد استفاده در این مطالعه تعیین شد.

روش‌های دریافت ترجیحات مصرف‌کننده: در بررسی تمایل به پرداخت به روش ارزش‌گذاری مشروط، اظهار ترجیحات مصرف‌کننده

$$E(WTP) = \int_0^{X_{max}} \left[\frac{1-G(z)}{G(X_{max})} \right] dz \approx \mu \quad (5)$$

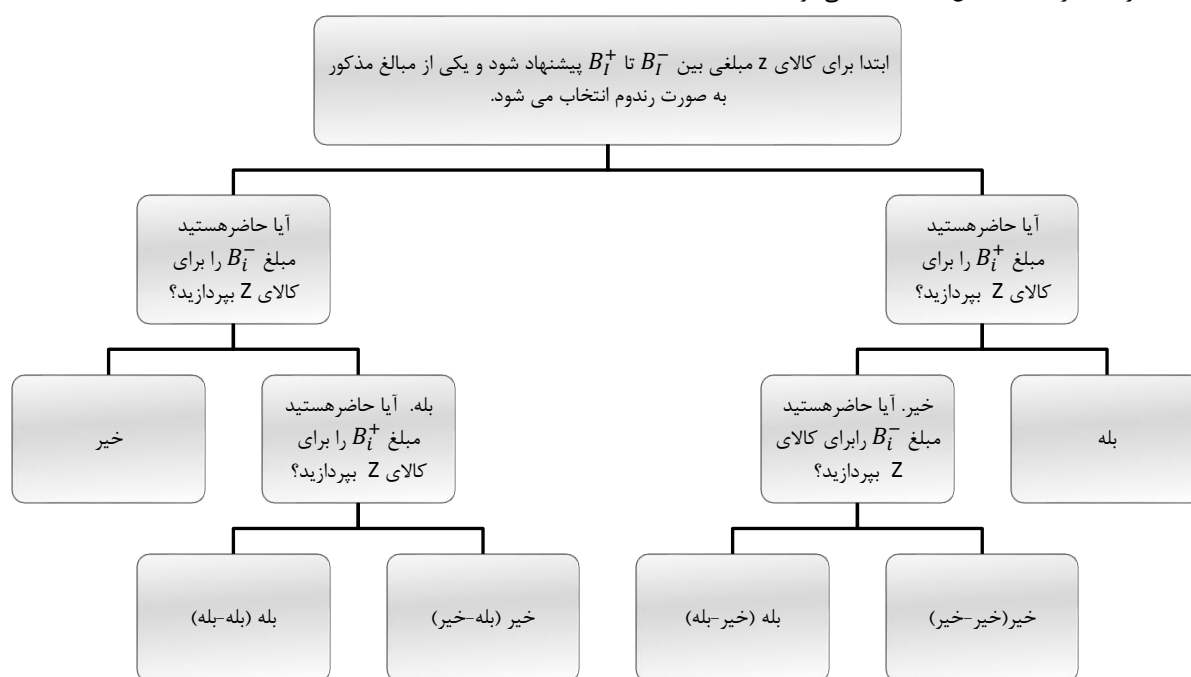
کوپر و همکاران [۱۴] معتقدند در نظرسنجی با روش دوگانه یک‌ونیم بعدی، به این جهت که در ابتدای نظرسنجی دامنه احتمالی هزینه‌ها به پاسخ دهنده نشان داده می‌شود، احتمال کمتری دارد که در ذهن پاسخ‌دهنده هنگام پاسخ به سوالات، انتظارات نادرست یا اشتباه از هزینه‌ها ایجاد شود و فرد پاسخ دهنده وارد طرز فکر چانه‌زنی شود یا از تجربه ضررگریزی استفاده کند. کوپر و همکاران در تحلیل خود نشان دادند که از دست دادن کارایی آماری ناشی از استفاده از دوگانه یک‌ونیم بعدی به جای دوگانه دوبعدی ممکن است کوچک یا ناچیز باشد اما واقعیت این است که به کارگیری دوگانه یک‌ونیم بعدی در زمینه کاهش یا حذف اختلاف در پاسخ‌های نظرسنجی موفق عمل می‌کند [۱۴].

$$E(WTP) = \int_0^{X_{max}} [1 - G(C)] dC = X_{max} - \int_0^{X_{max}} G(C) dC \neq \mu \quad (3)$$

سطح زیر تابع چگالی احتمال می‌بایست برابر یک باشد، این در حالی است که در صورت بریده شدن حد بالای انتگرال به حداکثر مبلغ پیشنهادی، این شرط برقرار نخواهد بود زیرا به صورت طبیعی رابطه ۴ برقرار است:

$$G(X_{max}) < \lim_{X \rightarrow \infty} G(X) = 1 \quad (4)$$

بویل، ولش و بیشاپ [۱۷] ثابت کردند که ارزش مورد انتظار یا امید ریاضی تمایل به پرداخت برابر با میانگین جامعه نیست و آنها این تعدیل را از آن جهت پیشنهاد می‌کنند که میانگین با سطح اطمینان بیشتری به دست آید. بر این اساس، آنها فرمول تعدیل شده زیر (رابطه ۵) را برای محاسبه میانگین پیشنهاد کردند که در برخی منابع، میانگین بریده شده در حداکثر قیمت تعدیل شده نامیده می‌شود.



شکل ۱. روش انتخاب دوگانه یک‌ونیم بعدی

پرسشنامه پیش‌آزمون پرسش پاسخ باز در خصوص تمایل به پرداخت برای استفاده از واکسن بود که برای تعیین مبالغ پیشنهادی به کار رفت. برای تعیین مبالغ پیشنهادی چندین روش وجود دارد که در این مطالعه از روش کوپر [۹] به نام «توزیع آماری مبالغ با انتخاب مبالغ در مناطق برابر» استفاده شد. بر این اساس، در پرسشنامه پیش‌آزمون، پرسش اصلی (سوال ۷)، میزان تمایل به پرداخت افراد جهت استفاده از واکسن است که به صورت پرسش باز به افراد ارائه شد که برای تعیین مبالغ پیشنهادی به کار می‌رود. در ادامه، پس از دریافت پاسخ‌ها و به دست آوردن توزیع احتمال مقادیر تمایل به پرداخت، سطوح زیر تابع چگالی احتمال به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌شود و مرزهای مهم این توزیع احتمال به عنوان مبالغ پیشنهادی مد نظر قرار می‌گیرد. مزیت این روش نسبت به دیگر روش‌ها استفاده از روش توزیع احتمال داده‌های پیش‌آزمون برای مبالغ پیشنهادی پیش پرداخت است.

در این مطالعه، برای کاهش احتمال سوگیری پاسخ در پیشنهاد قیمتی و در عین حال حفظ بیشتر دستاوردهای علمی، از رویکرد دوگانه یک‌ونیم بعدی استفاده شد. همچنین، فواصل اطمینان برای تخمین تمایل به پرداخت با دو روش کرینسکی و راب [۱۸، ۱۹] و یک بوت‌استرپ ساخته شد که معمولاً روش بوت‌استرپ نسبت به روش کرینسکی و راب مستلزم زمان بیشتری است [۱۸، ۱۹].

داده‌ها: برای جمع آوری اطلاعات از دو پرسشنامه (پیش‌آزمون و اصلی) استفاده شد. سوالات پرسشنامه‌ها در راستای میزان و عوامل موثر بر تمایل به پرداخت بود. در پرسشنامه پیش‌آزمون، مبالغ پیشنهادی حاصل می‌شود و در پرسشنامه اصلی، مقدار تمایل به پرداخت مصرف‌کننده و عوامل موثر بر آن مدنظر بود.

پرسشنامه پیش‌آزمون: هدف پرسشنامه پیش‌آزمون تعیین مبالغ پیشنهادی بود. بنابراین، ابتدا مخارج ماهیانه و سپس درآمد خالص ماهیانه فرد پرسش شد. افراد فاقد درآمد حذف شدند. سوال اصلی

به اهداف مطالعه و بررسی ترجیحات افراد و تمایل به پرداخت آنها است، در دو بخش (بخش اول متغیرهای اقتصادی اجتماعی و بخش دوم تمایل به پرداخت واکسن) برای واکسن آبله میمون تهیه شد. در ادامه دو بازه ۶۵ تا ۱۱۷ و ۱۱۷ تا ۲۱۲ هزار تومان براساس اطلاعات پرسشنامه پیش‌آزمون انتخاب شد که به‌صورت تصادفی یکی از این مبالغ به فرد پاسخ‌دهنده پیشنهاد داده می‌شد. به این ترتیب، پرسشنامه اصلی دارای دو بخش است. بخش اول متغیرهای اقتصادی- اجتماعی و بخش دوم تمایل به پرداخت واکسن در یکی از چهار حالت زیر بود:

(۱) مبلغ پیشنهادی اول ۶۵ و دوم ۱۱۷ که به آن قیمت پایین به بالای ۱ (Low High1) گفته می‌شود.

(۲) مبلغ پیشنهادی اول ۱۱۷ و دوم ۶۵ که به آن قیمت بالا به پایین ۱ (High Low1) گفته می‌شود.

(۳) مبلغ پیشنهادی اول ۱۱۷ و دوم ۲۱۲ که به آن قیمت پایین به بالای ۲ (Low High2) گفته می‌شود.

(۴) مبلغ پیشنهادی اول ۲۱۲ و دوم ۱۱۷ که به آن قیمت پایین به بالای ۲ (Low High2) گفته می‌شود.

معرفی مدل: برای بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون مدل زیر (رابطه ۷) مدنظر قرار گرفت. Z'_i شامل متغیرهایی مانند سن، جنسیت، وضعیت تاهل، میزان تحصیلات و غیره است.

$$WTP_i(Z_i, u_i) = Z'_i\beta + u_i, \quad t_i = Bid_i \quad y_i = \begin{cases} 1 & WTP > t_i \\ 0 & WTP < t_i \end{cases} \quad (۷)$$

احتمال پاسخ خیر یا خیر-خیرگفتن به‌صورت رابطه ۸ است:

$$pr(n) = pr(n, n) = pr(WTP < t_1) = pr(Z'_i\beta + u_i < t_1) = pr\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) = G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) \quad (۸)$$

احتمال پاسخ خیر-بله و بله-خیرگفتن به‌صورت رابطه ۹ است:

$$pr(n, y) = pr(y, n) = pr(t_1 < WTP < t_2) = pr(t_1 < Z'_i\beta + u_i < t_2) \\ = pr\left(\frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma} < \frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) = G\left(t_1 \frac{1}{\sigma} - Z'_i \frac{\beta}{\sigma} < \frac{u_i}{\sigma} < t_2 \frac{1}{\sigma} - Z'_i \frac{\beta}{\sigma}\right) \quad (۹)$$

احتمال پاسخ بله و بله-بلهگفتن به‌صورت رابطه ۱۰ است:

$$pr(y) = pr(y, y) = pr(WTP > t_2) = pr(Z'_i\beta + u_i < t_2) = pr\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) = G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) \quad (۱۰)$$

تابع حداکثر درست‌نمایی به‌صورت رابطه ۱۱ است:

$$LnL^{OOHB}(\theta) = \sum_{i=1}^N \left\{ d_i^y \ln \left[1 - G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) \right] + d_i^{ny} \ln \left[G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_2}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) - G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) \right] + d_i^n \ln \left[G\left(\frac{u_i}{\sigma} < \frac{t_1}{\sigma} - \frac{Z'_i\beta}{\sigma}\right) \right] \right\} \quad (۱۱)$$

$$d_i^y = \begin{cases} 1 & \text{if } y, (y, y) \text{ WTP} > t_2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \& \quad d_i^n = \begin{cases} 1 & \text{if } n, (n, n) \text{ WTP} < t_1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$d_i^y = \begin{cases} 1 & \text{if } (n, y), (y, n) \text{ } t_1 < WTP < t_2 \\ 0 & \text{otherwise (در غیر این صورت)} \end{cases}$$

درست‌نمایی از نرم‌افزار R studio استفاده شد [۲۲، ۲۱]. نتایج برآوردها در جدول ۳ آورده شده است. همانطور که از نتایج ارائه شده در خصوص سطوح معناداری ملاحظه می‌شود، لگاریتم قیمت پیشنهادی معنی‌دار است. همچنین، براساس معیارهای اطلاعات آکائیک و بیزین شوارتز، برای توزیع جمله خطا از بین پنج توزیع نرمال، لوگ - نرمال، لوجستیک، لوگ - لوجستیک و ویبول، توزیع لوگ -

آلبرینی و کاهن [۲۰]، در کتاب راهنمای ارزش‌گذاری مشروط، تعداد نمونه پیش‌آزمون را بین ۳۰ و ۱۰۰ در نظر گرفته‌اند. بر این اساس، در این مطالعه، ۴۶ نفر در پرسشنامه پیش‌آزمون برای محاسبه مقدار تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون مشارکت داشتند. نتایج پیش‌آزمون نشانگر توزیع نامتقارن نرمال با چوله به راست مبالغ تمایل به پرداخت بود و بدین منظور از داده‌ها لگاریتم گرفته شد. با لگاریتم-گیری برخی از مشاهدات حذف شدند و تعداد داده‌ها به ۴۰ کاهش یافت. داده‌های لگاریتمی تمایل به پرداخت دارای توزیع نرمال بر اساس آزمون شاپیرو و ویلک بودند که نشان می‌داد مبالغ تمایل به پرداخت حاصل از پرسشنامه پیش‌آزمون از توزیع لوگ نرمال برخوردار است. براساس داده‌های پرسشنامه پیش‌آزمون، ضریب تغییرات پیش‌آزمون (CV) لگاریتم مبالغ تمایل به پرداخت برابر با ۱/۴ بود که با فرض ۱۵ درصد دقت احتمال مطلوب (Δ) و مقدار آماره t در سطح معنی‌داری ۵ درصد α (که برای ۴۰ مشاهده برابر با ۲/۰۲۱ است)، حجم نمونه براساس فرمول میچل و کارسون (رابطه ۶) [۸] برابر با ۳۵۶ به‌دست آمد که در تابستان ۱۴۰۲ به‌صورت اینترنتی اجرا شد.

$$n = \left(\frac{t_{\alpha}}{2} \times \frac{CV}{\Delta} \right)^2 \quad (۶)$$

پرسشنامه آزمون (اصلی): پرسشنامه آزمون، که برای دستیابی

یافته‌ها

سطوح و درصد متغیر داده‌های به‌دست آمده در جدول ۱ قابل مشاهده است و کدگذاری هر یک از ویژگی‌ها با اعداد داخل پرانتز نمایش داده شده است. جدول ۲ نیز پاسخ افراد به سوال‌ها در خصوص تمایل به پرداخت را در روش مدل دو گانه یک‌ونیم بعدی نشان می‌دهد. برای برآورد مدل دوگانه یک‌ونیم بعدی با روش حداکثر

واکسن آبله میمون را افزایش می‌دهد. متغیر سابقه بیماری زمینه‌ای نیز مطابق با انتظار تئوریک و حاکی از آن است که افراد دارای سابقه بیماری زمینه‌ای تمایل بیشتری دارند که از واکسن آبله میمون استفاده نمایند. در واقع، داشتن بیماری زمینه‌ای در افراد ۲۳ درصد تمایل به پرداخت افراد را برای استفاده از واکسن آبله میمون بیشتر می‌کند. براساس جدول ۳، ضریب برآورد شده برای متغیر اهمیت دادن افراد به مسائل بهداشتی نیز نشان می‌دهد افراد حساس به مسائل بهداشتی تمایل به پرداخت بیشتری برای استفاده از واکسن آبله میمون دارند. بنابراین، تغییر سبک زندگی و اهمیت دادن به مسائل بهداشتی در افراد باعث می‌شود که به احتمال ۲۵ درصد تمایل به پرداخت آنان افزایش یابد. در خصوص سن نیز یافته‌ها نشان می‌دهد افزایش یک طبقه سنی منجر به افزایش ۲۴ درصدی تمایل به پرداخت افراد برای استفاده از واکسن آبله میمون می‌شود.

لوجستیک انتخاب شد. برای تفسیر برآوردهای صورت گرفته، از ضرایب $\beta = -$ (جدول ۳) استفاده شد. براساس ارقام گزارش شده، متغیر جنسیت و وضعیت تاهل، معنی‌دار نیستند. به عبارتی، تاهل و یا مجرد بودن، مرد یا زن بودن افراد در تمایل به پرداخت آنها اثر معنی‌داری ندارد. همچنین، براساس سطوح معنی‌داری گزارش شده، متغیرهای اثرگذار بر تمایل به پرداخت شامل سن، تحصیلات، درآمد، سابقه بیماری زمینه‌ای و اهمیت مسائل بهداشتی است. اثر متغیر تحصیلات بر میزان تمایل به پرداخت مطابق با انتظارات تئوریک مثبت و معنی‌دار می‌باشد و نشان می‌دهد افراد با تحصیلات بالاتر، تمایل به پرداخت بیشتری برای استفاده از واکسن آبله میمون دارند. در واقع، افزایش یک طبقه تحصیلی تمایل به پرداخت افراد را برای استفاده از واکسن آبله میمون ۲۱ درصد افزایش می‌دهد. همچنین، ضریب متغیر درآمد دارای علامت مثبت و معنی‌دار است که نشان می‌دهد افزایش یک طبقه درآمدی، ۳۰ درصد تمایل به پرداخت افراد به استفاده از

جدول ۱. ویژگی‌های عمومی پاسخ دهندگان

ویژگی	سطوح	درصد فراوانی	ویژگی	سطوح	درصد فراوانی
سن (سال)	۱۹ تا ۲۹ (۱)	۳۰/۰۶	درآمد (تومان)	زیر ۵ میلیون	۱۳/۲۰
	۳۰ تا ۳۹ (۲)	۳۷/۳۶		۵ تا ۱۰ میلیون	۲۶/۹۷
	۴۰ تا ۴۹ (۳)	۲۴/۴۴		۱۰ تا ۱۵ میلیون	۴۲/۴۲
	۵۰ تا ۵۹ (۴)	۶/۱۸		۱۵ تا ۲۰ میلیون	۱۴/۶۱
	بیشتر از ۶۰ (۵)	۱/۹۷		۲۰ میلیون به بالا	۲/۸۱
جنسیت	مرد (۰)	۵۷/۰۲	سابقه بیماری	خیر (۰)	۴۹/۱۶
	زن (۱)	۴۲/۹۸	زمینه‌ای	بله (۱)	۵۰/۸۴
وضعیت تاهل	مجرد (۰)	۴۲/۴۲	تحصیلات	زیر دیپلم (۱)	۶/۴۶
	متاهل (۱)	۵۷/۵۸		دیپلم و فوق دیپلم (۲)	۲۱/۶۳
اهمیت به مسائل بهداشتی	کمتر از متوسط (بی خیال) (۱)	۴/۷۶		لیسانس (۳)	۵۱/۶۹
	متوسط (نرمال) (۲)	۸۲/۶۳		فوق لیسانس (۴)	۱۶/۸۵
	بیشتر از متوسط (حساس) (۳)	۱۲/۶۱		دکتر (۵)	۳/۳۷

جدول ۲. مقادیر پیشنهادی قیمتی، حجم نمونه و خلاصه وضعیت پاسخ‌ها

بازه‌های مبالغ پیشنهادی	قیمت پایین به بالای (Low High)			قیمت بالا به پایین (High Low)			حجم نمونه
	خیر	بله-خیر	بله-بله	بله	خیر-بله	خیر-خیر	
بازه ۶۵ تا ۱۱۷ هزار تومان	۲۰	۱۶	۲۵	۲۱	۱۳	۳۷	۱۳۲
بازه ۱۱۷ تا ۲۱۲ هزار تومان	۶۸	۳۰	۱۹	۲۸	۲۴	۵۵	۲۲۴
جمع کل	۸۸	۴۶	۴۴	۴۹	۳۷	۹۲	۳۵۶

جدول ۳. برآورد مدل یک و نیم بعدی

ضرایب	ضرایب برآورد شده	خطای استاندارد	آماره آزمون Z	مقدار احتمال در آزمون	برآورد ضریب لگاریتم مبلغ
عرض از مبدا	۳/۷۸۳۲	۱/۰۵۰۶	۳/۶۰۰۹	***۰/۰۰۰۳۱۷	۱/۷۸۶۳۵
سن	۰/۵۲۱۳	۰/۱۲۲۶	۴/۲۵۱۶	***۰/۰۰۰۰۲۱	۰/۲۴۱۸۶۵
جنسیت	۰/۲۸۰۴	۰/۲۳۶۶	۱/۱۸۵۱	۰/۲۳۵۹۸۷	۰/۱۳۲۴۲۰۳
وضعیت تاهل	۰/۱۹۵۳	۰/۲۲۹۸	۰/۸۴۹۸	۰/۳۹۵۴۶۳	۰/۰۹۲۲۳۱۴

جدول ۴. ادامه

ضرایب	ضرایب برآورد شده	خطای استاندارد	آماره آزمون Z	مقدار احتمال در آزمون	برآورد ضریب $\beta = -$ لگاریتم مبلغ
تحصیلات	۰/۴۶۳۲	۰/۱۸۸۵	۲/۴۵۷۸	۰/۰۱۳۹۷۹*	۰/۲۱۸۷۴۸۵
درآمد	۰/۶۴۵۱	۰/۱۷۳۰	۳/۷۲۸۶	۰/۰۰۰۱۹۳***	۰/۳۰۴۶۵۱۷
سابقه بیماری زمینه‌ای	۰/۴۹۹۰	۰/۲۲۵۱	۲/۲۱۶۲	۰/۰۲۶۶۷۸*	۰/۲۳۵۶۵۵۳
اهمیت به مسائل بهداشتی	۰/۵۳۴۹	۰/۲۵۰۸	۲/۱۳۳۱	۰/۰۳۲۹۲۰*	۰/۲۵۲۶۰۹۲
لگاریتم مبلغ پیشنهادی	-۲/۱۱۷۵	۰/۲۰۱۵	-۱۰/۵۰۹۸	۰/۰۰۰۰۰۰***	۱
کدهای معناداری: * ۰/۰۰۱، ** ۰/۰۱، *** ۰/۰۰۱					
توزیع: لوگ - لوجستیک تعداد مشاهدات: ۳۵۶ در دستنمایی: ۳۱۳/۰۵۷۱۴۹ -					
نسبت در دستنمایی: ۱۰۷/۹۶۱ با ۸ درجه آزادی و مقدار آزمون ۰/۰۰۰					
آکائیک (AIC): ۶۴۴/۱۱۴۲۹۸ و بیزین شوارتز (BIC): ۶۷۸/۹۸۸۶۷۵					

جدول ۵. میانگین، میانگین بریده شده در حداکثر قیمت، تعدیل میانگین بریده شده در حداکثر قیمت و میانه تمایل به پرداخت

برآورد تمایل به پرداخت	برآورد	فواصل اطمینان شبیه‌سازی شده با روش کرینسکی و راب	فواصل اطمینان شبیه‌سازی شده با روش بوت‌استرپ
		حد پایین	حد بالا
میانگین	۱۳۶/۱۲۰۱	۱۱۹/۴۹۳	۱۶۵/۰۲
میانگین بریده شده	۱۰۵/۸۶۷۴	۹۸/۲۴۶	۱۱۳/۱۱
تعدیل میانگین بریده شده	۱۲۳/۶۹۳۱	۱۱۱/۶۳۸	۱۳۶/۹۴
میانگین	۹۱/۴۰۰۸۹	۸۱/۳۹۸	۱۰۰/۹۱

در حالی که میانگین برابر با تمایل به پرداخت مثبت افراد (خریداران واقعی) است و شامل افرادی نیست که تمایل به پرداخت صفر یا کمتر از صفر دارند. اگر میانگین برابر بی‌نهایت یا خیلی بزرگ باشد، از میانگین بریده شده در حداکثر قیمت تعدیل شده به جای میانگین استفاده می‌شود. جدول ۴ تخمینی از میانگین و میانه تمایل به پرداخت ارائه می‌دهد. با این حال، میزان اطمینان به این تخمین نیز مهم است. عدم قطعیت برآورد از طریق محاسبه فواصل اطمینان برای برآورد تمایل به پرداخت به دست آمده است.

در جدول ۴، فواصل شبیه‌سازی شده با روش کرینسکی و راب و روش بوت‌استرپ نشان داده شده است. مطابق جدول ۴، میانه برابر با ۹۱ هزار تومان و میانگین برابر با ۱۳۶ هزار تومان است و میانگین بریده شده در حداکثر قیمت برابر با ۱۰۵ هزار تومان و میانگین بریده شده در حداکثر قیمت تعدیل شده برابر با ۱۲۳ هزار تومان است. در واقع، میانه برابر با نصف افرادی در نمونه است که در صورت پیشنهاد ۹۱ هزار تومان، تمایل دارند مبلغ را پرداخت کنند. در محاسبه میانه، کسانی که تمایل به پرداختشان صفر است، نیز مدنظر قرار می‌گیرند.

جدول ۶. میانگین و میانه تمایل به پرداخت برای سطوح مختلف یک متغیر

متغیر	سطح	آماره	برآورد	حد پایین	حد بالا
سابقه بیماری زمینه‌ای	ندارد	میانگین	۱۲۰/۷۵۱	۱۰۲/۳۹۱	۱۵۱/۶۴۲
		میانه	۸۱/۰۸۱	۶۷/۸۷۱	۹۶/۰۰۶
	دارد	میانگین	۱۵۲/۸۳۷	۱۲۷/۹۰۶	۱۹۴/۹۵
		میانه	۱۰۲/۶۲۶	۸۷/۹۷۹	۱۱۶/۹۴
اهمیت به مسائل بهداشتی	کمتر از متوسط (بی خیال)	میانگین	۱۰۳/۱۳۹	۸۰/۴۹۹	۱۴۱/۸۳
		میانه	۶۹/۲۵۵	۵۱/۳۶۲	۹۲/۴۲
	متوسط (نرمال)	میانگین	۱۳۲/۷۸۱	۱۱۶/۱۶۳	۱۶۶/۴۷۲
		میانه	۸۹/۱۵۹	۷۸/۶۵۷	۹۹/۳۱۳
	بیشتر از متوسط (حساس)	میانگین	۱۷۰/۹۴۱	۱۳۳/۷۶۱	۲۳۴/۰۲
		میانه	۱۱۴/۷۸۲	۹۱/۱۷۸	۱۴۲/۹۷
درآمد (تومان)	زیر ۵ میلیون	میانگین	۸۱/۸۷۵	۶۲/۹۱۵	۱۱۳/۶۴۲
		میانه	۵۴/۹۷۶	۴۰/۷۱۰	۷۴/۱۳۸
	۵ تا ۱۰ میلیون	میانگین	۱۱۱/۰۳۶	۹۳/۹۶۱	۱۳۸/۳۱۴
		میانه	۷۴/۵۵۸	۶۱/۹۴۴	۸۶/۳۸۱

جدول ۷. ادامه

متغیر	سطح	آماره	برآورد	حد پایین	حد بالا
درآمد (تومان)	۱۰ تا ۱۵ میلیون	میانگین	۱۵۰/۵۸۴	۱۲۹/۶۹۲	۱۸۸/۸۹
		میانه	۱۰۱/۱۱۳	۸۸/۸۹۱	۱۱۳/۵۳
	۱۵ تا ۲۰ میلیون	میانگین	۲۰۴/۲۲	۱۵۵/۹۴	۲۸۵/۱۶
		میانه	۱۳۷/۱۳	۱۰۸/۰۶	۱۶۷/۰۴
	۲۰ میلیون به بالا	میانگین	۲۷۶/۹۶	۱۸۷/۲۲	۴۶۷/۲۴
		میانه	۱۸۵/۹۷	۱۲۳/۶۲	۲۸۰/۳۸

هزار تومان) کمتر از تمایل به پرداخت گزارش شده در سایر مطالعات از جمله تمایل به پرداخت پزشکان اندونزی (حدود ۳۷ دلار) [۵] و تمایل به پرداخت مردم ویتنام (حدود ۸ دلار) [۲۳] است.

براساس نتایج پژوهش حاضر، متغیرهای تأثیرگذار بر تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون در ایران شامل سن، تحصیلات، درآمد، سابقه بیماری زمینه‌ای و اهمیت دادن به مسائل بهداشتی است و متغیرهای جنسیت و وضعیت تاهل ارتباط معنی‌داری با تمایل به پرداخت برای استفاده از واکسن آبله میمون نداشتند. این یافته‌ها با نتایج مطالعه هاراپان و همکاران [۵] تا حدود زیادی همخوانی دارد. در مطالعه هاراپان، به عوامل موثر بر تمایل به پرداخت آبله میمون در جامعه پزشکان اندونزی پرداخته شده است و مشخص شد که مدت تجربه پزشکی فرد و درآمد ماهانه بر تمایل به پرداخت واکسن آبله موثر هستند. همچنین، یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج مطالعه هنگ و همکاران [۶] و الریفی و همکاران [۷] نیز سازگار است. در مطالعه الریفی و همکاران همانند نتایج مطالعه حاضر نشان داده شد که سابقه واکسیناسیون در تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون تأثیر معنی‌داری دارد در حالی که عوامل جمعیت‌شناختی از جمله متغیر جنسیت و وضعیت تاهل بر تمایل به پرداخت واکسن آبله تأثیر معنی‌داری ندارد. همچنین، هنگ و همکاران [۶] نیز همانند مطالعه حاضر نشان دادند که تمایل به پرداخت چینی‌ها برای دریافت واکسن آبله میمون با سن و نگرش افراد نسبت به واکسیناسیون و اهمیت دادن به مسائل بهداشتی مرتبط است.

یکی از جنبه‌های نوآورانه پژوهش حاضر، استفاده از رویکرد دوگانه یک‌و نیم بعدی برای کاهش سوگیری در پاسخ‌ها و افزایش دقت برآوردهاست. همچنین، طبقه‌بندی افراد بر اساس گروه‌های درآمدی، سطح حساسیت به مسائل بهداشتی و داشتن یا نداشتن سابقه بیماری، تحلیل‌های دقیق‌تری را در اختیار سیاست‌گذاران سلامت قرار می‌دهد. از جمله نقاط ضعف برخی مطالعات پیشین، عدم ارائه نتایج به تفکیک گروه‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی بوده است در حالی که در این پژوهش، این تفکیک انجام و اطلاعات کاربردی‌تری برای سیاست‌گذاری فراهم شده است.

یکی از یافته‌های قابل توجه این پژوهش، پایین بودن میانگین تمایل به پرداخت در مقایسه با قیمت واقعی واکسن است. بنابراین، در مراحل ابتدایی شیوع بیماری و با در نظر گرفتن اصل ۲۹ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران مبنی بر مسئولیت دولت در تأمین نیازهای بهداشتی مردم، اجرای سیاست‌های یارانه‌ای هدفمند به‌ویژه برای دهک‌های پایین درآمدی ضروری است. در مجموع، این مطالعه نشان

در جدول ۵ تمایل به پرداخت برای گروه‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته است و میانگین و میانه تمایل به پرداخت به‌ازای سطوح مختلف از متغیرهای "سابقه بیماری زمینه‌ای"، "اهمیت به مسائل بهداشتی" و "درآمد" برای پاسخ‌دهندگان گزارش شده است. مطابق جدول ۵، میانگین تمایل به پرداخت در بین افراد بدون سابقه بیماری زمینه‌ای ۱۲۰ هزار تومان است. این تمایل در بین افراد دارای سابقه بیماری زمینه‌ای به‌طور میانگین حدود ۱۵۲ هزار تومان است. همچنین، بررسی تمایل به پرداخت افراد در سه سطح اهمیت دادن به مسائل بهداشتی نشان می‌دهد که میانگین تمایل به پرداخت با افزایش سطح «اهمیت به مسائل بهداشتی»، بیشتر می‌شود. براساس نتایج گزارش شده در جدول ۵، افراد بی‌خیال، طبیعی و حساس به مسائل بهداشتی تمایل دارند به‌ترتیب ۱۰۳، ۱۳۲ و ۱۷۰ هزار تومان برای واکسن آبله میمون بپردازند. همچنین، با افزایش درآمد مقادیر تمایل به پرداخت افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که برای گروه درآمدی زیر ۵ میلیون، ۵ تا ۱۰ میلیون، ۱۰ تا ۱۵ میلیون، ۱۵ تا ۲۰ میلیون و ۲۰ تا ۲۷۶ هزار تومان به پرداخت‌ها به‌ترتیب ۸۱، ۱۱۱، ۱۵۰، ۲۰۴ و ۲۷۶ هزار تومان می‌باشد.

بحث

این مطالعه با هدف برآورد تمایل به پرداخت مردم ایران برای واکسن آبله میمون انجام شد و از روش ارزش‌گذاری مشروط با انتخاب دوگانه یک‌و نیم بعدی استفاده کرد. نتایج نشان داد که میانه و میانگین تمایل به پرداخت به‌ترتیب ۹۱ هزار و ۱۳۶ هزار تومان است. همچنین، متغیرهایی مانند سن، درآمد، تحصیلات، سابقه بیماری زمینه‌ای و اهمیت دادن به مسائل بهداشتی تأثیر معناداری بر تمایل به پرداخت نداشتند، درحالی‌که جنسیت و وضعیت تاهل اثر معناداری نداشتند. براساس نتایج، میانه و میانگین تمایل به پرداخت برای استفاده از واکسن آبله میمون به‌ترتیب ۹۱ و ۱۳۶ هزار تومان برای مردم ایران برآورد شد. این در حالی است که قیمت واکسن آبله میمون در بازار بین ۲۱۱ هزار تومان تا ۲۱۶ هزار تومان است. براین اساس، می‌توان نتیجه گرفت که در اوایل شیوع این بیماری در کشور و برای جلوگیری از آسیب‌های جبران‌ناپذیر آن پرداخت یارانه جزئی می‌تواند افراد زیادی را ترغیب به استفاده از واکسن آبله میمون نماید و از مرگ آنها جلوگیری کند. این موضوع با عنایت به اصل ۲۹ قانون اساسی، که در آن برخورداری عموم مردم از نیازهای بهداشتی و مراقبت‌های پزشکی جزو وظایف دولت محسوب می‌شود، بر اهمیت موضوع می‌افزاید. شایان ذکر است مقایسه نتایج مطالعه حاضر با سایر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تمایل به پرداخت واکسن آبله میمون در ایران حدود ۲/۵ دلار (۱۳۶)

جمعیتی مانند سابقه بیماری و درآمد در سطح ملی متفاوت اند، اجرای سیاست‌های منطقه‌ای و مبتنی بر داده‌های محلی می‌تواند کارایی برنامه‌های واکسیناسیون را افزایش دهد. (۵) برنامه‌ریزی برای شرایط اضطراری آینده: این مطالعه به‌طور غیرمستقیم الگویی برای پاسخ سریع‌تر و مبتنی بر شواهد در شرایط شیوع سایر بیماری‌های واگیردار ارائه می‌دهد. درک زودهنگام از تمایل به پرداخت می‌تواند راهنمای طراحی بسته‌های مداخله‌ای سریع در مراحل اولیه شیوع باشد.

در نهایت، مطالعه حاضر نخستین گام مهم در جهت شناخت ابعاد اقتصادی و رفتاری استفاده از واکسن آبله میمون در ایران است. ادامه پژوهش‌های مشابه برای سایر بیماری‌ها، ارزیابی پویای تغییرات در طول زمان و ترکیب روش‌های سنجش کمی و کیفی، می‌تواند زمینه را برای تدوین سیاست‌های سلامت عمومی هوشمند، مؤثر و مبتنی بر عدالت در کشور فراهم آورد.

پیوست: پرسشنامه‌ها

اعلان‌ها

ملاحظات اخلاقی: مورد ندارد.

حمایت مالی: این پژوهش بدون هیچگونه حمایت مالی انجام شده است.

تضاد منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند که تضاد منافعی وجود ندارد. مشارکت نویسندگان: سیاوش جانی: طراحی مطالعه، گردآوری داده، تحلیل داده، نگارش - پیشنهاد، تایید نهایی، محسن مهرآرا: طراحی مطالعه، گردآوری داده، تحلیل داده، تایید نهایی؛ فرهاد خدادادکاشی: طراحی مطالعه، گردآوری داده، تایید نهایی؛ یاشا سلیمانی: طراحی مطالعه، گردآوری داده، تحلیل داده، نرم افزار، نگارش - پیشنهاد، تایید نهایی رضایت برای انتشار: مورد ندارد.

دسترسی به داده‌ها: داده‌های استفاده شده در این مطالعه در لینک Data Monkeypox قابل دسترس است.

استفاده از هوش مصنوعی: نویسندگان از هوش مصنوعی Chatgpt 4.0 برای ویرایش گرامر انگلیسی این مقاله استفاده کردند. تشکر و قدردانی: نویسندگان مراتب تشکر از تمامی افرادی که در این پژوهش همکاری کردند، را اعلام می‌کنند. این مقاله حاصل بخشی از رساله با عنوان برآورد تمایل به پرداخت برای واکسن بیماری‌های واگیردار (آنفلوآنزا و آبله میمون) با استفاده از روش ارزش گذاری مشروط، در مقطع دکترای تخصصی، مصوب دانشگاه دانشگاه مرکز تحصیلات تکمیلی پیام نور تهران در سال ۱۴۰۲ با کد ۵/۳۲/۱۹۷۵۰ است.

منابع

- Selgelid MJ. Smallpox revisited?. American Journal of Bioethics. 2003 ; 3(1):5-11. doi: <https://doi.org/10.1162/152651603322781620>
- "WHO Factsheet – Mpox (Monkeypox)". World Health Organization (WHO). 2024. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/mpox>

می‌دهد که طراحی سیاست‌های واکسیناسیون اثربخش در ایران مستلزم در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و روان‌شناختی است و صرف اتکا به قیمت‌گذاری بازار نمی‌تواند پوشش واکسیناسیون مناسب را تضمین کند.

محدودیت‌ها

در این پژوهش، دو محدودیت وجود دارد که ممکن است بر نتایج اثرگذار باشد. نخست، استفاده از پرسشنامه اینترنتی موجب حذف گروه‌هایی از جامعه شد که دسترسی کافی به اینترنت یا مهارت استفاده از آن را ندارند، از جمله سالمندان، اقشار کم‌سواد یا افراد ساکن در مناطق روستایی و محروم. دوم، شرایط شیوع اولیه و میزان آگاهی یا نگرانی افراد در زمان گردآوری داده‌ها (تابستان ۱۴۰۲) ممکن است بر پاسخ‌ها تأثیر گذاشته باشد و در صورت تغییر شرایط، نتایج نیز دستخوش تغییر شود. بنابراین، در تحلیل و تفسیر یافته‌ها باید این محدودیت‌ها را در نظر گرفت.

نتیجه‌گیری

میانگین تمایل به پرداخت مردم ایران برای واکسن آبله میمون معادل ۱۳۶ هزار تومان است؛ رقمی که پایین‌تر از هزینه واقعی تولید و توزیع این واکسن در بازار (بین ۲۱۱ تا ۲۱۶ هزار تومان) است. این شکاف میان ارزش ذهنی افراد و قیمت واقعی واکسن، لزوم مداخله دولت از طریق سیاست‌های حمایتی را آشکار می‌سازد. علاوه بر این، متغیرهایی مانند سن، سطح تحصیلات، درآمد، سابقه بیماری زمینه‌ای و نگرش به سلامت، تأثیر مثبت و معناداری بر تمایل به پرداخت داشتند. در مقابل، متغیرهای جنسیت و وضعیت تأهل فاقد اثر معنادار بودند. این نتایج نشان می‌دهد که عوامل روان‌شناختی، اقتصادی و بهداشتی نقش مهمتری از عوامل صرفاً جمعیت‌شناختی در تعیین رفتار افراد دارند.

با توجه به یافته‌ها، می‌توان پیشنهادهای چندوجهی برای سیاست‌گذاران، شرکت‌های داروسازی و نهادهای سلامت عمومی ارائه کرد: (۱) سیاست‌گذاری مبتنی بر یارانه هدفمند: پیشنهاد می‌شود دولت برای پوشش هزینه‌های واکسیناسیون، یارانه‌های پلکانی و مبتنی بر گروه‌های درآمدی در نظر بگیرد. این سیاست می‌تواند باعث عدالت در دسترسی و پوشش حداکثری شود، به‌ویژه در میان اقشار آسیب‌پذیر و کم‌درآمدی که تمایل به پرداخت کمتر دارند. (۲) افزایش آگاهی و تغییر نگرش عمومی: با توجه به اهمیت نگرش به سلامت در تعیین تمایل به پرداخت، پیشنهاد می‌شود کمپین‌های آموزشی و اطلاع‌رسانی گسترده درباره پیامدهای بیماری آبله میمون، کارایی واکسن، و ضرورت پیشگیری از شیوع، در سطح ملی اجرا شود. این اقدام می‌تواند تمایل به پرداخت واقعی را با افزایش درک خطر و فواید واکسیناسیون بهبود بخشد. (۳) کاربرد در قیمت‌گذاری و برنامه‌ریزی تولید: یافته‌های این مطالعه می‌تواند برای شرکت‌های داروسازی و تولیدکنندگان واکسن بسیار مفید باشد. درک بهتر از سقف قیمتی قابل‌قبول برای مصرف‌کنندگان، به این شرکت‌ها کمک می‌کند تا برنامه‌ریزی اقتصادی دقیق‌تری برای تولید، توزیع و تبلیغات داشته باشند. (۴) طراحی برنامه‌های واکسیناسیون تدریجی و منطقه‌ای: از آنجا که ویژگی‌های

13. Kanninen BJ. Optimal experimental design for double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *Land Economics*. 1993;138-46. doi: <https://doi.org/10.2307/3146514>
14. Cooper JC, Hanemann M, Signorello G. One-and-one-half-bound dichotomous choice contingent valuation. *Review of Economics and Statistics*. 2002;84(4):742-50. doi: <https://doi.org/10.1162/003465302760556549>
15. Hanemann WM. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*. 1984;66(3):332-41. doi: <https://doi.org/10.2307/1240800>
16. Seller C, Stoll JR, Chavas JP. Validation of empirical measures of welfare change: a comparison of nonmarket techniques. *Land Economics*. 1985;61(2):156-75. doi: <https://doi.org/10.2307/3145808>
17. Boyle KJ, Welsh MP, Bishop RC. Validation of empirical measures of welfare change: Comment. *Land Economics*. 1988;64(1):94-8. doi: <https://doi.org/10.2307/3146613>
18. Krinsky I, Robb AL. On approximating the statistical properties of elasticities. the review of economics and statistics. 1986 1:715-9. doi: <https://doi.org/10.2307/1924536>
19. Krinsky I, Robb AL. On approximating the statistical properties of elasticities: A correction. *Review of Economics & Statistics*. 1990;72(1):189-90. <https://doi.org/10.2307/1924536>
20. Alberini A, Kahn J. *Handbook on contingent valuation*. Edward Elgar Publishing; 2006.
21. Aizaki H, Nakatani T, Sato K. *Stated preference methods using R*. CRC Press; 2014.
22. Aizaki H, Nakatani T, Sato K, Fogarty J. R package DCchoice for dichotomous choice contingent valuation: a contribution to open scientific software and its impact. *Japanese Journal of Statistics and Data Science*. 2022 Dec;5(2):871-84. doi: <https://doi.org/10.1007/s42081-022-00171-1>
23. Tran BX, Do LA, Hoang TP, Boyer L, Auquier P, Fond G. Crucial choices in a global health crisis: Revealing the demand and willingness to pay for a hypothetical monkeypox vaccine—the PREVENT study. *Journal of Global Health*. 2023;13.04033. doi: <https://doi.org/10.7189/jogh.13.04033>
3. Guardian Council. The Constitution of the Islamic Republic of Iran. Available from: https://www.shoragc.ir/files/fa/news/1398/9/21/4354_236.pdf
4. Pezhoyan J. *Public Sector Economics (Costs)*. Jangal Publications, 8th edition, 2010. p. 129. [In Persian]
5. Harapan H, Wagner AL, Yufika A, Setiawan AM, Anwar S, Wahyuni S. Acceptance and willingness to pay for a hypothetical vaccine against monkeypox viral infection among frontline physicians: a cross-sectional study in Indonesia. *Vaccine*. 2020;38(43):6800-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.08.034>
6. Hong J, Pan B, Jiang HJ, Zhang QM, Xu XW, Jiang H. The willingness of Chinese healthcare workers to receive monkeypox vaccine and its independent predictors: a cross-sectional survey. *Journal of Medical Virology*. 2023;95(1):e28294. doi: <https://doi.org/10.1002/jmv.28294>
7. Alarifi AM, Alshahrani NZ, Sah R. Are Saudi healthcare workers willing to receive the monkeypox virus vaccine? evidence from a descriptive-baseline survey. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 2023;8(8):396. doi: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8080396>
8. Mitchell RC, Carson RT. *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Resources for the Future; 1989.
9. Cooper JC. Optimal bid selection for dichotomous choice contingent valuation surveys. *Journal of Environmental Economics and Management*. 24(1):25-40. doi: <https://doi.org/10.1006/jeem.1993.1002>
10. Kjaer T. A review of the discrete choice experiment-with emphasis on its application in health care. Denmark: Syddansk Universitet; 2005. Available from: https://www.researchgate.net/publication/265363271_A_review_of_the_Discrete_Choice_Experiment-with_Emphasis_on_Its_Application_in_Health_Care
11. Boyle KJ. Contingent valuation in practice. in, PA Champ, KJ Boyle, TC Brown, eds., *A primer on nonmarket valuation*. 2003. Available from: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_4
12. Bishop RC, Heberlein TA. Measuring values of extramarket goods: Are indirect measures biased?. *American Journal of Agricultural Economics*. 1979;61(5):926-30. doi: <https://doi.org/10.2307/3180348>