

조건부가치측정법(CVM)을 이용한 정부지원 연구윤리교육사업의 경제적 가치 추정 연구

김경환¹, 채수복², 신준석^{1*}

¹국가과학기술인력개발원, ²강원대학교 글로벌인재학부

Estimating the Economic Value of Government-Supported Research Ethics Course using Contingent Valuation Method

Kyoung-hwan Kim¹, Su-bok Chae², Joonseok Shin^{1*}

¹Korea Institute of Human Resources Development in Science and Technology

²Division of Global Human Resources, Kangwon National University

요약 최근에도 연구부정행위 논란으로 연구윤리가 사회적으로 큰 이슈가 되고 있다. 연구윤리 교육은 연구자의 책임있는 연구태도를 함양하는데 큰 역할을 한다. 정부에서 지원하는 연구윤리 교육이 다양하게 지원되고 있음에도, 교육의 성과는 장기적이고 무형의 결과로 나타나기 때문에 성과를 추정하기 쉽지 않다. 정부에서 지원하는 연구윤리교육 사업은 국민들의 세금으로 운영된다는 점에서 정책의 효과 및 영향을 측정하고 평가를 받는 것이 필요하다. 그러나 현재까지 연구윤리교육사업의 성과는 만족도 조사, 이해관계자 인터뷰, 교육생 인식조사 등과 같은 정성적 분석만 이루어지고 있어서 연구윤리교육사업의 효과나 정책적 성과분석이 제한적으로 이루어지고 있는 실정이다. 이러한 배경에 따라, 본 연구는 비시장재화의 경제적 가치를 측정하는 조건부가치측정법 활용하여, 정부지원 연구윤리교육사업의 경제적 가치를 제시하는데 있다. 이를 위해 국가과학기술인력개발원의 연구윤리사업에 대한 설문조사 결과를 이용하였다. 지불의사액 추정 결과, 지불의사를 갖고 있는 그룹은 14,288원으로 나타났으며, 온라인 연구윤리 교육에 대한 이용횟수나 이용시간은 지불의사액에 유의한 영향을 미치지 못하지만, 만족도 및 소득 수준이 높은 그룹일수록 지불의사액이 높은 것으로 나타났다.

Abstract Research misconduct has become a significant social issue in recent times. Research ethics education plays a significant role in cultivating responsible research attitudes of the researchers. Although the government supports research ethics education in multiple ways, it is challenging to estimate the performance of education since it is a long-term and intangible factor. Hence, the research ethics education project supported by the government needs to measure and evaluate the effect and impact of the policy. However, only qualitative analyses have been conducted, which include satisfaction surveys, stakeholder interviews, and trainee perception surveys. This study applies the contingent value measurement method to evaluate the economic value of research ethics education projects. Analyzing the factor 'willingness to pay' revealed that subjects in the group were willing to pay 14,288 won. Although the frequency and duration of online research ethics education did not significantly affect the willingness to pay, the group with high levels of satisfaction and income had a higher willingness to pay.

Keywords : Non-Market Goods, Contingent Valuation Method, WTP, Research Ethics Online Course, Economic Value

본 논문은 2021년도 교육부와 한국연구재단의 연구윤리활동지원사업의 지원을 받은 연구의 결과물임.
(NRF-2021J1A1A1A01086714)

*Corresponding Author : Joonseok Shin(KIRD)

email: jsshin@kird.re.kr

Received February 2, 2023

Revised February 20, 2023

Accepted March 3, 2023

Published March 31, 2023

1. 서론

최근 장관 등 주요 고위공직자의 청문회에서 당사자의 논문표절과 미성년 공저자와 같은 연구 부정행위 논란으로 연구윤리가 사회적으로 큰 이슈가 되었다. 연구윤리는 연구의 계획, 수행, 보고 등의 연구의 전 과정에서 성실하고 책임 있는 태도로 바람직한 연구를 추진하기 위해 지켜야 할 윤리적 원칙으로 정의된다[1,2]. 연구윤리는 2001년 '과학기술기본법'에 '윤리'의 개념이 도입되었으나 일반적인 수준의 윤리를 가리킬 뿐, 정확하게 '연구윤리'를 지칭한 것은 아니었다. 이후 2005년 줄기세포 논문 조작 사건을 계기로 연구윤리의 문제가 커다란 이슈가 되면서 본격적으로 논의되었으며 국가적 관리 체계의 구축에 대한 공론화가 본격화되기 시작하였다[2].

과학기술의 중요성 증대 및 국가 R&D 규모의 지속적 확대에 연구자의 책임 있는 연구 수행에 대한 사회적 기대와 요구가 증가하고 있다. 또한 많은 연구들이 쏟아지는 현 상황에서 학계의 신뢰와 사회, 경제, 문화에 악영향을 줄 수 있기에 각 분야의 연구자들은 연구윤리에 높은 관심을 보이는 등 연구자의 연구윤리가 점점 더 강조되고 있다[3]. 연구자들의 연구윤리 인식 수준을 높이고 국제적 수준의 연구윤리를 확립하는 것을 이제 더 이상 늦출 수 없는 절실한 우리 학계, 연구계의 과제이다. 그럼에도, 한국연구재단의 2021년 대학 교원의 연구윤리 인식 수준 조사에 관한 연구 보고서에 따르면 연구 부정행위의 정의와 검증 절차를 모두 알고 있다고 답한 비율은 62%에 그쳤다. 이 결과에서 알 수 있듯이 여전히 연구자의 연구윤리 인식 수준은 미흡한 실정이다[4].

정부에서는 바람직한 연구문화 정착과 확산을 위해 연구부정행위에 대한 '사후 조치'에서 '사전 예방' 중심으로의 체계를 전환했다. 다양한 정책적 지원을 하고 있으며, 정부는 연구윤리교육사업을 통해 연구자의 책임 있는 연구 태도를 함양하고 의식을 높이고자 끊임없이 노력하고 있다.

연구자들이 스스로 바람직한 과학 연구의 관행과 이와 관련된 표준을 정립하여 실천하는 여건을 조성하는 것은 정부나 기관이 규제를 강화하는 방안보다 훨씬 중요하다. 연구윤리 교육은 과학 연구자의 자율성 확립에 기여한다[3].

이러한 점에서 정부에서 지원하는 연구윤리 교육을 통해 얻을 수 있는 내재적 가치와 사회적 영향은 매우 크다고 볼 수 있다. 그러나 교육의 성과는 장기적이고 무형의 결과로 나타나기 때문에 성과를 추정하기 쉽지 않다. 즉

시 보이지 않는 교육의 성과를 경제적 가치로 환산한다면 좀 더 명확하고 구체적인 연구윤리 교육의 기대효과 및 성과를 추정할 수 있을 것이다.

또한, 연구윤리교육지원사업은 정부 재원으로 운영되는 정부 정책사업인 만큼 정책의 효과 및 영향을 측정하고 평가를 받아야 한다. 정책 효과의 개념에 대해 많은 학자들은 '정책목표 달성 정도'를 강조하고 있는데 다수의 연구자들은 조직이 사전에 계획했던 목표(원인)를 얼마나 제대로 달성하였는지, 얼마나 성취하였는지, 결과가 적절한 수준인지를 효과로 보고 있다[5-8]. 그러므로 현재 수행 중인 정부 지원 연구윤리교육사업의 정책에 대한 효과를 종합적이고 구체적으로 평가하기 위해서는 공적 지원에 대한 정량적 분석을 하는 것은 매우 의미가 있다.

정부의 평가개선 보고서에 따르면 비용편익분석, 경제적 파급효과분석 등과 같은 정량적 분석을 적극적으로 활용함으로써, 정책 효과성 기술의 구체성뿐만 아니라 신뢰성과 타당성을 설명하고 있다[9].

이처럼 정부 재원으로 운영되고 있는 연구윤리교육지원사업도 정책의 효과를 가치화하여 경제적인 성과를 측정하는 것이 필요하다. 그러나 현재까지 연구윤리 온라인 교육사업의 성과는 만족도 조사, 이해관계자 인터뷰, 교육생 인식 조사 등과 같은 정성적 분석만 수행하고 있어서 연구윤리교육 지원 사업의 효과나 정책적 성과 분석 등은 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구는 조건부가치측정법(CVM: Contingent Valuation Method, 이하 CVM)을 활용하여 온라인 교육지원 사업의 지불의사액(WTP: Willingness To Pay, 이하 WTP)을 측정하여 경제적 가치를 추정하고자 한다. 일반적인 재화나 서비스의 가치는 시장에서 거래되는 가격에 의해 평가될 수 있다. 그러나 연구윤리교육지원사업은 공적 영역에서 제공되는 교육 서비스로서, 시장기구에 의해 결정되는 가격으로 거래되지 않기 때문에 가치를 평가하는데 어려움이 따른다. 조건부가치측정법은 교육의 경제적 가치에 대해 더 나은 추정 결과를 얻는 데 도움이 될 수 있다[10].

조건부가치측정법은 경제학자와 정책 평가자들이 가장 널리 사용하고 있는 공공재 또는 환경재의 가치측정 방법이다. 이 방법은 가치를 측정하고자 하는 공공재 또는 환경재와 관련된 최대 지불의사액을 직접 끌어내는 것이 특징이다[11,12].

국내에서는 한국개발연구원(KDI: Korea Development Institute, 이하 KDI) 부설 공공투자관리센터(PIMAC:

Public and Private Infrastructure Investment Management Center, 이하 PIMAC)에서 문화체육 부문 예비타당성조사를 수행할 때 사용하는 '경제적 편익 계산법'과 한국과학기술기획평가원이 주관하는 연구개발 사업의 경제성을 평가하는 방법인 '편익 측정법'을 주로 사용하고 있다[13].

조건부가치측정법을 통해 정부 지원 연구윤리교육지원사업 대한 기대효과를 경제적 가치로 산출한다면, 투입 비용 대비 효과를 확인할 수 있다. 특정 영역(개인과 집단)에 대한 성과 분석에 한정하지 않고 연구윤리 제도 전체를 아우르는 성과를 데이터로 검증할 수 있게 될 것이다.

그리고 정부의 교육사업 및 인력양성사업 등 인적자원 개발 정책과 같은 눈에 보이지 않는 무형의 성과를 측정하고 정책의 효과성을 판단하기 위한 유용한 평가 도구 마련이 필요한 시점에서 비시장적 공공재나 서비스의 경제적 가치 측정 도구로 일반화된 조건부가치측정법의 적용을 통해 경제적 가치 및 파급효과 측정 도구로서의 실무적 활용 가능성을 탐색해 볼 수 있을 것이다.

앞선 논의를 뒷받침하기 위해 본 연구는 다음과 같이 구성하였다. 2장에서는 대면 및 비대면 연구윤리 사업 현황과 교육 서비스 재화에 대한 조건부가치측정법의 선행 연구, 조건부가치측정법 편익에 대한 이론적 논의로 구성하였다. 3장에서는 방법론으로 경제적 가치 추정을 위한 WTP 추정 모형과 절차를 제시하였다. 4장은 설문 조사 절차와 조사된 표본 특성을 제시하였다. 5장에서는 제시 금액별 응답 결과 및 추정 결과를 통해서 본 사업의 지불의사액을 도출하고, 온라인 연구윤리 사업의 운영비 대비 편익을 활용한 경제성 분석 결과를 제시하였다. 마지막으로 6장에서는 본 연구의 결론 및 시사점을 도출하였다.

2. 이론적 배경

2.1 정부의 연구윤리교육사업 현황

지식과 기술혁신은 치열한 글로벌 경쟁 상황 속에서 국가 경쟁력의 핵심 요소로 부상하고 있다. 또한, 과학기술 및 다양한 연구 분야의 연구 활동이 국가 경쟁력에 미치는 영향이 점차 증가하고 있다. 이러한 상황 속에서 연구의 신뢰를 얻기 위해서 연구윤리의 중요성과 구체적인 실천이 더욱 강조된다. 이를 위해 올바른 연구 수행을 위한 연구윤리 개념, 연구 진실성 및 연구부정행위, 부당한

저자표시 예방, 논문 표절 근절, 연구실 문화 정착을 위해 관련 법령에 근거하여 다양한 연구윤리 교육을 추진하고 있다. 교육부에서 연구윤리 교육을 지원하는 사업을 간략히 요약하면 다음과 같다.

교육부와 한국연구재단의 연구윤리활동지원사업에 따라 국가과학기술인력개발원(KIRD: Korea Institute of Human Resources Development in Science Technology, 이하 KIRD)은 2011년부터 연구윤리 집합교육을 시작했으며, 현재 온라인 연구윤리교육 프로그램을 제공하고 있다. 2019년 이후 최근 3년 동안 약 21만 명에게 온라인 연구윤리 교육을 제공했으며 2022년은 11월 말 현재 기준으로 연구자와 연구 관리자, 대학원생 등에게 국문과 영문 학습 콘텐츠를 제공하여 학습 수료자는 7만 2천 명에 이른다. 2021년부터는 학문 분야별로 심화 콘텐츠를 제공하여 국문 콘텐츠 11개 과정, 영문 콘텐츠 7개 과정을 제공하며, 인문사회계, 이공계 및 예체능계의 학문 분야별 심화 콘텐츠는 34개로 다양하다. 이를 통해 여러 분야의 대학원생, 교수와 연구자의 연구윤리 역량 향상에 기여하고 있다.

KIRD는 온라인 연구윤리 교육을 효과적으로 제공하기 위해 온라인 교육 사이트인 알파 캠퍼스(<https://alpha-campus.kr>)를 운영하고 있다. 또한, 온라인 교육의 제공에 더하여 학습 콘텐츠의 공동 활용도 추진하고 있으며 대학, 연구 기관의 LMS 구축의 부담을 줄이기 위해 KIRD의 서버를 활용한 ASP 방식의 교육 서비스도 병행하고 있다. 방문형 연구윤리 교육의 경우, 수요자의 요구에 따라 집합형과 비대면 실시간 강의형으로 함께 제공하고 있다.

교육부와 한국연구재단이 예산을 지원하는 사이버 연구윤리 교육사업은 KIRD에서 주관하여 수행한다. 2021년부터 2026년까지 5년간에 걸쳐 총 13.5억원의 예산이 투입되고 있다. 이 사업의 주요 추진 내용은 온라인 연구윤리 교육 생태계 구축, 연구윤리 학습자료의 보급 및 활용 지원, 하이브리드형 교육체계 수립 및 활용 촉진 등이며 연구윤리 의식 변화 측정용 도구의 개발과 제공, 비대면 온라인 학습 실재감을 향상하는 도구 활용 방안의 수립 등이 포함되어 있다.

2.2 교육의 경제적 가치 선행연구 검토

본 연구는 온라인 연구윤리 교육의 경제적 가치를 조건부가치측정법을 활용하여 WTP를 추정하였다. 조건부가치측정법은 비사용가치를 추정할 수 있어 가장 널리 활용되는 진술선호방법이다[14]. 조건부가치측정법은 교

육, 문화, 복지 등 활용 영역으로 다양하게 확대되었고, 준공공재이자 가치재의 형태를 띠는 교육 영역에서도 다수의 연구가 이루어졌다[13]. 조건부가치측정법을 이용하여 교육에 대한 경제적 가치 또는 편익을 산정한 국내 선행 연구는 많지 않다. 하지만, 최근에는 교육의 가치를 객관적으로 드러내고자 하는 연구도 시도되고 있다.

조건부가치측정법을 이용하여 경남 지방공무원 교육 프로그램의 가치를 분석한 사례에서는, 공무원 2,952원, 일반 시민 1,792원의 연간 지불의사액을 추정하였다[15]. 소프트웨어 전문 인력 양성사업의 수요자 맞춤형 SW 교육 프로그램에 참여하였던 교육생들을 대상으로 경제적 가치를 추정한 연구에서는, 1인당 51.38만원의 지불의사를 도출하였다[16]. 최근에는 환경교육의 가치를 교육적 관점과 경제적 관점으로 분석하였다[13]. 이 연구에서는 환경교육의 경제적 가치를 공급 방식에 따라 지불의사액을 추정하였는데, 공적 공급 방식(정부)의 지불의사액은 가구당 17,575원으로 추정되었으며, 사적 공급 방식(교육기관)은 41,247원으로 추정되었다.

Table 1에서 보는 바와 같이 선행 연구들은 일반 국민을 대상으로 대면조사를 진행하거나 기업의 실무자 및 교육 수강생만을 대상으로 온라인 설문조사를 시행하였다.

기업의 실무자 및 교육 수강생은 교육 대상자의 직접적인 혜택을 받을 수 있는 집단이며 이들의 향상된 능력 등이 직접적인 사용 가치로 인식될 수 있을 것이다. 반면, 교육의 수혜 대상자들이 직접 누리는 사회적 가치뿐만 아니라 해당 교육이 시행됨에 따라 일반 국민도 향상된 공공 행정 서비스 혜택을 누릴 수 있다는 측면에서 비사용가치도 나타날 수 있으며 이는 일반 시민도 설문 대상이 될 수 있을 것으로 판단된다.

Table 1. Economic Value of Education Using CVM

Study	Topic	Method	Subject	WTP(won)
I. S. Jeong, K. H. Jeong [15]	Gyeongnam Local Public Officials Education Program	Face-to-face Survey	Public Officials and Citizens	Officials: 2,952won Citizens: 1,792won
M. J. Kwon, C. H. Park [16]	Software Workforce Education	Online Survey	Corporate practitioners and trainees	513,800won
J. Y. Kang [13]	Environment Education	Online Survey	Citizens	Public: 17,575won Private: 41,247won

3. 방법론

3.1 WTP 추정모형

WTP 추정에 대한 모형 접근은 지출 차이 함수와 효용 격차 모형이 있는데, 두 접근은 다른 접근이 아니라 쌍대적으로 일치한다는 결론을 갖고 있다[17]. 본 연구에서는 추정의 편리성을 고려하여 확률 효용함수에 따른 접근을 시도하였다. 양분선택형 질문이 사용되는 경우도 있다[18]. 양분 선택형 응답 자료를 분석하기 위한 기본 모형이 보다 체계적인 틀을 갖춘 것은 확률효용모형을 채택하고 계수의 추정 및 해석을 경제적 이론에 맞게 합리적으로 구축한 경우이다[19,20]. 응답자(j th)의 양분 선택형($i=1, 0$) 간접효용함수는 Eq. (1)로 정의한다.

$$u_{i,j} = u_i(y_j, z_j, \epsilon_{ij}) \tag{1}$$

평가대상에 대한 A 금액의 지불의사를 물을 때의 답변은 예($i=1$) 혹은 아니오($i=0$)로 답하는 상황을 의미한다. y_j 는 j 번째 응답자의 소득, z_j 는 응답자의 인구 사회적 특성 및 다른 질문에 대한 답변을 포함하는 설명변수에 해당한다. 본 연구에서는 강건성 모형에 활용하기 위해 만족도, 소득, 이용 시간, 이용 횟수를 고려하였다.

$$u_1(y_j - A_j, z_j, \epsilon_{1j} \mid q^1) > u_0(y_j, z_j, \epsilon_{0j} \mid q^0) \tag{2}$$

연구윤리교육 서비스를 통해서 $q^1(q^1 > q^0)$ 으로 향상된다면, 현재 상황에서 개선된 효용의 수준만큼 지불의사를 응답자가 갖게 된다는 가정이 함축되어 있다. 즉, 연구윤리 교육전의 간접효용함수가 $u_0(q^0, y, z, \epsilon)$ 이고, 연구윤리교육을 받은 이후의 간접효용함수가 $u_1(q^1, y, z, \epsilon)$ 라면, 개선된 상황의 간접효용 함수 내의 소득에서 일정 비용을 기꺼이 지불한다는 것이다. 이는 Eq. (2)의 형태로 나타낼 수 있다. 그러나, Eq. (2)에서는 선호(preference) 또는 효용의 차이에 관해서는 확인하기 어렵기 때문에 Eq. (3)과 같이 응답자가 해당 서비스에 대해서 A 금액의 지불 의사가 있는지만을 확인할 수 있는 확률효용모형 접근이 필요하다.

$$\begin{aligned} & \Pr\{yes\} \\ & = \Pr\{u_1(q^1, y - A, z, \epsilon) \geq u_0(q^0, y, z, \epsilon)\} \end{aligned} \tag{3}$$

이는 각 지불의사(WTP)와 제시금액 차이를 Eq. (4)의 지출차이 쌍대적 접근으로도 해석이 가능하다.

$$\begin{aligned} \Pr(\text{예}) &= \Pr(WTP > A) = \Pr(X'\beta + \epsilon > A) \\ &= \Pr(X'\beta - A > -\epsilon) = \Pr[\epsilon > -(X'\beta - A)] \end{aligned} \quad (4)$$

Eq. (4)의 확률변수 ϵ 의 누적 확률분포는 로지스틱 분포를 고려한 경우 로짓모형(logit), 정규분포를 가정할 경우 프로빗 모형(probit) 등으로 분석할 수 있으며, 본 연구에서는 로그 로지스틱 분포를 가정하고 분석하였다.

3.2 WTP 추정 절차

한편, 추정된 WTP를 경제적 편익으로 재산정하는 절차는 한국개발연구원 공공투자관리센터의 가이드라인을 준용하였다[21]. 우선, 설문조사에서 지불의사가 전혀 없다고 응답한 영(零, zero)의 지불의사를 식별하여, WTP에서 제외한다. 다음으로, 오차항의 분포는 로그분포로 가정한 추정모형을 활용하는데, 제시금액 설명변수를 로그변환($\ln(bid)$)처리하는 것을 의미한다. 오차항의 정규분포(probit) 및 로지스틱스 분포(logit) 가정할 경우에는 WTP의 중앙값과 평균값이 같지만, 로그분포 시에는 중앙값과 평균값이 서로 다르며 WTP 대푯값은 Eq. (5)와 같은 median WTP를 채택한다. 마지막으로 추정된 median WTP는 영의 지불의사를 제외한 1원 지불의사를 갖는 응답자의 대푯값에 해당하므로 0의 지불의사를 고려해야 한다. 즉, (1- 영의 지불의사 비율)을 곱해서 최종적인 WTP를 추정하는 절차가 필요하다.

$$median\ WTP = \exp\left(-\frac{\alpha}{\beta}\right) \quad (5)$$

4. 지불의사 유도를 위한 CVM 연구설계

4.1 설문지 작성

지불의사액은 CV설문지 및 설명 자료(보기 카드)에서 제공되는 가상 시장의 정보에 영향을 받게 된다. 따라서 조건부 상품과 지불수단, 유도 방법을 응답자들이 이해하기 쉽게 설계하는 것이 중요하다. 조건부 상황 시나리오 작성 시 공공투자 사업계획에 대해서 자세한 설명과 아울러 이 사업의 수행으로 인해 응답자 개인들이 재화

나 서비스 측면에서 어떠한 효과를 얻을 수 있는지와 기능적으로 어떻게 연계될 수 있는지에 대해서 상세하게 설명하는 것이 필요하다. 이는 대상 재화에 대한 기관 운영자와 응답자의 비대칭적인 정보 문제로도 해석할 수 있다. 따라서, 응답자에게 해당 서비스의 목적 및 교육 내용의 상황을 인지할 수 있도록 정확하고 객관적인 정보를 제공할 필요가 있다. 또한, 평가대상 공공투자 사업이 제공하는 서비스에 대한 지불의사를 엄격하게 유도하기 위해 현재 지출하고 있는 세금에서 추가적인 인상이 필요하다는 것을 주지시켰다. 설문지의 구성은 크게 다섯가지로 구분하였으며, Table 2는 설문조사의 주요 구성 항목이다.

Table 2. Key items in the survey

Items	Contents
Awareness of online education	Course experience, Frequency of use, Average use of time, Educational satisfaction
Awareness of Research Ethics	Issues or interests related to research ethics, Preferred method of research ethics education
The value of online research ethics education	Intention to pay for online research ethics education, Maximum willingness to pay, and reasons for refusal to pay
Acceptability of Online Research Ethics Education	Intention to use online research ethics education
Survey Respondent Characteristics	Affiliation, Occupation, Career, Research Publication, Research Area, Household Income

4.2 설문 대상

KIRD는 온라인뿐만 아니라 오프라인 집합교육을 통한 연구윤리 교육을 시행하고 있는데, 본 연구는 온라인 연구윤리교육에 대한 경제적 가치를 추정하고자 한다. 특히 최근 COVID-19 확산으로 인해 오프라인 교육이 어려운 상황 속에서 온라인을 활용한 연구윤리 교육 방안 모색과 제도적인 접근 등을 보완해야 하는 시점에서 해당 온라인 교육 운영의 경제적 가치를 검토하는 것이 필요하기 때문이다.

또한, 온라인 연구윤리 교육이 궁극적으로 학문 연구를 보다 투명하게 신뢰도를 높일 수 있는 측면에서 학계뿐만 아니라 일반 국민에게도 비사용가치가 존재할 수 있다. 그러나, 교육의 직접적인 수혜자인 교육생의 경제적 편익만을 먼저 평가하여 보수적인 관점에서 본 제도의 지속성에 대해 평가하고자 한다.

4.3 설문 조사

설문은 사전 조사와 본조사로 구성하였다. 사전 설문 조사(pre-test)는 온라인 연구윤리 교육에 대한 개방형 지불의사 방식을 통해서 본 설문에서 물어볼 제시 금액을 도출하는 사전적인 절차로서 중요한 단계이다. 즉, 본 조사의 제시 금액은 최종적으로 얻고자 하는 WTP의 평균값 또는 중값에 영향을 줄 수 있기 때문에, 제시 금액 설정이 중요하다.

설문은 온라인 연구윤리 교육을 수료한 86,395명을 설문 가능 대상으로 설정하였으며, 사전 조사를 위해 나이와 성별, 연구 분야를 고려하여 600명의 학습 수료자에게 URL 링크를 이메일로 송부하고 휴대전화 단문문자를 통해 설문 응답을 요청하였다. 사전 조사의 목표 표본은 100명으로 설정하였으며 2022년 8월 5일~8월 7일 완료되었다. KDI의 예비타당성조사에서는 사전 조사에서 '0000 사업에 대한 얼마의 지불의사가 있습니까?'라는 주관식 형태의 개방형 질문을 하고, 지불의사가 없다는 답변을 제외한 유효 표본들의 WTP 금액의 상·하한 극단치를 제거한다.

Table 3은 사전 조사의 응답 결과로서, 전체 응답자 100명 중 76명은 지불의사가 없는 것으로 나타났으며 24명으로부터 1,000원, 2,000원, 5,000원, 10,000원, 50,000원, 60,000원, 100,000원 등 총 7개의 응답 결과가 도출되었다. 상·하한 15%~85%의 범위 내의 5천원~5만원 구간을 유효 지불의사액으로 산정하였으며 본 조사에서 실행하는 제시 금액은 5천원, 8천원, 1만원, 3만원, 5만원으로 설정하였다. 이 값은 평균 지불의사액과 응답 빈도를 함께 고려하여 설정한 값이다.

Table 3. Results of responses to open-ended questions (Preliminary survey)

	First Bid	Frequency	Valid Percentage
Valid Sample	1,000	3	12.5%
	2,000	1	4.17%
	5,000	2	8.33%
	10,000	8	33.33%
	50,000	5	20.83%
	60,000	1	4.17%
	100,000	4	16.67%
Zero		76	
Number of respondents		100	

사전 조사와 전문가 검토 과정에서 수정·보완을 거친

설문을 본조사에 사용하였다. 본 설문조사에서는 사전 조사 설문 대상 86,395명 중 사전 조사에 응답하지 않은 수료자 3,310명을 대상으로 2022년 8월 23일부터 9월 1일까지 온라인 설문조사를 시행하였다. 온라인 설문은 일반적으로 사용되는 면접방식에 비해 비용 효과적이고 다양한 설계가 가능한 장점이 있다[22,23]. 지불의사액을 도출하기 위하여 진행되는 이 연구에서 온라인 설문은 질문자의 영향을 줄일 수 있기도 하다. 이전 연구에서는 온라인 설문이 다른 형식 설문과의 결과와 차이가 없음을 보고하기도 했다[24].

5. 추정 결과

5.1 제시 금액 응답 결과 및 변수 설정

Table 4를 보았을 때 444명 중 224명은 '영의 지불의사자'로 식별되었으며, '영의 지불의사자'는 유효 표본에서 제외하고 분석함에 따라 각 제시 금액별 34~50명의 응답자의 제시 금액에 대한 응답 결과를 종속변수로 활용하였다.

Table 4. The Result of Survey

First Bid (won)	Number of respondents by response type				Zero	sample
	Y-Y	Y-N	N-Y	N-N		
5,000	12	14	12	7	44	89
8,000	11	15	6	11	46	89
10,000	9	14	16	11	39	89
30,000	4	21	10	13	41	89
50,000	1	10	7	16	54	88
	37	74	51	58	224	444

또한, 본 연구에서는 제시 금액 변수만을 설명변수로 하여 WTP를 추정하고, 온라인 교육에 대한 만족도, 응답자의 소득, 온라인 연구윤리 교육의 이용횟수, 이용시간 등을 설명변수로 하여 모형의 강건성(robustness)을 살펴볼 것이다. 이론적으로는 이들 변수들은 강도가 높아질수록 지불의사에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 가정하였다. Table 5는 유효 표본에 반영된 응답자의 기초 통계량이다. 이들은 대체로 만족도가 보통 이상이며, 소득 구간은 평균적으로 400만원 이상, 이용 횟수가 1년에 1~2회, 이용 시간은 연간 1시간~2시간 미만 구간 사용자 분포가 다수인 것으로 나타났다.

Table 5. Definition and Descriptive Statistics

Variable	Description	Mean
SATISFACTION	Satisfaction(Categorical Variable)	3.886
INCOME	Income Level (Categorical Variable) under 1million=1, 1~1.5m=2 1.5~2m=3, 2~2.5m=4, 2.5~3m=5, 3~4m=6, 4~5m=7, 5~6m=8 6~7m=9, 7~8m=10, above 8m=11	7.041
USE	Number of Uses (Categorical Variable) 2~3 per month=1, 1 per month=2 4~6 per year=3, 3~4 per year=4, above 2 year=5	4.809
TIME	total use time (Categorical Variable) under 0.5hour=1, 0.5~1hour=2 1~2hour=3, 2~3hour=4, above3=5	3.318

5.2 지불의사 추정 결과

Table 6은 응답 결과를 로짓모형으로 분석한 결과이다. 모형1은 제시 금액 외 다른 설명변수가 없는 단순 모형으로 평균적인 WTP를 제시하는 데 편리한 장점이 있다. 모형2와 3은 지불의사에 영향을 줄 수 있는 요인들을 포함한 공변량 모형으로, 응답 결과에 영향을 미치는 요인들을 확인할 수 있는 장점이 있다. 모형2는 만족도(Satisfaction)와 소득 변수(Income)를 추가하였으며, 모형3은 이용 횟수(Use)와 이용 시간(Time)을 추가로 고려하였다.

Table 6. Estimation Results of the model

	Model 1	Model 2	Model 3
SATISFACTION		0.591*** (0.190)	0.592*** (0.191)
INCOME		0.129** (0.0510)	0.128** (0.0513)
USE			0.0309 (0.149)
TIME			-0.177 (0.133)
ln(BID)	-0.3319** (0.1659)	-0.357** (0.172)	-0.370** (0.173)
Constant	3.1757** (1.5841)	0.211 (1.796)	0.773 (1.965)
N	220	220	220

* P<0.1, ** P<0.05, *** P<0.01, Standard errors in parentheses

모형2와 3의 만족도와 소득 변수는 모두 양의 계수를 가지며 5% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 즉, 만족도가 높고 소득 수준이 높은 응답자는 지불의사가 더 높

은 것으로 판단된다. 그러나 모형3의 이용 횟수 및 이용 시간에 대한 설명변수는 10%에서도 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 온라인 연구윤리 교육이 노출 빈도가 높거나 이용 시간이 많은 것이 효용을 높이는 요인은 아닌 것으로 판단된다. 따라서 수강생들에게 이용 횟수가 이용 시간을 높이는 것보다는 만족도를 높일 수 있는 요인이 연구윤리 교육의 가치를 높이는 방안으로 판단된다.

한편, 모형1의 절편항(Constant) 및 제시 금액($\ln(BID)$)의 계수를 식(5)에 적용한 WTP는 14,288원이다. 이러한 WTP의 t-value는 23.28이며, Delta method를 이용하였다(Table 7). 추정치의 신뢰구간은 몬테칼로 시뮬레이션 기법을 이용하여 계산하였다[25,26].

Table 7. Result of WTP

WTP per capita	14,288
95% confidence interval	2,791~85,962
t-value	23.28

한편, 14,288원은 지불의사가 있다고 응답한 49.55%의 지불의사에 해당하며, 50.45%는 지불의사가 영(Zero) 원이다.

이를 평균한 전체 응답자의 지불의사금액은 6,762원으로 제시할 수 있다.

6. 결론 및 시사점

최근 연구윤리에 대한 이슈가 다양해지고, 정치적인 논쟁으로 확산하는 등 그 중요성에도 불구하고 과학인력 양성 예산에서 차지하는 비중이 매우 낮은 것이 현실이다. 그러나, 이러한 어려움 속에서도 연구윤리 교육은 다양한 콘텐츠와 오프라인뿐만 아니라 온라인을 통한 교육을 확대하고 있으며, 최근 COVID-19의 팬데믹 속에서 온라인을 통한 교육 접근이 활용도와 중요성이 더 높아지고 있다.

본 연구는 온라인방식의 연구윤리 교육 프로그램에 대한 경제적 가치를 도출하였다. 가치평가는 응답자에게 특정 금액을 제시하고 지불의향에 묻는 조건부가치측정법의 폐쇄형 양분 선택모형을 사용하였으며, 응답 결과에서 영의 지불의향자를 식별하여 분석하는 최근의 KDI CVM 분석 가이드라인을 적용하였다. 분석 결과, 온라인 연구윤리 교육 제공에 대해 응답자들이 지불의사는 연간

6,762원으로 나타났으며 이는 영의 지불의사자 50.45%를 반영한 결과이다. 특히 온라인 연구윤리 교육에 대한 만족도와 소득 수준이 높은 그룹은 지불의사가 상대적으로 높지만, 이용 횟수가 많거나 교육 시간이 높은 것은 지불의사에 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다.

또한, 연구윤리에 대한 경제적 가치는 국내·외에서 처음 시도된 연구라는 점에서 향후 운영 범위나 예산 지원에 관한 기준점으로 삼을 수 있는 근거로 활용될 것으로 기대된다. 다만, 본 연구는 COVID-19라는 특수한 상황 속에서 대면조사의 제약이 있어 온라인방식의 설문조사로 진행했다는 한계점이 있었다. 대면조사에서도 이러한 결과가 일관된 신뢰성을 확보할 수 있는지에 대한 검토가 필요하다.

References

- [1] I. J. Lee, Science and Technology and Ethics, p.405, Hyeongseol Publishing, 2008, p.256.
- [2] National Research Foundation of Korea, Understanding and Practice of Research Ethics, p.265, National Research Foundation of Korea, p.25.
- [3] K. W. Son, "A study on the development of a case-oriented research ethics education program", *Ethics Research*, Vol.64, pp.53-80, 2007. DOI: <https://doi.org/10.15801/je.1.64.200703.53>
- [4] J. H. Kim, D. H. Kim, H. S. Lee, D. H. Jang, J. Y. Seo, University Research Ethical Activities Survey (II), National Research Foundation of Korea, Korea, pp.1-207.
- [5] C. S. Kim, "A study on the difference between the effectiveness of local autonomy and environmental policy execution", *Korean Public Administration Review*, Vol.34, No.4, pp.257-276, 2000.
- [6] H. Y. Yoo, "Establishment of Performance Evaluation System for National R&D Projects and Policies", *Physics and Science and Technology*, pp.44-46, April 2005.
- [7] J. G. Jeong et al., Policy Theory, p.841. Daemyoung Publishing, 2013.
- [8] H. S. Park, J. H. Shin, J. S. Heo, Analysis of Seoul Metropolitan Government's Public Works Policy Effect, The Seoul Institute, Korea, pp.1-138.
- [9] S. J. Yoon, A Study for Improving the Policy Outcome Measurements of the Korean Central Government, Korea Institute of Public Administration, Korea, pp.1-560.
- [10] C. M. Escobar, W. S. Barnett, J. E. Keith, "A contingent valuation approach to measuring the benefits of preschool education," *Educational Evaluation and Policy Analysis*, Vol.10, No.1, pp.13-22, 1988. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/01623737010001013>
- [11] R. T. Carson, R. C. Mitchell, "The value of clean water: the public's willingness to pay for boatable, fishable, and swimmable quality water," *Water resources research*, Vol.29, No.7, pp.2445-2454, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1029/93WR00495>
- [12] K. Arrow, R. Solow, P. R. Portney, E. E. Leamer, R. Radner, H. Schuman, "Report of the NOAA panel on contingent valuation," *Federal register*, Vol.58, No.10, pp.4601-4614, 1993. https://www.researchgate.net/publication/235737401_Report_of_the_NOAA_panel_on_Contingent_Valuation
- [13] J. Y. Kang, Studies on the Educational and Economic values in Environmental Education, Ph.D. dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea, 2022.
- [14] H. K. Kim, H. S. Lee, J. H. Hong, *Environmental Economics*, p.300, Pearson Korea, 2013, p.167.
- [15] I. S. Jeong, K. H. Jeon, "Value Evaluation of Local Public Servant Education Programs: Approach to Contingent Valuation," *Research on Local Administration*, Vol.25, No.3, pp.193-212, 2011. DOI: <https://doi.org/10.22783/kriia.2011.25.3.193>
- [16] M. J. Kwon, S. C. Park, Performance Analysis of Government-Supported SW Manpower Training Program from the Contingent Valuation Perspective, *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol.23, No.1, pp.287-314, 2010.
- [17] A. M. Freeman, *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Method*, p.278, Routledge, pp.20-38. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315780917>
- [18] R. C. Bishop, T. A. Heberlein, "Measuring Values of Extra market Goods: Are Indirect Measures Biased?," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.61, No.5, pp.926-930, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/3180348>
- [19] D. McFadden, "The measurement of urban travel demand", *Journal of public economics*, Vol.3, No.4, pp.303-328, 1974. DOI: [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(74\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0047-2727(74)90003-6)
- [20] W. M. Hanemann, "Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.66, No.3, pp.332-341, 1984. DOI: <https://doi.org/10.2307/1240800>
- [21] Korea Development Institute, CVM Analysis Guidelines Improvement, Korea Development Institute, Korea, pp.1-9, 2015.
- [22] H. C. Jeon, Analysis of Pollutants and Greenhouse Gas Emission Effects Between Regions According to Electric Vehicle Propagation, Korea Environmental Policy Evaluation Institute, Korea.

- [23] K. J. Boyle, Contingent valuation in practice, p.497, Springer, 2017, pp.83-131.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7104-8_4
- [24] R. J. Johnston, K. J. Boyle, W. Adamowicz, J. Bennett, R. Brouwer, T. A. Cameron, W. M. Hanemann, N. Hanle, M. Ryan, R. Scarpa, R. Tourangeau, C. A. Vossler, "Contemporary guidance for stated preference studies," *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, Vol.4, No.2, pp.319-405, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/691697>
- [25] I. Krinsky, A. L. Robb, "On approximating the statistical properties of elasticities", *The review of economics and statistics*, pp.715-719, 1986.
DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/1924536>
- [26] C. W. Park, S. Milberg, R. Lawson,, "Evaluation of brand extensions: The role of product feature similarity and brand concept consistency", *Journal of consumer research*, Vol.18, No.2, pp.185-193, 1991.
DOI: <https://doi.org/10.1086/209251>

신 준 석(Joonseok Shin)

[정회원]



- 2008년 8월 : 성균관대학교 경영대학원 (경영학석사)
- 2016년 2월 : 한국기술교육대학교 전문대학원 인력개발학과 (인력개발학박사)
- 1995년 7월 ~ 2009년 10월 : 삼성테크윈 파워시스템연구소
- 2009년 10월 ~ 현재 : 국가과학기술인력개발원 연구위원

〈관심분야〉

교수학습법, HRD, 연구윤리, 마음챙김, 코칭, PM

김 경 환(Kyoung-hwan Kim)

[정회원]



- 2010년 8월 : 전북대학교 일반대학원 (경영학석사)
- 2021년 8월 : 부경대학교 일반대학원 (정책학박사)
- 2012년 12월 ~ 현재 : 국가과학기술인력개발원 부연구위원

〈관심분야〉

전략 및 인사조직관리, 기술경영 및 혁신

채 수 북(Su-bok Chae)

[정회원]



- 2008년 2월 : 서울시립대 대학원 경제학과 (경제학석사)
- 2018년 2월 : 서울시립대 대학원 (경제학박사)
- 2008년 2월 ~ 2018년 2월 : 한국개발연구원 전문연구원
- 2021년 3월 ~ 현재 : 강원대학교 글로벌인재학부 교수

〈관심분야〉

비용편익분석, 주택경제, 지방재정