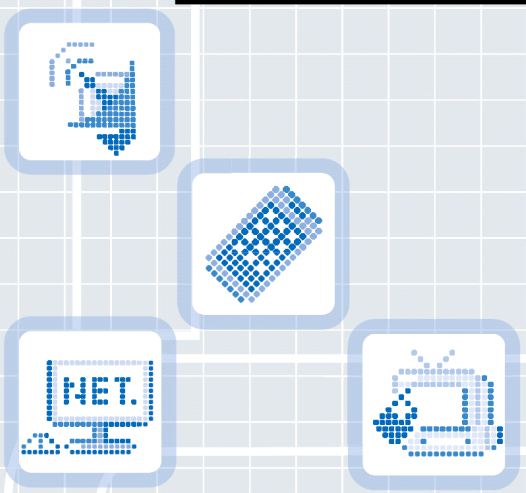
ISSN 2233-6583

24-10

KISDI

Premium Report



실험경제학을 활용한 10대 디지털 서비스의 사회적 후생 연구

연 소 라
정보통신정책연구원 부연구위원
문 아 람
정보통신정책연구원 연구위원

KISDI 정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

KISDI
24 - 10
2024. 12. 26
Premium Report

실험경제학을 활용한 10대 디지털 서비스의 사회적 후생 연구

연 소 라
정보통신정책연구원 부연구위원
문 아 람
정보통신정책연구원 연구위원

요약문
1. 서론 6
2. 연구 방법 14
3. 연구 결과 23
4. 논의 및 결론 30
부록 33
참고문헌 39

실험경제학을 활용한 10대 디지털 서비스의 사회적 후생 연구

연 소 라
정보통신정책연구원 부연구위원
*sorayoun@kisdi.re.kr, 043-531-4224
*Texas A&M Univ. 경제학 박사
*현 정보통신정책연구원 디지털사회전략연구실

문 아 람
정보통신정책연구원 연구위원
*ahmoon@kisdi.re.kr, 043-531-4123
*Univ. of Southern California 경제학 박사
*현 정보통신정책연구원 디지털사회전략연구실

요 약 문

디지털 기술의 산업적 채택과 사회적 수용이 증가함에도 불구하고 경제적 생산성은 여전히 정체 상태에 머물러 있다. 이러한 생산성 역설의 주요 원인 중 하나는 시장가격을 기준으로 경제적 생산성을 정의하고 사회적 후생을 측정하는 전통적인 경제학 접근방식에 있다. 따라서 본 연구는 실험경제학적 방법론을 활용하여 한국 사회에서 디지털 전환이 사회적 후생에 미치는 영향을 계량적으로 추정하고자 한다.

본 연구의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 우리나라 10대 디지털 서비스가 창출하는 소비자 후생의 연간 총가치는 717.4조 원에서 864.3조 원으로, 2023년 한국 GDP 대비 약 30%에서 36%에 해당한다. 다만, 이는 소비자가 체감하는 효용 수준이며 디지털 서비스의 순경제적 가치로 해석되지 않도록 유의해야한다.

둘째, 이러한 소비자 후생 수준은 과소추정되었을 가능성이 있다. 디지털 서비스 사용 중단에 대한 무작위 대조 실험(RCT) 결과, 디지털 서비스 사용 중단 경험이 해당 서비스의 가치를 긍정적으로 재평가하게 함을 발견하였다. 이는 디지털 연결성이 높은 한국 사회에서 디지털 서비스의 일상화로 인해, 소비자들이 자신이 향유하는 디지털 서비스의 가치를 충분히 인지하지 못하고 있을 가능성을 시사한다.

셋째, 이러한 연구 결과를 바탕으로, 본 연구는 디지털 서비스의 사회적 후생과 경제적 생산성 간 선순환 구조를 형성하기 위한 정책의 재설계 필요성을 강조한다. 특히, 물리적 연결성이 높은 한국에서는 디지털 격차가 디지털 서비스를 통해 얻을 수 있는 경제적 혜택과 사회적 연결로부터의 배제를 초래할 수 있다. 따라서 디지털 서비스의 사회적 후생이 사회경제적 집단 간 불균형하게 분배되지 않도록 디지털 질적 격차를 해소하기 위한 포용적 사회정책을 마련할 것을 제언한다.

A Study on Digital Welfare using an Experimental Economics Approach

Summary

Despite the increasing industrial adoption and social acceptance of digital technologies, economic productivity remains stagnant. One of the primary causes of this productivity paradox lies in the limitations of traditional economic approaches that define economic productivity and measure social welfare based on market prices. Using an experimental economics approach, this study aims to quantitatively estimate the impact of digital transformation on social welfare in Korea.

The key findings of the study are as follows. First, the annual total consumer welfare generated by 10 major digital services in Korea is estimated to range from 717.4 trillion KRW to 864.3 trillion KRW, corresponding to approximately 30% to 36% of South Korea's 2023 GDP. However, this figure represents the level of utility perceived by consumers and should not be interpreted as the net economic value of these digital services.

Second, the level of consumer welfare may have been underestimated. The results of a randomized controlled trial (RCT) on digital service usage interruption revealed that the

experience of discontinuing digital services led to a positive reevaluation of their value. This suggests that, in a highly digitally connected society like Korea, consumers may not fully recognize the value of the digital services they regularly use.

Third, based on these findings, the study emphasizes the need to redesign market policies to create a virtuous cycle between social welfare derived from digital services and economic productivity. In particular, in Korea, with its high physical connectivity, the digital divide may result in exclusion from the economic benefits and social connections afforded by digital services. Therefore, it is recommended to implement inclusive social policies aimed at addressing the digital quality gap to prevent the unequal distribution of social welfare from digital services across socio-economic groups.

1. 서론

◆ 디지털 전환의 사회적 후생

● 디지털 전환은 생산과 소비 양식을 변화시키며, 개인의 효용과 조직의 효율성을 제고하고 경제적 부의 증진과 사회적 복지 향상에 기여할 것으로 기대됨

※ 디지털 전환은 디지털 도구가 보급되는 디지털화와 차별되는 개념으로 디지털 기술로 개인의 삶의 방식, 기업의 비즈니스 모델, 나아가 조직과 국가 단위의 운영 방식을 전환됨을 의미함

- (공급 측면) 디지털 기반 자동화가 제조업을 넘어 금융, 의료, 법률 등 다양한 서비스 분야로 확대되면서, 업무 수행 방식과 비즈니스 모델의 혁신을 가져옴

- (수요 측면) 디지털 플랫폼을 활용한 새로운 거래 방식과 알고리즘 기반 추천 시스템이 개인의 선호에 부합하는 다양한 재화와 서비스를 효율적으로 제공

● 디지털 재화와 서비스가 창출하는 사회적 후생(social welfare)은 전통적인 경제학적 접근 방식으로 평가가 어려움

- 경제학에서 사회적 후생은 소비자 후생와 생산자 후생의 합으로 정의되며, 시장가격을 기준으로 측정이 가능한 개념

- 디지털 서비스의 거래는 대다수 경우 시장가격에 의존하지 않기 때문에 그 부가가치를 전통적인 측정 도구로 추정하기 어려움

※ 페이스북, 인스타그램 등 주요한 디지털 서비스의 공급자는 디지털 서비스를 무료로 공급하는 대신, 사용자의 개인정보를 바탕으로 맞춤형 광고를 제공하거나 다른 상품 및 서비스로 연결해줌으로써 수익을 창출

◆ 디지털 전환기 생산성 역설과 사회적 후생

● 디지털 기술의 산업적 채택과 사회적 수용이 증가함에도 불구하고, 경제적 생산성은 정체되는 생산성 역설 현상은 장기화[1)]

- 컴퓨터, 모바일, AI 등의 혁신 기술은 근로자나 기업 등 미시적 단위의 효율성을 개선(Brynjolfsson and Hitt, 1995, 2003; Pilat, 2005; Noy and Zhang, 2023)

- 디지털 전환이 본격화된 2000년대 이후에도 국내총생산(GDP), 경제성장률, 노동생산성 등 거시적 경제지표의 성장은 둔화되었으며, 이러한 생산성 역설은 선진국을 중심으로 지속(van Ark, 2016; Brynjolfsson et al, 2017; Mckinsey, 2024)

● 생산성 역설 현상의 주요 원인 중 하나로, 노동과 자본 중심으로 경제적 생산성을 정의하고 측정해 온 기존 접근법의 한계가 지목[2)]

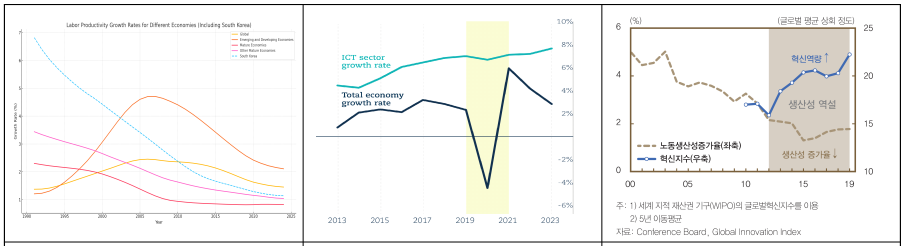
- 일반적인 재화와 서비스의 생산성을 측정하는 기존 방법은 무료 혹은 낮은 가격으로 제공되는 디지털 재화와 서비스가 창출하는 비시장적 가치나, 디지털 경제의 주요한 투입 요소인 데이터, 알고리즘 등 무형 자산의 기여분을 포착하기 어려움

---

1) '생산성 역설(productivity paradox)'이란 기술의 진보와 생산성 성장이 괴리되는 현상을 의미한다. 노벨 경제학 수상자인 Robert Solow의 1987년 기고문에서 "You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics."라고 언급한 것을 두고, 기술경제학자인 스탠포드 대학의 Erik Brynjolfsson이 인터넷과 모바일 혁명 이후의 글로벌 생산성 정체 현상을 설명하는 용어로 지칭하였으며, 이후 학술 연구 뿐만 아니라 정책적 담론의 주요 주제로 부상하였다(Solow, 1987; Brynjolfsson, 1993).

2) 생산성 역설에서 '생산성'에 해당하는 지표에는 주로 노동생산성, 총요소생산성 등이 포함된다. 노동생산성은 주로 단위 시간당 한 노동자가 생산하는 산출물의 비율으로 추정되고, 총요소생산성은 노동과 자본 외 기술 진보나 효율성 개선이 산출물에 기여하는 정도를 측정한다.

[그림 1] 국가별 생산성 역설 현상



국가별 고용 1인당 GDP 증가율 추이(문아람 외., 2024)	OECD 국가 ICT 부문과 전체 경제성장률(OECD, 2024)	한국의 혁신역량과 노동생산성(한국은행, 2021)

출처: 문아람 외.(2024), OECD(2024), 한국은행(2021)

[표 1] 생산성 역설 현상의 주요 원인

분류	주요 내용
측정 오류 (mismeasurement)	• 생산요소의 투입과 산출을 측정하는 현재의 도구가 신기술의 영향을 제대로 반영하지 못할 뿐 생산성 둔화는 존재하지 않는 것 – 예시: 스마트폰, 소셜미디어 등 ICT 기술 효용이 측정 지표에서 과소 평가(Mokyr, 2014; Feldstein, 2015)
집중된 재분배와 소멸 (concentrated distribution and rent dissipation)	• 디지털 기술의 이익이 소수 개인이나 기업에 집중되고 이익 유지하려는 비효율적 경쟁이 기술의 총 생산성 효과를 약화 – 예시: 산업 내 선도 기업과 다수 평균 기업 간 생산성 격차 확대(Andrews et al., 2016)되고, 슈퍼스타 기업의 시장 점유율은 증가하나 중위 소득은 정체(Autor et al., 2017)
도입과 재구조화 간 시차 (implementation and restructuring lags)	• 신기술의 잠재력이 발휘되기 위해서는 구조적 적응과 보완적 투자가 병행되어야 하므로 생산성 지표에 반영되기까지 시차가 소요 – 예시: 디지털 경제에서 ICT의 생산성 효과는 초기 설치 단계를 거쳐 활용 단계에서 발휘(van Ark, 2016)되며, 이를 생산성 J 커브로 설명 가능(Brynjolfsson et al, 2021)

출처: Brynjolfsson et al.(2017) 참조 저자 재정리

● 디지털 전환의 사회경제적 파급효과를 추정하기 위해서는 기존의 생산성의 개념을 확장하고 디지털 경제의 비시장적 가치 창출을 고려할 수 있도록, 단일 차원이 아닌 다차원적으로 접근할 필요

- 노동생산성 또는 총요소 생산성의 향상은 단순히 자본과 노동의 투입 비중을 변화시키는 것이 아니라 유무형의 자원을 적재적소에 배분하고 활용한다는 점에서 사회적 후생 개선으로 연결

- 생산성 역설의 원인 중 하나인 측정 오류를 극복하기 위해서는 디지털 전환의 생산성 측정 도구나 대안 지표에 사회적 후생을 포함하여 살펴볼 필요

◆ 디지털 전환의 사회적 후생 선행 연구

● 수요 측면의 사회적 후생인 소비자 후생를 추정하기 위해서는 소비자가 해당 디지털 서비스에 부여하는 가치를 측정해야 함[3)]

- 일반적으로 재화의 가치는 소비자가 해당 재화를 구매하기 위해 지불할 의사가 있는 최대 금액(WTP, Willingness-to-Pay) 또는 해당 재화를 포기하기 위해 수용할 의향이 있는 최소 금액(WTA, Willingness-to-Accept)으로 측정

※ 이론적으로 조건부 측정 방법으로 평가한 WTA와 WTP는 동일한 값을 가져야 할 것이지만, 실제 평가 단계에서는 소유효과(endowment effect)로 인해 두 값의 차이가 발생. 따라서 가치를 측정하고자 하는 목적과 그 재화의 특징에 적합한 측정 방법을 선정하는 것이 필요(Plott and Zeiler, 2005).

- 사회적 후생에 관한 선행 연구는 주로 소비자가 특정 디지털 서비스의 사용을 일정 기간 중단하는 대가로 수용할 수 있는 최소 금액(WTA)을 설문조사 혹은 실험경제학적 접근법으로 측정

※ 무상으로 제공되는 디지털 서비스의 경우, 소비자는 강한 소유감을 경험하므로 유료로 사용하기 위해 지불할 의사가 있는 최대 금액(WTP)을 과소평가하는 경향(superendowment effect)이 나타날 수 있음(Sunstein, 2020).

3) 사회적 후생를 구성하는 한 부분인 소비자 후생은 소비자가 재화에 부여하는 가치와 해당 재화의 시장 가격 간의 차이로 결정된다.

[표 2] 디지털 서비스 소비자 후생 효과에 관한 주요 선행 연구

연구	방법(측정값)	결과
Brynjolfsson et al.(2019a, 2019b)	온라인 선택실험 (WTA)	– 페이스북 사용을 한 달 동안 중단하는 대가로 수용할 수 있는 금액은 약 40~50달러
Brynjolfsson et al.(2023)		– 주요 디지털 서비스의 총 가치를 2.5조 달러로 추산(GDP의 6%) * 구글서치(Google Search), 유튜브(Youtube), 구글지도(Google Maps), 왓츠앱(WhatsApp), 아마존쇼핑(Amazon Shopping), 페이스북(Facebook), 틱톡(Tiktok), 인스타그램(Instragram), 트위터(Twitter)를 포함
Allcott et al.(2020)	온라인 선택실험 (WTA)	– 페이스북 사용을 한 달 동안 중단하는 대가로 수용할 수 있는 금액은 약 100달러
Sunstein(2020)	온라인 설문조사 (WTP, WTA)	– 페이스북 사용을 한 달 동안 사용하기 위해 지불할 수 있는 금액은 약 1달러 – 페이스북 사용을 한 달 동안 중단하는 대가로 수용할 수 있는 금액은 약 59달러
Rabbani et al. (2024)	온라인 설문조사 (WTP)	– 1Mbps 빠른 인터넷에 대한 평균 지불 의사 금액은 월 1.13달러, 인터넷 품질 업그레이드에 대한 평균 지불 의사 금액은 월 45.52달러
최영준 외. (2022)	온라인 설문조사 (WTA)	– 무료 디지털 서비스의 사용을 한 달 동안 중단하는 대가로 수용할 수 있는 금액의 평균은 약 65만원(GDP 대비 13.4%)
문아람 외. (2024)	온라인 설문조사와 선택실험(WTA)	– 한국의 10대 모바일 앱에 대한 일간 총가치는 약 41,100원(GDP 대비 21.9%)

● 설문조사와 실험경제학적 접근법의 주요한 차이점은 참여자의 응답 또는 의사결정이 실제 보상 결과에 영향을 미치는지의 여부

– 설문조사는 응답자의 의사결정이 조사 참여에 대해 주어지는 보상 결과에 영향을 미치지 않기 때문에(보상 비연계), 설문 결과에 응답자의 실제 의사 및 현실에서의 행동이 반영되지 않는 가상 편향(hypothetical bias)이 발생할 우려[4)]

4) 가상 편향이란 응답자가 가상의 시나리오(hypothetical scenario)에 대해서 응답할 때, 자신의 실제 행동과 일치하지 않는 응답을 제공하는 경향을 의미한다.

- 실험경제학적 접근은 응답자의 의사결정이 실제 보상 결과와 연계되므로 상대적으로 신뢰도 높은 응답을 얻을 수 있지만 측정을 위한 비용이 높다는 단점
- 본 연구는 설문조사와 실험경제학적 접근법을 병행하여 데이터의 신뢰성을 확보함과 동시에 연구 자원을 효율적으로 활용

● 디지털 서비스의 활용이 일상화된 환경일수록 소비자는 자신이 해당 디지털 서비스에 부여하는 가치를 평가하는데 편향이 발생할 가능성이 높음

- 일례로 Allcott et al.(2020)은 사용자들이 페이스북에 부여하는 가치가 페이스북 사용 중단 경험 전후로 약 14~18% 감소하는 것을 확인
- 본 연구는 무작위 대조 실험(randomized controlled trial)을 통해 디지털 서비스 사용 중단 경험이 서비스 평가에 미치는 인과적 영향(causal effect)을 분석하고 투사편향(projection bias)의 문제를 보완[5)]

[표 3] 디지털 서비스 사용 중단 경험에 따른 가치 조정 통로

평가 시점	과대평가의 가능성	과소평가의 가능성
디지털 서비스 사용 중단 경험 전	– 평소 디지털 서비스 없이는 생활이 불가능할 것이라고 인지하는 경우 ⇒ 가치 과대 평가	– 평소 디지털 서비스 사용 빈도와 의존 수준이 높은 편임을 인식하지 못할 경우 ⇒ 가치 과소 평가
디지털 서비스 사용 중단 경험 후	– 중단 경험 후, 평소 인지하지 못했던 디지털 서비스의 부정적 영향(과도한 연결성, 광고 노출 등)을 새롭게 인식 ⇒ 서비스의 가치를 하향 조정	– 중단 경험 후, 평소 인지하지 못했던 디지털 서비스의 긍정적 영향(편리함, 유용성 등)을 새롭게 인식 ⇒ 서비스의 가치를 상향 조정

5) 투사편향이란 지금 자신이 처해있는 상황을 기준으로 가치를 판단하게 되는 인지적 편향을 의미한다. 본 연구에서는 응답자가 평가하는 디지털 서비스에 대한 가치는 실제로 디지털 서비스 사용 중단을 경험한 이후 해당 서비스에 대한 가치 평가가 조정될 수 있다는 점에서 투사편향이 발생할 수 있다.

● 아울러, 해외 중심의 선행 연구는 한국의 디지털 환경이 지닌 특수성을 충분히 반영하지 못하여, 이를 기반으로 직접적인 정책적 함의를 도출하는 데 한계가 있음

※ 문아람 외.(2024)는 한국의 10대 디지털 서비스의 사회적 후생을 추정하였으나 가격 목록(MPL, Multiple Price List)방식을 통해 추정하므로 연속성있는 선호를 파악할 수 없는 한계

- 한국은 디지털 연결성과 서비스 이용의 일상화 수준이 매우 높은 국가이므로, 디지털 서비스 가치 평가 시 투사편향이 더욱 강하게 나타날 가능성이 있으며 이를 검증할 수 있는 실험 설계가 필요

※ 한국은 2024년 OECD가 발표한 브로드밴드 연결 가구 비중이 100%를 달성하였으며, ITU 디지털 연결성 지표에서 96점, 포툴란 네트워크 준비도 지수도 7위를 기록하는 등 상당히 높은 수준의 물리적 네트워크 연결성을 달성. 네트워크뿐만 아니라 클라우드, IoT, 빅테이터 등 ICT 인프라가 각 분야에 융합된 수준이 높은 것으로 평가(OECD 2024 Digital Economy Outlook)

※ 최영준 외.(2022)는 무료 디지털 서비스 활용하지 않는 조건으로 수용 가능한 가치를 평가한 후 사회적 후생을 추정할 때 디지털 서비스가 삶의 질에 미치는 영향에 관한 설문조사 기반으로 감가상각율을 추정하였으나, 단일 시점의 설문 결과를 활용하여 투사 편향을 충분히 반영하지 못함

- 또한, 한국은 유럽 등 타 국가와 달리 구글, 페이스북 등 글로벌 서비스보다 네이버, 카카오 등 자국 플랫폼이 제공하는 서비스를 활용하는 수준이 높은 편

※ Brynjolfsson et al.(2023)은 미국, 유럽, 한국 등 국가 간의 디지털 후생을 비교하였지만, 페이스북, 구글 검색(Google Search), 구글 지도(Google Maps), 왓츠앱(WhatsApp), 아마존 쇼핑(Amazon Shopping) 등을 대상으로 하고 있어, 자국 플랫폼 중심의 한국 디지털 환경에서의 디지털 서비스의 가치가 상대적으로 낮게 평가되었을 가능성이 있음

◆ 연구 목표

- 본 연구는 실험경제학적 접근법을 기반으로 한국의 주요 디지털 서비스의 소비자 후생을 화폐단위로 추정함으로써, 디지털 전환이 사회적 효용에 기여할 가능성과 그 수준을 객관적으로 파악하고자 함
  - 한국적 맥락에서의 디지털 서비스의 사회적 후생을 추정하기 위해 국내에서 사용 수준이 높은 모바일 앱을 주요 연구 대상으로 선정
  - 디지털 전환의 생산성 역설의 주요 원인 중 하나인 측정 오류를 극복하기 위한 대안적 접근법을 활용
  - 기존 연구의 방법론적 한계를 보완하기 위해 무작위 대조 실험 방법을 적용하여 디지털 서비스 사용 중단 경험 전후의 응답을 비교

2. 연구 방법[6)]

◆ 조사 개요

● 서울 소재 4년제 대학의 교내 홍보를 통해, 1차 조사와 2차 조사에 모두 오프라인으로 참석할 수 있는 만 18세 이상의 연구 참여 희망자를 모집

- 1차 조사와 2차 조사는 각각 약 30분 정도 소요
- 두 조사에 모두 참여한 응답자에게는 참여 답례로 1만 원 지급
- 조사 과정에서 응답자의 선택 결과와 무작위 요소에 따라 추가 보수가 발생할 수 있음을 안내

[표 4] 조사 개요

조사 지역	■ 서울 소재 4년제 대학교
조사 기간	■ (1차 조사) 2024년 11월 11일, 12일 ■ (2차 조사) 2024년 11월 25일, 26일
모집 방법	■ 교내 홍보를 통해 연구 참여 희망자 모집
표본 구성	■ 만 18세 이상의 4년제 대학 재학생 총 114명
조사 방법	■ 온라인 조사 링크를 활용한 오프라인 실험

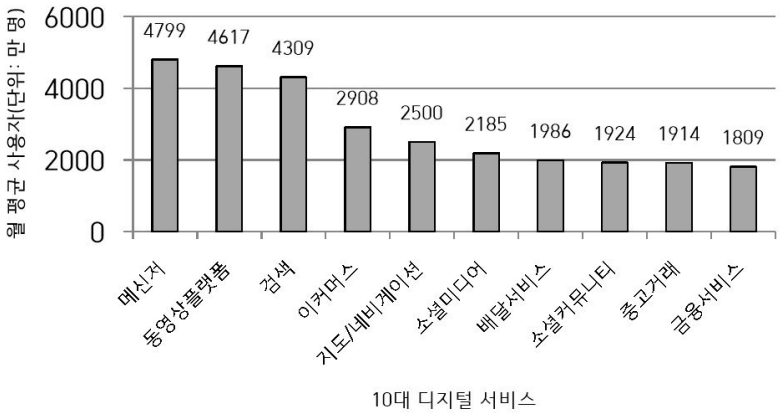
● 1차 조사의 주요 구성 항목은 다음과 같음

㉠ 10대 디지털 서비스의 상대적 가치 평가

- 우리나라 국민이 2023년 동안 가장 많이 사용한 모바일 앱 10개를 10대 디지털 서비스로 선정(와이즈앱·리테일·굿즈, 2023)

6) 본 실험은 연구에 참여한 성균관대학교 김덕규 교수의 자문으로 설계되었다. 인간대상연구에 대한 승인은 성균관대학교 기관생명윤리위원회(IRB)로부터 받았다(승인번호 2024-10-011-001).

[그림 2] 10대 디지털 서비스의 월평균 사용자 수



자료: 와이즈앱·리테일·굿즈(2023)을 활용하여 연구진이 재가공[7]

㉡ 기준 디지털 서비스에 대한 가치 추정

- 기준 디지털 서비스('메신저')의 가치를 화폐단위로 추정

※ 10대 디지털 서비스 중 '메신저' 서비스를 기준 서비스로 선정한 이유는 월간 활성 이용자 수를 가장 많이 보유하고 있기 때문[8]

- 기준 디지털 서비스 가치의 추정치를 10대 디지털 서비스의 상대적 선호도 추정치와 결합하여 10대 디지털 서비스의 가치를 화폐단위로 산출하고자 함(Brynjolfsson et al., 2023)

7) '메신저'는 카카오톡(Kakao Talk), '동영상 플랫폼'은 유튜브(Youtube), '검색'은 네이버(Naver), '이커머스'는 쿠팡(Coupang), '지도/네비게이션'은 네이버지도(Naver maps), '소셜미디어'는 인스타그램(Instagram), '배달서비스'는 배달의민족, '소셜 커뮤니티'는 밴드(Band), '중고거래'는 당근(Karrot), '금융서비스'는 토스(Toss)를 의미한다.

8) 메신저 앱(카카오톡)의 월간 활성 이용자 수는 4507만명으로, 이는 우리나라 인구의 87%에 해당한다(모바일인덱스. 2024).

㉢ 기준 디지털 서비스 사용 중단 실험

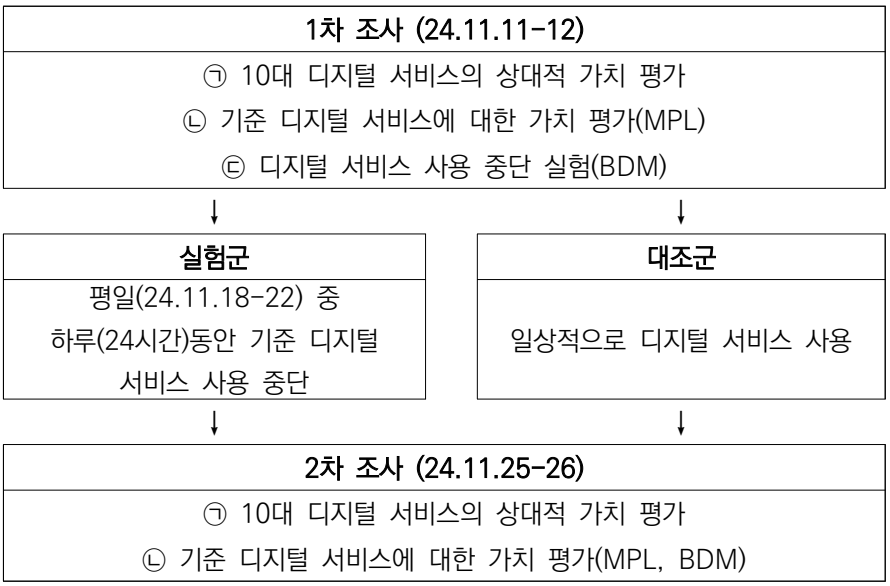
- 실험군은 다음 주 평일 중 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱 사용을 중단하도록 요청받으며, 대조군은 이와 같은 요청을 받지 않음

● 2차 조사의 설문 내용은 1차 조사의 내용과 거의 동일

- 동일한 질문에 반복적으로 응답하는 과정을 통해, 응답자는 디지털 서비스의 다양한 측면을 종합적으로 재고하여 응답하게 됨

- 1차 조사와 2차 조사 간의 응답 변화에 대한 대조군과 실험군의 차이(difference-in-differences)를 분석함으로써 디지털 서비스 사용 중단 경험의 효과를 추정

[표 5] 조사 설계



◆ 조사 설계

● 이하에서는 본 조사의 각 구성 항목에 대한 설계 방식을 구체적으로 설명

1) 10대 디지털 서비스의 상대적 가치 평가

● 응답자는 10대 디지털 서비스 중 평일 하루(24시간) 동안 사용을 중단해도 가장 괜찮은 서비스와 가장 중단하고 싶지 않은 서비스를 선택[9)]

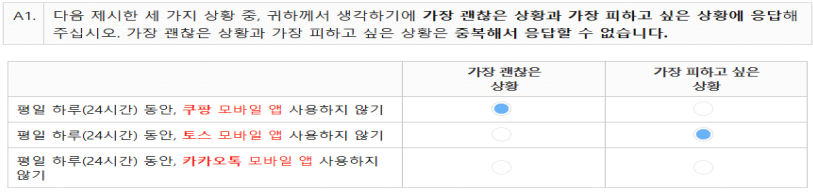
- 균형 불완전 블록 설계(Balanced Incomplete Block Design)를 적용하여 각 블록이 3개의 항목으로 구성된 총 55개의 블록을 설계

  ※ 디지털 서비스 사용과 가족, 친구, 지인과의 직접 만남(대면만남) 간의 상대적 가치를 파악하기 위해, 10개의 디지털 서비스 항목에 '가족, 친구, 지인 등 만나지 않기' 항목을 추가하여 총 11개의 항목으로 블록을 구성

- 집중도 점검(attention check) 문항을 추가하여 데이터의 신뢰성을 높이고 데이터의 오류를 최소화하고자 함[10)]

- 각 응답자에게 집중도 점검 문항을 포함한 총 7개의 문항을 무작위 순서로 제시하여 순서효과(order effect)를 최소화

[그림 3] 10대 디지털 서비스의 상대적 가치 평가 문항 예시



A1. 다음 제시한 세 가지 상황 중, 귀하께서 생각하기에 **가장 괜찮은 상황과 가장 피하고 싶은 상황에** 응답해 주십시오. 가장 괜찮은 상황과 가장 피하고 싶은 상황은 **중복해서 응답할 수 없습니다.**

	가장 괜찮은 상황	가장 피하고 싶은 상황
평일 하루(24시간) 동안, 쿠팡 모바일 앱 사용하지 않기	●	○
평일 하루(24시간) 동안, 토스 모바일 앱 사용하지 않기	○	●
평일 하루(24시간) 동안, 카카오톡 모바일 앱 사용하지 않기	○	○

9) 최고-최저 조정법(Best-Worst-Scaling)은 다양한 선택지 간의 상대적 중요도와 선호도를 정량적으로 파악하는 조사 방법으로, 마케팅, 의료, 공공 정책, 교육, 디지털 서비스 등 다양한 분야에서 활용된다 (Louviere et al. 2015).

10) '평일 하루(24시간)동안 유튜브 모바일 앱을 사용하지 않기', '70,000원 분실', '5,000원 분실' 중 '70,000원 분실'을 가장 괜찮은 상황이라고 응답한 경우, 응답의 합리성이 떨어진다고 판단하고 분석에서 제외하였다.

2) 기준 디지털 서비스에 대한 가치 추정

- 가격 목록(MPL, Multiple Price List)을 활용하여 평일 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱의 사용을 중단하는 대가로 받을 수 있는 금액을 1만 원 단위로 제안
- 응답자는 각 제안을 수락(즉, 중단 대가를 받고 '메신저' 앱을 사용을 중단)할지, 또는 거절(즉, 중단 대가를 받지 않고 '메신저' 앱을 계속 사용)할지 응답
  - 응답의 피로도를 줄이고 일관성을 확보하기 위해 순차적 응답 방식을 적용

※ [X만원]의 중단 대가가 제안되었을 때, 제안을 거절한 경우에만 [X+1만원]의 중단 대가가 제안됨[11)]

[그림 4] 기준 디지털 서비스에 대한 가치 추정 문항 예시(MPL)

B1. 만약, 평일 중 **하루(24시간) 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하는 대가로 아래 금액이 지급**된다면, 귀하께서는 평일 중 하루(24시간) 동안 카카오톡 이용을 중단하겠습니까?

	중단한다	중단하지않는다
1만원 미만	○	●
1만원	○	●
2만원	○	●
3만원	○	●
4만원	○	●
5만원	○	●
6만원	○	●
7만원	○	●
8만원	○	●
9만원	○	●
10만원	○	●
10만원 초과	○	○

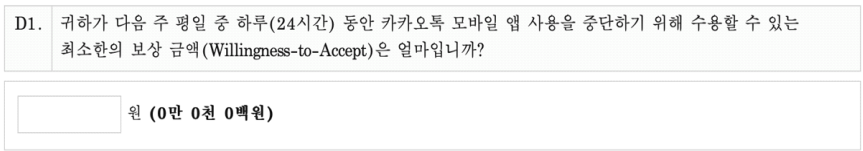
11) 합리성을 가정할 경우, 응답자가 [X만원]의 중단 대가를 수락했다는 것은 해당 금액이 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱 사용을 중단하는 대가로 수용할 수 있는 최소 금액(WTA)이 [X만원] 이상임을 의미한다. 따라서, [X만원] 이상의 중단 대가는 항상 수락할 것으로 간주되며, 이에 따라 추가 문항은 제시되지 않는다.

3) 기준 디지털 서비스 사용 중단 실험

● BDM 절차(Becker-DeGroot-Marschak Mechanism)를 활용하여 응답자가 평일 하루(24시간)동안 '메신저' 앱의 사용을 중단하는 대가로 수용할 수 있는 최소한의 보상 금액(WTA)을 도출하고, 실험군과 대조군을 조건부 무작위(conditionally random)로 배치

- 응답자는 평일 중 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱 사용을 중단하기 위해 수용할 수 있는 최소한의 보상 금액(WTA, Willingness-to-Accept)을 0-100만원 사이의 금액에서 주관식으로 응답

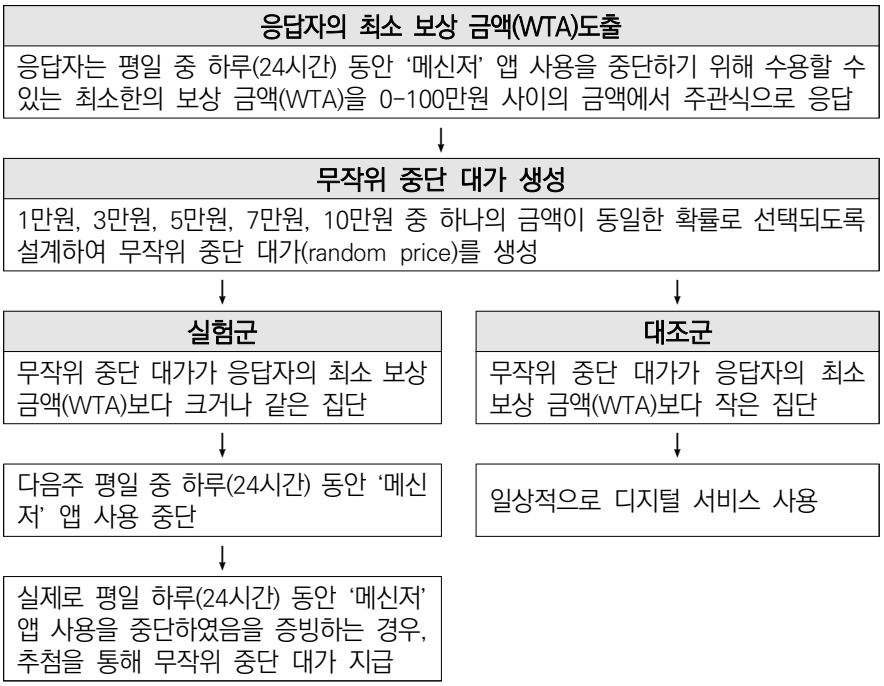
[그림 5] 기준 디지털 서비스에 대한 가치 추정 문항(BDM)



- 응답자가 요구한 최소한의 보상 금액(WTA)에 대한 조건부로 실험군과 대조군을 무작위 배정함으로써 디지털 서비스 사용 중단 경험의 효과를 독립적으로 식별하고 분석할 수 있는 방법론을 제공(Berry et al., 2020)[12]

12) 응답자가 스스로 실험군 또는 대조군을 선택하도록 하는 방식은 선택 편향(selection bias) 문제를 야기한다. 즉, '메신저' 앱에 부여하는 가치가 낮은 응답자일수록 실험군을 선택할 가능성이 높아지고, 가치가 높은 응답자일수록 대조군을 선택할 가능성이 높아지는 경향이 나타날 수 있다.

[표 6] BDM 절차



- 응답자의 응답이 실제 보상 결과에 영향을 미치도록 설계함으로써 가상 편향(hypothetical bias)의 문제를 최소화
  - 실험군이 '메신저' 앱 사용을 실제로 중단하고 이를 증빙하는 경우, 추첨을 통해 보상 지급[13)]
  - 응답자가 BDM 절차를 충분히 이해하지 못한 채 응답할 가능성을 최소화하기 위해 응답자의 이해도를 확인하기 위한 질문을 설문 문항에 포함[14)]

13) 일별 스마트폰 사용 시간 관리 앱(안드로이드의 경우, 디지털 웰빙; 아이폰의 경우 스크린타임 앱)을 통해 '메신저' 앱 사용 중단 여부를 확인하였다.

14) 뿐만 아니라, 오프라인 조사 방식을 통해 실험자가 실험 구조에 대한 안내문을 직접 읽어 설명하고, 응답자의 질문에 답변할 수 있는 질의응답 절차를 마련하였다.

[그림 6] BDM 절차 이해도 확인 질문 예시

귀하는 다음 주 평일 중 하루 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하기 위해 수용할 수 있는 최소 보상 금액(WTA, Willingness-to-Accept)을 **10,000원**으로 응답하셨습니다.

↓

이는 **10,100원의 중단 대가가 주어진다면,** 다음주 평일 하루 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하는 대가로 해당 **중단 대가**를 수령하기 원한다는 의미입니다.

↓

반면, **9,900원의 중단 대가가 주어진다면,** 다음주 평일 하루 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단할 바에 해당 **중단 대가**를 수령하기 원치 않는다는 의미입니다.

↓

D2.	귀하는 다음 주 평일 중 하루 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하기 위해 수용할 수 있는 최소 보상 금액(WTA, Willingness-to-Accept)을 **10,000원**으로 응답하셨습니다. 다시 응답하시겠습니까?

○ 예, 다시 응답하겠습니다.

○ 아니오. 이대로 진행하겠습니다

주: 최소 보상 금액(WTA)을 1만원으로 응답한 경우

[참고] MPL과 BDM 방법론 비교[15)]

- 조사항목 ㉡과 ㉢은 모두 평일 하루(24시간)동안 '메신저' 앱 사용을 중단하는 대가로 수용할 수 있는 금액(WTA)을 각각 MPL과 BDM 방법으로 추정하며, 각 방법론은 서로의 한계점을 보완
  - MPL은 BDM 보다 문항 구조가 단순하고 직관적이므로, 질문에 대한 응답자의 이해도를 높이는 데 유리
  - BDM은 MPL이 구간(interval) 응답만을 도출하는 한계를 보완하며, 응답자의 세부적인 선호를 파악하는 데 유용
- 1차 조사에서는 BDM을 보상 연계 방식(incentivized method)으로, MPL을 보상 비연계 방식(hypothetical method)으로 설계하였으며, 2차 조사에서는 두 방식 모두 보상 비연계 방식으로 진행
  - 보상 연계 방식을 통해 수집된 데이터를 기준으로 보상 비연계 방식으로 수집된 데이터의 신뢰성을 검증함과 동시에, 연구 자원의 현실적 제약[16)]을 효과적으로 극복하고자 함

[표 7] 본 연구의 MPL과 BDM 방법론 활용 비교

구분	MPL	BDM
질문 방식	"만약, 평일 중 하루(24시간) 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하는 대가로 [X만원]*이 지급된다면, 귀하께서는 평일 중 하루(24시간) 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하겠습니까?" * [X만원]: 1만 원 미만, 1만 원, 2만 원, …, 10만 원, 10만 원 초과까지의 금액이 순차적으로 제시	"귀하가 다음 주 평일 중 하루(24시간) 동안 카카오톡 모바일 앱 사용을 중단하기 위해 수용할 수 있는 최소한의 보상 금액은 얼마입니까?"
응답 방식	제안 수락 또는 거절	주관식
보상 연계 여부	– 1차 조사: 보상 비연계 – 2차 조사: 보상 비연계	– 1차 조사: 보상 연계 – 2차 조사: 보상 비연계
장점	단순하고 직관적인 질문 구성을 통해 응답 과정에서의 혼란과 부담을 최소화	최소보상금액(WTA)을 세부적으로 파악할 수 있음
단점	최소보상금액(WTA)에 대한 구간만을 도출할 수 있음	응답자가 BDM 절차를 충분히 이해하지 못한 채 응답할 가능성이 존재

15) MPL과 BDM 방법론에 관한 이론적 설명은 부록에 기술하였다.

16) 예산 부족, 응답자 이탈 문제(Attrition), '메신저' 앱 사용 중단 검증을 위한 인력 부족 등이 있다.

3. 연구 결과

◆ 응답자 특성

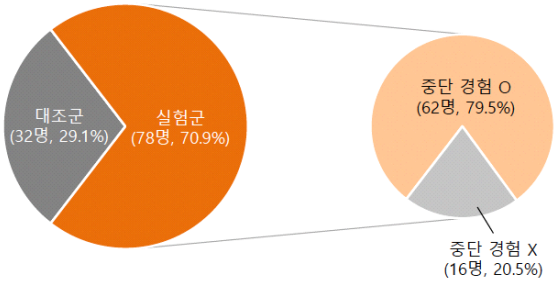
● 최종 분석에는 총 110명의 표본을 사용[17)]

- 1차 실험 조사에 참여한 114명 중 1명이 집중도 점검 문항에서 탈락하여 해당 응답자의 데이터는 분석에서 제외
- 1차 실험 조사 유효표본 113명 중 3명은 2차 실험 조사에 참여하지 않아(attrition) 해당 응답자의 데이터는 분석에서 제외

● 실험군은 70.9%(실험군, 78명), 대조군은 29.1%(32명)

- 실험군 중 실제로 '메신저' 앱 사용을 중단하고 이를 증빙한 응답자는 79.5%(62명)

[그림 7] 처치 배정(Treatment Assignment)



17) 응답자의 평균 연령은 22.4세(표준편차 2.62), 성별 구성은 여성 60%, 남성 40%이다.

◆ 조사 결과

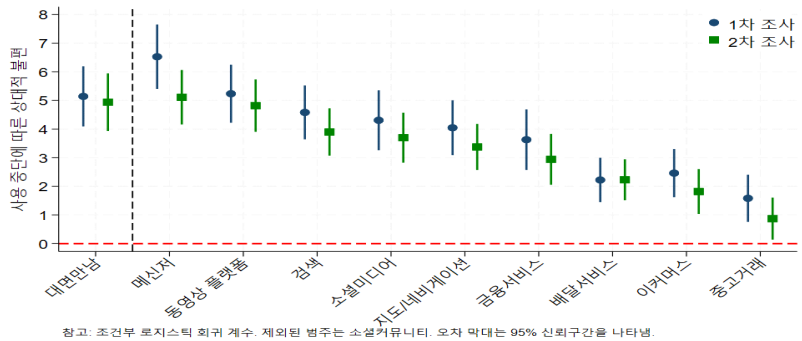
1) 10대 디지털 서비스의 상대적 가치 평가

● 10대 디지털 서비스의 상대적 선호도는 '메신저', '동영상 플랫폼', '검색', '소셜미디어', '지도/네비게이션', '금융서비스', '이커머스', '배달서비스', '중고거래', '소셜 커뮤니티' 순

※ 조건부 로지스틱 모델(conditional logit model)을 활용[18)]

– 평일 하루(24시간)동안 '메신저'와 '동영상 플랫폼'을 사용하지 않는 상황을 가족, 친구, 지인 등과 만나지 않는 상황('대면만남') 보다 더 회피하고자 하는 경향이 나타남

[그림 8] 10대 디지털 서비스의 상대적 가치 비교



참고: 조건부 로지스틱 회귀 계수. 제외된 범주는 소셜커뮤니티. 오차 막대는 95% 신뢰구간을 나타냄.

주: 이 그림은 가장 선호도가 낮은 디지털 서비스인 '소셜 커뮤니티'의 사용 중단에 비해, 다른 디지털 서비스의 사용 중단이 초래하는 상대적 불편(disutility)을 나타냄. 예를 들어, '메신저' 앱의 사용을 평일 하루(24시간) 동안 사용하지 않는 것은 '소셜 커뮤니티' 앱 사용 중단에 비해 가장 큰 불편을 초래. 이는 본 조사에 참여한 서울 소재 4년제 대학생의 가치 평가를 반영한 결과로, 일반화에 주의해야함. 또한 소비자가 체감하는 디지털 서비스의 가치는 광고주에게 제공되는 가치와 다르며, 후자의 가치를 추정하려면 다른 측정 전략이 필요함을 유의해야 함(Brynjolfsson et al,, 2023).

18) 디지털 서비스 사용 중단을 '가장 피하고 싶은 상황(Best)'과 '가장 괜찮은 상황(Worst)'의 모든 순서쌍에 대해 별도의 행(row)을 생성하여 데이터를 구조화하였다. 각 문항은 세 개의 디지털 서비스 항목을 포함하므로 한 문항당 총 6개의 행이 생성된다. 종속 변수는 생성된 6개의 행 중 응답자가 선택한 순서쌍에 해당하는 행은 1, 나머지 행은 0의 값을 가지는 이진 변수이다. 독립변수는 10개의 디지털 서비스와 '대면 만남'을 포함한 총 11개의 항목에 대한 별도의 변수로 구성되며, 최고(Best) 항목은 1, 최저(Worst) 항목은 -1, 나머지 항목은 0의 값을 부여한다.

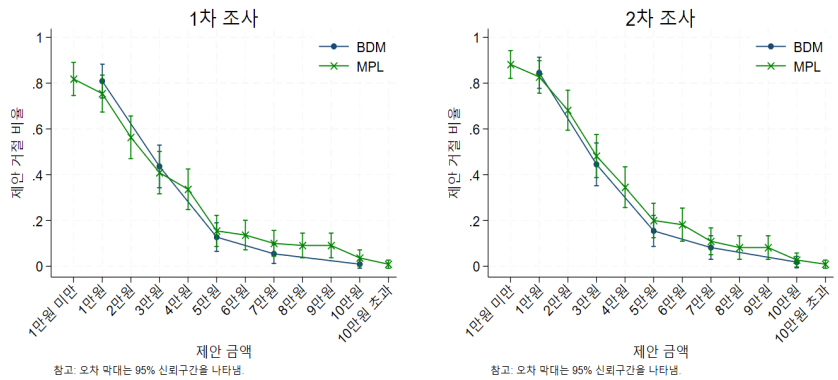
2) 기준 디지털 서비스의 가치 추정

● 디지털 서비스는 수요의 법칙이 적용되는 정상재(normal good)

- 평일 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱의 사용을 중단하는 대가로 제시된 금액이 높아질수록, 해당 제안을 거절(즉, 중단 대가를 받지 않고 '메신저' 앱을 계속 사용)하는 응답자의 비율이 감소

- MPL과 BDM 두 가지 방식으로 추정된 수요곡선이 매우 유사한 형태를 보여, 신뢰도 높은 실험데이터를 확보한 것으로 평가

[그림 9] 기준 디지털 서비스의 수요곡선



주: 이 그림은 각 제안 금액에 따라 기준 디지털 서비스('메신저')의 사용을 중단 제안을 거절한 응답자의 비율을 나타냄. MPL과 BDM은 실험데이터 수집에 활용된 방법론을 의미.

● 평일 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱의 사용을 중단하는 대가로 수용할 수 있는 보상 금액(WTA)은 28,000원-37,000원

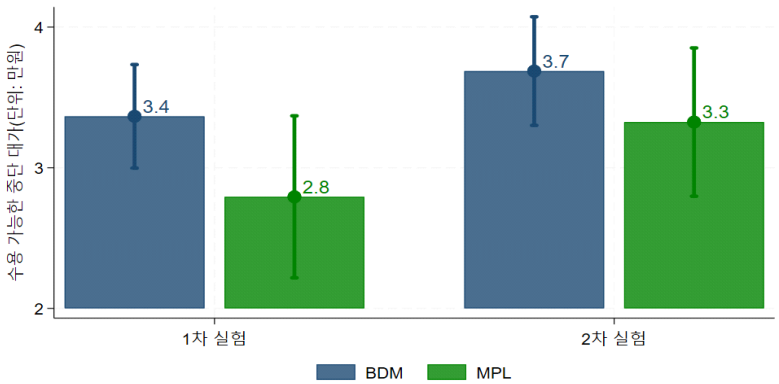
※ BDM 방식의 경우, 5번째 및 95번째 백분위에서 윈저화(winsorization)[19]

19) 원시(raw) 데이터를 사용할 경우, 1차 조사의 평균은 34,100원(표준편차: 21,783.8), 2차 조사의 평균은 40,300원(표준편차: 36,508.6)이다. 중간값은 30,000원으로 두 조사 모두에서 동일하였다. 이는 평균이 데이터 내 극단적인 값에 의해 왜곡될 수 있음을 시사하므로 극한값의 영향을 줄이기 위해 5번째 백분위 이하는 5번째 백분위의 값으로, 95번째 백분위 이상은 95번째 백분위의 값으로 치환하였다.

※ MPL 방식의 경우, 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 활용하여 중간값을 도출. 중간값은 중단 대가가 50%의 확률로 거절되고 50%의 확률로 수락될 수 있는 금액을 의미[20]

※ BDM 방식으로 추정한 '메신저' 앱의 가치는 MPL 방식으로 추정한 가치보다 더 높게 나타났지만, 신뢰구간이 넓어 두 방법론의 추정치가 체계적으로 차이를 보인다고 결론 내리는 것은 적절하지 않음

[그림 10] 기준 디지털 서비스에 대한 화폐가치 추정



참고: 오차 막대는 95% 신뢰구간을 나타냄. BDM 방식의 경우, 5번째 및 95번째 백분위에서 윈저화(Winsorization). MPL 방식의 경우, 10,000회 반복의 부트스트랩 표준오차(bootstrapped standard errors)를 활용하여 신뢰구간을 추정.

주: 이 그림은 최소 보상 금액(WTA)의 요약 통계를 나타냄. BDM 방식은 최소 보상 금액의 평균값을, MPL 방식은 로지스틱 회귀분석으로부터 도출된 중간값 추정치를 보여줌. 중간값은 중단 대가가 50%의 확률로 거절되고 50%의 확률로 수락될 수 있는 금액을 의미.

● 1차 조사와 2차 조사 간 응답 차이는 투사편향, 학습효과, 또는 디지털 서비스 사용 중단으로 인한 예상치 못한 경험 효과를 반영

- 조사결과 4)에서 디지털 서비스 사용 중단 경험의 영향 및 그 인과성을 식별하기 위한 계량분석을 제시

20) 독립 변수는 응답자에게 제안된 중단 대가(1만 원, 2만 원, ..., 10만 원)이며 종속 변수는 이진 변수(binary dependent variable)로, 응답자가 제안된 중단 대가를 거절할 경우 1, 수락할 경우 0의 값을 가짐. 제안된 중단 대가가 '1만 원 미만'인 경우 1만 원으로 하한 코딩(bottom-coding), '10만 원 이상'인 경우 10만 원으로 상한 코딩(top-coding)하였음. 신뢰구간(confidence interval)을 추정하기 위해 10,000회 반복(iteration)의 부트스트랩 표준오차(bootstrapped standard errors)를 활용.

3) 10대 디지털 서비스의 총가치 추정

● 본 연구 결과에서 추정한 10대 디지털 서비스의 상대적 가치와 기준 디지털 서비스의 화폐가치로부터 10대 디지털 서비스가 창출하는 소비자 후생의 연간 총가치를 추산

- 10대 디지털 서비스의 평균 일간 총가치는 47,600원-57,400원

※ 참고: 20대 대학생의 한 달 평균 소비액 52만원(비누랩스, 2023), 도시근로자 1인가구별 월평균 소득 348만원(가계동향조사, 2023), 월평균 통신 요금은 6만 5천원(한국소비자원, 2023)

- 각 디지털 서비스의 평균 일간 가치에 월간 활성 이용자 수를 곱한 후 이를 연간 가치로 환산한 결과, 우리나라 10대 디지털 서비스의 연간 총가치는 717.4조-864.3조 원

※ 연간 가치 = 평균 일간 가치 × 월간활성이용자수 × 365

※ 한국의 2023년 국내총생산(GDP) 규모 대비 약 30%-36%에 해당하는 수준[21)]

● 10대 디지털 서비스의 총 가치는 소비자가 체감하는 효용 수준을 화폐가치로 보여주기 위해 제시한 것이므로 이를 경제적 가치 창출로 해석할 수 없음에 유의할 필요

- 본 연구 결과를 디지털 서비스가 창출하는 경제적 효과의 규모로 해석할 수 없음

- 기간이 지날수록 평가 수준이 절감하는 할인율(discount rate)을 고려하지 않고 일간 총가치를 선형적으로 연간화하였으므로 과대

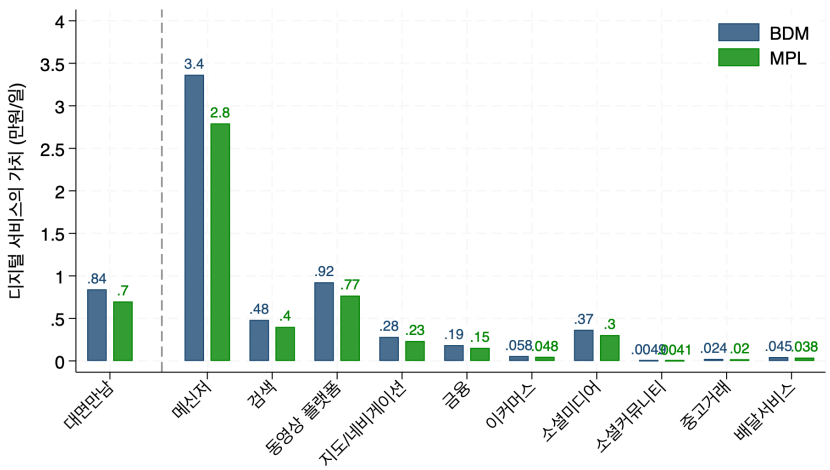
21) Brynjolfsson et al.(2023)은 미국 페이스북 사용자가 체감하는 디지털 서비스 연간 총 가치를 2020년 미국 GDP 대비 약 6.13%으로 추정하였다. 이는 페이스북 사용자수 기준으로 환산하였으므로 미국 전체로 확대할 경우 그 규모가 더 증가할 것으로 예상되므로 본 연구가 추정한 한국의 소비자 후생 규모가 비합리적인 수준은 아닌 것으로 볼 수 있다.

추산되었을 가능성이 존재

- 아울러 본 실험 대상은 서울소재 4년제 대학생에 한정되어 전체 인구의 대표 표본(representative sample)에 기반하지 않은 결과로 일반화에 유의해야함

※ 한국 인구통계학적 구성을 고려한 표본을 대상으로 한 조사 결과인 문아람 외.(2024)는 연령별, 교육수준별, 성별 디지털 서비스의 상대적 가치가 다르게 평가되고 있음을 확인하였으며, 연간 총가치는 2023년 한국 GDP 대비 21.9%로 추산한바 있음.

[그림 11] 10대 디지털 서비스와 대면 만남의 일간 가치



주: 이 그림은 10대 디지털 서비스의 사용 중단이 초래하는 불편(disutility)에 대한 일간 가치의 화폐 단위 추정치를 나타냄.

4) 디지털 서비스 사용 중단 경험이 가치 평가에 미치는 영향

● 기준 디지털 서비스 사용 중단 경험이 미치는 인과적 효과(causal effect)를 분석하기 위해 2단계 최소자승법 패널 회귀분석을 수행

※ 추정 방법에 대한 구체적인 내용은 부록을 참조

● 기준 디지털 서비스 사용 중단 경험 후, 해당 디지털 서비스의 가치 평가를 상향 조정하는 경향이 나타남

- 1차 조사와 2차 조사 간 BDM 방식을 활용하여 추정한 최소 보상 금액(WTA)을 비교한 결과, 실험군의 WTA 변화분이 대조군에 비해 약 8,850원 더 큰 증가를 보임($p=0.096$)

※ 본 연구 결과는 4주간의 페이스북 사용 중단 이후 페이스북에 대한 가치가 약 14–18% 감소했다고 보고한 Allcott et al.(2020)와 상반되는 양상[22)]

- MPL 방식을 활용하여 추정한 WTA를 같은 방식으로 비교한 결과, 실험군의 WTA 변화분이 대조군에 비해 약 4,890원 더 큰 증가를 보였으나 통계적으로 유의하지 않음($p>0.1$)

※ 문아람 외.(2024) 또한 MPL 방식을 활용하여 WTA를 추정하고, 디지털 서비스 사용 중단 경험이 WTA를 상향 조정할 가능성을 제시하였으나 본 연구 결과와 마찬가지로 해당 효과는 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하지 않음. 이러한 결과는 MPL 방식의 한계, 즉 WTA 추정의 낮은 정밀도를 암시

22) 이러한 차이는 페이스북의 특수성 및 중단 기간의 차이 등 다양한 요인에 기인할 가능성이 있으며, 이를 검증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요하다.

4. 논의 및 결론

◆ 결론

- 본 연구는 기존 경제지표로 측정 불가능했던 국민 체감상의 디지털 서비스의 사회적 후생을 실험경제학적 방법론을 활용하여 측정
  - 10대 디지털 서비스가 소비자 후생으로 창출하는 연간 총가치는 717.4조 원에서 864.3조 원으로 이는 2023년 한국 GDP 대비 약 30%에서 36%에 해당하는 수준
  - 다만, 이는 디지털 서비스의 순경제적 가치가 아니라, 소비자가 체감하는 효용 수준이 높음을 참조하기 위한 척도로 이해해야 함
- 디지털 서비스의 사용 중단 경험은 디지털 서비스의 가치를 긍정적인 방향으로 재평가하게 함을 발견
  - 본 결과는 문아람 외.(2024)와는 일관되지만, Allcott et al.(2020)와는 상반된 결과
  - 한국과 같이 디지털 연결성이 높은 사회에서는 디지털 서비스에 대한 일상화 및 의존성의 정도가 높기 때문에, 소비자가 향유하는 디지털 서비스의 비경제적 가치가 그들이 인지하고 있는 수준보다 더 클 수 있음을 시사

◆ 정책적 시사점

● 디지털 전환기의 생산성 역설은 극복할 수 있는 현상으로 디지털 서비스로부터의 사회적 후생과 경제적 생산성 간의 선순환 구조를 형성하기 위한 시장 정책의 재설계가 필요

- 디지털 전환으로부터의 생산성 증가는 경제 전체의 부의 증대와 세수 확보 등을 통해 사회적 복지를 개선하면서 디지털 복지 국가를 위한 기반의 역할

- 디지털 전환으로부터의 사회적 후생은 생산성 역설 현상의 시차를 극복하는데 필요한 서비스의 사회적 수용 수준을 높여 생산성 개선의 변곡점을 통과할 수 있는 혁신의 동력을 지원

- 이러한 선순환 구조를 위해서는 디지털 경제의 혜택이 소수에 집중되지 않고 사회적 편익으로 전이되는 시장 경쟁 및 재분배 제도의 개선 방안을 구체화할 필요

※ 디지털 시장 내 반경쟁적 행위를 감시하고 시장 지배력으로 선택권과 품질을 저하시켜 사회적 후생을 감소되지 않도록 경쟁 활성화 정책과 생산성 증가에 대한 디지털 전환의 사회적 후생의 기여분이 고려될 수 있는 디지털 경제에 적합한 과세와 재원 마련을 통한 재분배 정책 방향에 대한 사회적 논의 제언

● 디지털 격차의 존재로 디지털 사회적 후생이 사회경제적 집단별로 불균등하게 발생할 가능성을 고려한 포용적 사회 정책이 요구

- 한국과 같이 물리적 연결성이 높은 국가의 디지털 격차는 단순한 서비스의 접근성을 넘어 디지털 서비스로부터의 취득할 수 있는 경제적 혜택과 사회적 연결에서 배제되며 발생

- 디지털 서비스의 사회적 후생 효과가 집단별로 차등화될 경우 전체적인 경제적 생산성으로 확장하는데 장벽이 될 가능성

- 따라서 디지털 포용을 위한 정책은 물리적 접근성 외 사회적 후생의 격차를 유발하는 요인에 집중하여 해소하기 위한 노력을 병행

※ 디지털 서비스의 물리적 접근성 해소를 넘어 생산적 활동에 활용하고 디지털 공간에 참여하기 위한 심리적 장벽을 완화하는 등 디지털 질적 격차 해소를 위한 포용 정책, 데이터에 포착되지 않는 집단이 알고리즘 기반 추천 서비스 대상에서 제외되어 맞춤 혜택과 노출 기회가 특정 계층에 불리하게 작용하지 않을 수 있는 기술적 · 제도적 방안을 제언

◆ 기대효과

● 디지털 공동번영사회 구현을 위한 정부의 정책적 노력을 지원

- 본 연구는 디지털 전환의 사회적 후생과 생산성 간의 선순환 구조 형성의 가능성을 객관적으로 확인하고 한국의 특수성을 고려한 디지털 경제와 포용 정책의 필요성을 강조

● 심화된 디지털 환경 내 적응도를 높이기 위한 사회적 참여를 유도

- 디지털 사회적 후생의 삶의 질 개선 가능성과 동시에 격차 문제와 불균형성을 제시하며 디지털 환경에 적극적으로 참여하고 혜택을 취할 수 있도록 시민 사회의 관심을 환기

● 디지털 전환의 사회경제적 파급효과에 관한 학술 논의의 장을 확장

- 문아람 외.(2024)와 병렬적으로 비교 가능한 방법론을 채택하여 분석 결과의 타당성을 확보하였으며, 이를 통해 한국을 대상으로 한 디지털 전환의 사회적 후생에 관한 초기 단계 연구로서 학술적 초석을 마련

부록 1. 유인합치적 선호 추정[23)]

- 유인합치적 선호 추정(incentive-compatible preference elicitation)은 피실험자가 자신의 진실한 선호를 드러내도록 유도함으로써 데이터의 신뢰성을 높이기 위해 실험경제학에서 활용되는 중요한 방법론
  - (보상 연계) 피실험자의 의사결정이 실제 보상 결과에 영향을 미침
  - (진실 응답 유도) 피실험자가 자신의 선호를 진실하게 표현하는 것이 경제적 이익을 극대화하는 최선의 전략임을 보장
- 본 연구에서 사용한 Multiple Price List(MPL)와 Becker-DeGroot-Marschak Mechanism(BDM)은 유인합치적 선호 추정의 주요 기법
  - (MPL) 피실험자가 선호하는 선택을 비교할 수 있도록 여러 가격 혹은 보상 수준을 나열하여 선택하게 하는 방법
  - (BDM) 피실험자가 특정 재화나 서비스의 가치를 평가하고, 그 가치를 실제 거래에 활용하는 방식

23) 본 연구에서 활용된 BDM 절차가 유인합치성을 충족하려면, 평일 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱 사용을 중단한 모든 응답자에게 무작위 중단 대가(Random Price)를 지급해야 한다. 그러나 현실적인 예산 제약으로 인해 보상 지급 방식을 전수 지급이 아닌 추첨 방식으로 설계하였다. 따라서, 이론적으로는 응답자가 추첨 확률을 어떻게 인식하는지에 따라 전략적으로 응답할 가능성이 존재한다. 추첨 지급 확률을 사전에 명시하지 않음으로써 응답자들의 전략적 응답 가능성을 최소화하고자 하였다.

【유인합치적 실험 방법 예시】

• 실험자에게 머그컵을 지급한 뒤 해당 머그컵을 판매하기 위해 피실험자가 수용할 수 있는 최소한의 금액(WTA, Willingness to Accept)을 추정하고자 하는 상황을 가정(Kahneman et al., 1990)

□ 유인합치적 MPL 작동방식:

ⅰ. 피실험자는 아래와 같은 가격 목록에서 각 가격대별로 판매 의사를 표시

행	가격	판매하겠다	판매하지 않겠다
1	3,000		√
2	5,000		√
3	7,000	√	
4	10,000	√	

ⅱ. 실험자는 가격 목록 중 하나의 행을 무작위로 선택
ⅲ. 무작위로 선택된 행에서의 피실험자의 판매 의사에 따라 거래 여부 결정
(예시 1) 3행이 무작위로 선택되었다면, 피실험자는 머그컵을 7,000원에 판매
(예시 2) 2행이 무작위로 선택되었다면 거래가 성사되지 않음
ⅳ. 모든 행이 선택될 가능성이 존재하기 때문에, 피실험자는 모든 가격대에서 자신의 진실한 선호를 표현하는 것이 최적의 전략

□ 유인합치적 BDM 작동방식:

ⅰ. 피실험자는 머그컵을 판매하기 위해 수용할 수 있는 최소한의 금액(WTA)을 주관식으로 응답
ⅱ. 실험자는 무작위로 머그컵의 가격을 생성
ⅲ. 무작위로 생성된 가격이 피실험자가 제시한 금액보다 크거나 같은 경우, 피실험자는 머그컵을 무작위 가격에 판매하게 되고 그렇지 않으면 거래는 성사되지 않음
(예시 1) 피실험자가 응답한 WTA가 7,000원이고, 무작위로 생성된 가격이 10,000원이라면, 피실험자는 머그컵을 10,000원에 판매
(예시 2) 피실험자가 응답한 WTA가 7,000원이고, 무작위로 생성된 가격이 5,000원이라면, 거래가 성사되지 않음
ⅳ. 피실험자가 자신의 WTA를 실제보다 높게 응답하면 머그컵을 판매하지 못할 위험이 있고, 반대로 실제보다 낮게 응답하면 필요 이상으로 낮은 가격에 머그컵을 판매해야 할 위험이 생김. 따라서 자신의 진실한 선호를 표현하는 것이 피실험자에게 최적의 전략

● 한계와 논의

- 최근 연구에 따르면, 유인합치적 방식(incentive-compatible mechanism)의 복잡성이 피실험자의 이해를 저해하여 단순 설문과 같은 비유인적 방식(hypothetical methods)과 비교했을 때 응답의 질에서 항상 우월하지 않을 수 있음(Schlag et al., 2015; Charness et al., 2021; Danz et al,. 2022)

- 실험 비용 절감 및 실험 설계 간소화의 장점으로 인해 비보상 방식의 활용이 증가하는 추세이지만, 데이터의 신뢰성을 충분히 유지할 수 있는지에 대한 논의는 여전히 진행 중

부록 2: 디지털 서비스 사용 중단 경험의 영향 추정 방법

● 이중차분법(difference-in-differences)을 적용하여 디지털 서비스 사용 중단 경험이 미치는 인과적 효과를 분석

- 다음의 회귀모형을 이용하여 1차 조사와 2차 조사 간의 최소 보상 금액(WTA)의 변화분에 대한 실험군과 대조군의 차이(β_3)를 추정함으로써, 시간에 따라 변하는 관측 불가능한 요인을 제거하고 디지털 서비스 사용 중단의 인과적 효과를 식별[24)]

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_i + \beta_2 T_t + \beta_3 D_i \times T_t + \epsilon_{it}$$

주: y_{it}는 평일 중 하루(24시간) 동안 '메신저' 앱 사용을 중단하기 위해 수용할 수 있는 최소한의 보상 금액(WTA); D_i는 처치 상태를 나타내는 이진 변수; T_t는 응답 시점을 나타내는 이진 변수

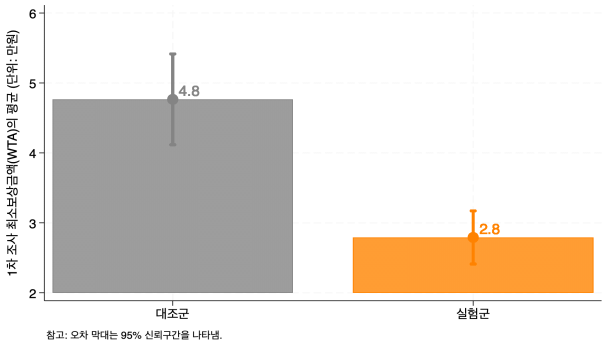
● 내생성(endogeneity)의 문제를 해결하기 위해 BDM 절차에서 활용된 무작위 중단 대가를 도구변수(instrumental variable)로 활용

- 실험 설계상, 디지털 서비스의 가치를 상대적으로 낮게 평가하는 집단이 실험군으로 배정될 확률이 높아지며, 이는 내생성 문제를 야기

※ BDM 방식으로 추정한 최소 보상 금액(WTA)을 비교한 결과, 실험군의 1차 조사 평균은 28,000원이었으며, 대조군은 이보다 약 2만 원 높은 48,000원으로 나타남

24) 만약 처치(treatment)가 없었다면, 기준 디지털 서비스 사용을 평일 하루(24시간) 동안 중단하는 대가로 수용할 수 있는 보상 금액(WTA)의 1차 조사와 2차 조사 간 변화가 실험군과 대조군 간 유사했을 것이라고 가정한다. 이는 이중차분법의 핵심 가정인 공통추세가정(parallel trend assumption)에 해당한다.

[그림 12] 1차 조사 최소보상금액(WTA)의 평균



주: 이 그림은 BDM 방식으로 1차 조사에서 추정한 최소 보상 금액(WTA)의 평균을 실험군과 대조군 간에 비교한 결과를 나타냄

- 무작위 중단 대가는 처치 상태(treatment status)를 강하게 예측하며, 이는 도구변수로서의 적합성을 나타냄

※ 처치 상태는 (i) 디지털 서비스 사용 중단을 요청받은 실험군과 (ii) 그중에서도 실제로 사용을 중단하고 이를 증빙한 중단 경험자의 두 가지 차원에서 분석

$$D_i = \gamma_0 + \gamma_1 \, RandomPrice_i + \nu_i$$

주: D_i 는 처치 상태를 나타내는 이진 변수; $RandomPrice_i$ 는 BDM 절차에서 활용된 무작위 중단 대가

[표 8] 무작위 중단 대가가 처치 상태에 미치는 영향

	DV: 처치 상태	
	(1)	(2)
	실험군	중단경험
무작위 중단 대가(γ_1)	0.082***	0.067***
	(0.011)	(0.013)
상수(γ_0)	0.263***	0.200***
	(0.070)	(0.084)
응답자 수	110	110

주: 이 표는 선형 확률 모형(linear probability model)의 회귀 결과를 보여줌. (1)의 종속변수는 실험군으로 배정되었는지 여부를 나타내는 이진 변수이며, (2)의 종속 변수는 응답자가 실제로 디지털 서비스를 사용 중단하고 이를 증빙하였는지 여부를 나타내는 이진 변수. 괄호 안의 값은 표준오차(robust standard errors). * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01.

● [표 9]는 2단계 최소자승법(2SLS, Two-Stage Least Squares)을 적용한 패널 회귀분석 결과를 나타냄

[표 9] 디지털 서비스 사용 중단 경험의 영향

	DV: 최소보상금액(WTA) (단위: 만원)			
	BDM		MPL	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	실험군	중단경험	실험군	중단경험
처치상태(β_1)	−0.024 (0.696)	−0.030 (0.885)	1.261 (0.928)	1.548 (1.165)
2차조사(β_2)	−0.306 (0.424)	−0.291 (0.447)	0.008 (0.505)	0.016 (0.499)
2차조사×처치상태(β_3)	0.885* (0.532)	1.087 (0.719)	0.489 (0.654)	0.601 (0.816)
상수(β_0)	3.383*** (0.505)	3.382*** (0.494)	2.742*** (0.624)	2.764*** (0.628)
관측 수	220	220	220	220
응답자 수	110	110	110	110

주: 이 표는 2단계 최소자승법 패널 회귀 결과를 보여줌. "실험군"과 "중단경험"은 처치 상태를 나타내는 이진 변수로, 전자는 실험군으로 배정되었는지 여부, 후자는 응답자가 실제로 디지털 서비스를 사용 중단하고 이를 증빙하였는지 여부를 나타냄. "2차조사"는 응답시점을 나타내는 이진 변수. (1)과 (2)는 BDM 방식으로 추정한 WTA를, (3)과 (4)는 MPL방식으로 추정한 WTA를 종속변수로 사용하였음. BDM의 경우, 5번째 및 95번째 백분위에서 윈저화(winsorization). MPL의 경우, 제안된 중단 대가가 '1만 원 미만'인 경우 1만 원으로 하한 코딩(bottom-coding), '10만 원 이상'인 경우 10만 원으로 상한 코딩(top-coding) 하였음. 괄호 안의 값은 로버스트 표준오차(robust standard errors). * $p<0.1$, ** $p<0.05$, *** $p<0.01$.

참 고 문 헌

문아람 외. (2024). 디지털 대전환 메가트렌드 연구 총괄보고서, 정보통신정책연구원.

정선영 (2021). 디지털 혁신과 우리나라 생산성 역설. 한국은행. BOK 이슈노트, 제 2021-20호.

최영준 외. (2022). 참성장지표 개발연구, 한마음연구재단.

Allcott, H., Braghieri, L., Eichmeyer, S., & Gentzkow, M. (2020). The welfare effects of social media. American economic review, 110(3), 629-676.

Andrews, Dan, Chiara Criscuolo, and Peter Gal. (2016). "The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy." OECD Productivity Working Papers no. 5, Paris, OECD Publishing. Dec. 2.

Autor, David, David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson, and John Van Reenen. (2017). "Concentrating on the Fall of the Labor Share." American Economic Review, Papers and Proceedings 107 (5): 180-85.

Becker, G.M., Degroot, M.H. & Marschak, J. (1964). Measuring utility by a single-response sequential method. Syst. Res., 9: 226-232.

Berry, J., Fischer, G., & Guiteras, R. (2020). Eliciting and Utilizing Willingness to Pay: Evidence from Field Trials in Northern Ghana. Journal of Political Economy, 128:4, 1436-1473.

Brynjolfsson, E. and Hitt, L. (1995). Information Technology as a Factor Of Production: The Role Of Differences Among Firms. Economics of Innovation and New Technology (Special No. on Information Technology and Productivity Paradox) Vol.3, No.4, pp.183-200.

Brynjolfsson, E., Rock, E., & Syverson, C. (2017). Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics (No. w24001). National Bureau of Economic Research.

Brynjolfsson, E. Collis, A., & Eggers, F.(2019a). GDP-B: Accounting for the Value of New and Free Goods in the Digital Economy(No. w25695). National Bureau of Economic Research.

Brynjolfsson, E. Collis, A., Diewert, W. E., & Eggers, F. (2019b). Using massive online choice experiments to measure changes in well-being, PNAS, 116 (15) 7250-7255.

Brynjolfsson, E., Collis, A., & Jin, H. (2023). The digital welfare of nations: New measures of welfare gains and inequality (No. w31670). National Bureau of Economic Research.

Charness, G., Gneezy, U., & Rasocha, V. (2021). Experimental methods: Eliciting beliefs. Journal of Economic Behavior & Organization, 189, 234-256.

Danz, D., Vesterlund, L., & Wilson, A. J. (2022). Belief elicitation and behavioral incentive compatibility. American Economic Review, 112(9), 2851-2883.

Feldstein, Martin. (2015). "The U.S. Underestimates Growth." Wall Street Journal, May 18.

Hitt, L. M., & Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value.MIS Quarterly,20(2), 121-142.

Louviere, J. J., Flynn, T. N., & Marley, A. A. J. (2015). Best-worst scaling: Theory, methods and applications. Cambridge University Press.

Mckinsey. (2024). Investing in productivity growth.

Mokyr, J. (2014). "Secular Stagnation? Not in Your Life." Geneva Reports on the World Economy August:83- 89

Noy, S., & Zhang W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. Science381, 187-192.

OECD. (2014). OECD Economic Studies

OECD. (2024). Digital Economy Outlook 2024, Volume 1

Pilat, D. (2005). The ICT productivity paradox: insights from micro data. OECD economic studies, 2004(1), 37-65.

Plott, C, R., & Zeiler, K. 2005. "The Willingness to Pay-Willingness to Accept Gap, the "Endowment Effect," Subject Misconceptions, and Experimental Procedures for Eliciting Valuations." American Economic Review, 95 (3): 530-545.

Rabbani, M., Bogulski, C. A., Eswaran, H., & Hayes, C. J. (2024). Willingness to pay for internet speed and quality. Telematics and Informatics, 93, 102173.

Schlag, K. H., Tremewan, J., & van der Weele, J. J. (2015). A penny for your thoughts: A survey of methods for eliciting beliefs. Experimental Economics, 18, 457-490.

Solow, Robert M. (1987). We'd better watch out. New York Times Book Review (July 12): 36.

Sunstein, C. R. (2018). Valuing Facebook. Behavioural Public Policy. 2020;4(3):370-381.

van Ark, B. (2016). The productivity paradox of the new digital economy. International Productivity Monitor, 31, 3-18.

모바일인덱스. (2024.06.13). "대한민국 모바일 앱 순위 총 정리". (URL:https://www.mobileindex.com/insight-report?pid=314&)

와이즈앱·리테일·굿즈. (2023.12.20.). "2023년 한 해 동안 한국인이 가장 많이 사용한 모바일 앱은?" (URL: https://platum.kr/archives/219821)

비누랩스. (2023.3.28.), "Z세대 트렌드 리포트 : 금융 생활 편" (URL: https://www.vinuteam.com/blog/7)

한국소비자원. (2023.10.13) 이동통신 서비스 만족도, '통화품질'높고 '이용요금' 낮아[보도자료].
통계청. (2023). 가계동향조사.