

# 인공지능 기반 음성비서 서비스의 지속이용 의도에 미치는 영향: 인공지능에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 상호작용을 중심으로\*

장창기\*\* · 허덕원\*\*\* · 성욱준\*\*\*\*

## 요약

AI 기반 음성비서 서비스 이용에 관한 연구에서는 서비스 이용 경험으로 인한 이용자의 신뢰 및 프라이버시 보호와 관련된 문제가 지속적으로 제기되고 있다. 본 연구의 목적은 AI에 대한 개인의 신뢰와 온라인 프라이버시 염려가 AI 기반 음성비서의 지속적인 사용에 미치는 영향, 특히 상호 작용의 영향을 실증적으로 분석하는 것이다. 본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 설문문항을 구성하고 응답자 405명을 대상으로 온라인 설문조사를 실시하였다. 인공지능에 대한 사용자의 신뢰와 개인정보보호 관심이 인공지능 기반 음성비서 서비스 도입 및 지속 이용의도에 미치는 영향을 Heckman 선택모형을 이용하여 분석하였다. 연구의 주요 결과로 첫째, 인공지능 기반 음성비서 서비스 이용행태는 기술수용 촉진요인인 지각된 유용성, 지각된 이용편의성, 사회적 영향에 의해 긍정적인 영향을 받았다. 둘째, 인공지능에 대한 신뢰는 인공지능 기반 음성비서 서비스 이용행태에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았으나 지속 이용의도에는 정(+)의 영향을 미쳤다. 셋째, 프라이버시 염려 수준은 AI에 대한 신뢰와의 상호작용을 통해 지속적인 이용의도를 억제하는 효과( $\beta=-0.153$ )가 있음을 확인하였다. 이러한 연구 결과는 디지털 정부를 구현하기 위한 거버넌스로서 기술에 대한 신뢰를 높이고 프라이버시에 대한 사용자의 우려를 완화할 수 있는 이용자 의견수렴과 조치를 통한 이용자 경험을 강화할 필요가 있음을 시사한다. 이러한 수단으로서 인공지능 기반의 정책서비스를 도입할 때, 인공지능 기술의 적용 범위를 공론화 과정을 통해 투명하게 공개하고, 프라이버시 문제가 사후적으로 추적 및 평가될 수 있는 제도의 마련과 프라이버시의 보호를 고려한 알고리즘의 개발이 필요하다.

주제어 : AI 기반 음성비서 서비스, 인공지능에 대한 신뢰, 프라이버시 염려, Heckman 선택모형, 기술수용모형

## Effects on the continuous use intention of AI-based voice assistant services: Focusing on the interaction between trust in AI and privacy concerns\*

Jang, Changki\*\* · Heo, Deokwon\*\*\* · Sung, WookJoon\*\*\*\*

## Abstract

In research on the use of AI-based voice assistant services, problems related to the user's trust and privacy protection arising from the experience of service use are constantly being raised. The purpose of this study was to investigate empirically the effects of individual trust in AI and online privacy concerns on the continued use of AI-based voice assistants, specifically the impact of their interaction. In this study, question items were constructed based on previous studies, with an online survey conducted among 405 respondents. The effect of the user's trust in AI and privacy concerns on the adoption and continuous use intention of AI-based voice assistant services was analyzed using the Heckman selection model. As the main findings of the study, first, AI-based voice assistant service usage behavior was positively influenced by factors that promote technology acceptance, such as perceived usefulness, perceived ease of use, and social influence. Second, trust in AI had no statistically significant effect on AI-based voice assistant service usage behavior but had a positive effect on continuous use intention. Third, the privacy concern level was confirmed to have the effect of suppressing continuous use intention through interaction with trust in AI. These research results suggest the need to strengthen user experience through user opinion collection and action to improve trust in technology and alleviate users' concerns about privacy as governance for realizing digital government. When introducing artificial intelligence-based policy services, it is necessary to disclose transparently the scope of application of artificial intelligence technology through a public deliberation process, and the development of a system that can track and evaluate privacy issues ex-post and an algorithm that considers privacy protection is required.

Keywords : AI-based voice assistant, trust in artificial intelligence, privacy concerns, heckman selection model, technology acceptance model (TAM)

Received Feb 1, 2023; Revised Feb 21, 2023; Accepted Mar 2, 2023

\* This work was supported by the online survey program of the "Korea Society of IT Services" and the National Research Foundation of Korea (NRF-2022S1A5B5A17043563).

\*\* First Author, Ph.D. in Public Policy, Seoul National University of Science and Technology (ckjang@seoultech.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0001-8499-5401>)

\*\*\* Graduated student, Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National University of Science and Technology (deokza@naver.com, <https://orcid.org/0009-0002-9104-4887>)

\*\*\*\* Corresponding Author, Professor of the Graduate School of Public Policy and Information Technology, Seoul National University of Science and Technology (wjsung@seoultech.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0003-0068-2067>)

## I. 서론

인공지능(Artificial Intelligence : AI) 기반의 디지털 서비스는 다양한 데이터를 학습하여 복잡한 인간 행동의 패턴을 이해하고 추론함으로써 전통적인 인간과 컴퓨터 간의 상호작용을 능가하는 효율성을 보여주고 있다(Batko, 2021; Gil, et al., 2020; Innes & Morrison, 2021). 특히 최근에는 인간-컴퓨터의 상호작용을 위한 입력시스템이 키보드나 마우스와 같은 텍스트 기반의 특별한 도구를 필요로 하던 것에서 자연어를 이해할 수 있는 기술을 기반으로 인간의 음성을 직접 인식하는 형태로 변화하고 있다. 이러한 입력시스템에서의 변화는 인간이 디지털 서비스를 이용하는 데 간편함을 제공하고 기계 시스템과 직접적인 의사소통을 가능하게 한다(de Barcelos Silva, et al., 2020). AI 기반 음성인식 기술은 단순히 인간의 음성명령을 인식하던 것에서 대화의 맥락을 통해 이용자의 감정을 포함한 다양한 형태의 이용자 요청을 처리할 수 있는 수준으로 진화하고 있다(Bawack, et al., 2021; Islas-Cota, et al., 2022; Khatri, et al., 2018; Sánchez-Franco, et al., 2021). 음성을 통한 상호작용은 일반적으로 기존의 텍스트 기반 디지털 서비스 이용에 비해 서비스 이용에 필요한 이용자의 노력에 대한 인식을 감소시켜 이용자의 서비스 이용 효율성에 대한 인식과 만족도를 향상시키는 것으로 알려져 있다(Rzepka, et al., 2022).

AI 기반 음성비서 서비스는 이용자를 지능적으로 지원하기 위해 자연어로 전달되는 인간의 음성 입력을 이해하여 사용자의 요청을 처리할 수 있도록 기계학습 기술이 적용된 디지털 서비스를 의미한다(Hernández Acosta & Reinhardt, 2022; Hoy, 2018; Islas-Cota, et al., 2022; Kim & Choudhury, 2021). 국내 AI 기반 음성비서 서비스는 Google Assistant, Apple Siri, Samsung Bixby 등과 같은 모바일 기기 기반의 서비스와 Naver Clova, Kakao Mini, Amazon Alexa, KT Giga Genie, SK Nugu 등과 같은 스마트 스피커를 이용하는 서비스가 상용화되어 있고, 스마트 가전 및 차

량 내장 음성인식 서비스 등에도 활용되고 있다. 이러한 서비스를 통한 이용자와 디지털 기기 간 상호작용에서의 변화는 대인관계에서 나타나는 것과 유사한 친밀감 또는 온정과 같은 신뢰 기반의 감정을 형성하여 이용자들이 AI 기반 음성비서를 인간화하는 경향이 나타난다(Batko, 2021; Gil, et al., 2020; Hoy, 2018). 의인화는 비인간 대상체에 대해 고유한 인간의 특성을 부여하려는 의도를 의미한다(Chen & Park, 2021). 일부 연구에서는 AI 기반 음성비서 서비스를 의인화하는 것으로 인공지능 기반 서비스와 이용자 간의 사회적 대인관계를 유도하여 간접적으로 인지적 및 정서적 신뢰에 영향을 미친다는 사실이 확인되었다(Chen & Park, 2021; Epley, et al., 2007; Park & Lee, 2022). 컴퓨터를 사회적 행위자(Computer as a Social Actor)로 간주하여 인공지능 기술이 적용된 음성비서 서비스에 대해 사람들은 사회적 규칙과 규범을 무의식적으로 적용하려는 경향이 확인되는 것이다(Etzrodt, 2022; Han, 2021). 그러나 이러한 AI 기반 음성비서 서비스에 대한 이용자의 의인화 정도는 오히려 서비스와의 상호작용에서 불안을 증가시키는 요인으로도 지적된다(Kim & Choi, 2021). 즉, 인공지능 기술의 진보는 음성비서에 대한 이용자의 태도를 변화시키는 하나의 요인으로 작용할 수 있지만, AI 기반 음성비서 서비스에 대한 이용자의 신뢰를 향상시키기 위해서는 이용자의 감정 상태에 따른 음성 톤과 메시지 해석 능력 등과 같은 다양한 기술적 발전이 여전히 필요하다(Islas-Cota, et al., 2022). 이에 따라 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용에 관한 연구에서는 서비스 이용 경험을 통해 형성되는 신뢰 요인의 효과를 실증적으로 검증할 필요가 있다.

AI 기반 음성비서 서비스의 이용에는 서비스를 통해 획득하는 정보에 대한 이용자의 신뢰와 더불어 점점 더 인간화되어가는 인공지능 기술로 인해 촉발되는 이용자의 프라이버시 염려가 중요한 영향요인으로 인식되고 있다(de Barcelos Silva, et al., 2020; Gil, et al., 2020; Han & Yang, 2018; Hoy, 2018). 특히, 음성비서 서비스 이용자들은 프라이버시 통제권이 저하됨에

따라 개방된 장소에서 기기와의 대화 내용을 통해 누출되는 개인의 프라이버시에 각별한 주의를 기울이는 것으로 확인된다(Easwara Moorthy & Vu, 2015; Xie, et al., 2020; Shim, 2018). 음성만으로도 사람의 신원을 확인할 수 있는 구글 어시스턴트에 녹음된 사용자들의 대화 1천 건 이상이 2019년에 구글 협력사를 통해 벨기에의 한 뉴스 사이트에 유출되어 음성비서 서비스의 프라이버시 관리에 관한 문제가 제기되기도 하였다. 이러한 프라이버시 문제로 인해 이용자의 개인 음성정보를 서비스 업체에서 보유하고 활용하는 것을 정책적으로 보호하고 개선하려는 움직임이 나타나기도 한다(MSIT, 2021). 그러나 이러한 움직임은 인공지능 기술에 기반한 디지털 서비스가 다른 서비스와 차별되게 하는 음성인식 기술의 진화에 필요한 방대한 학습 데이터를 구축하는데 오히려 장애요인이 될 수도 있다(Bawack, et al., 2021). 또한, AI 기반 음성비서 서비스 이용자들은 정보제공에 대한 우려와 동시에 이용 경험을 향상시키기 위한 개인의 행동 데이터 등을 용이하게 제공하는 역설적 현상이 발견되기도 한다(Hwang, et al., 2020). 기술의 발전은 정책 실현의 수단으로써 인공지능 기술의 활용을 불가피하게 하고 있으며, 새로운 기술을 통한 개인의 다양한 정책적 혜택을 보장하기 위해서는 프라이버시에 대한 적절한 보호 대책이 마련되어야 한다(Jang & Sung, 2022; Hwang, et al., 2020). 따라서 AI 기반 서비스와의 상호작용이 대인관계와 유사한 정도로 진화함에 따라 이용자의 프라이버시 보호에 관한 중요성이 증가하고 있으며, 이에 따른 영향을 실증적으로 검증할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 인공지능에 대한 개인의 신뢰와 프라이버시 염려가 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적인 이용에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 것이다. 새로운 디지털 서비스의 수용과 이용의 확산은 이를 받아들이는 개인의 속성과 사회적 영향이 복합되어 나타나는 현상이다(Crossan & Apaydin, 2010). 특히, 코로나19로 인한 비대면 문화의 확산은 공공행정 부문에 챗봇과 RPA(Robotic Process Automation)를 중심으로 인공

지능 기술 기반의 정책 실현 수단의 도입을 촉진하고 있다(Kim, 2021). 또한 우리나라는 2019년 “인공지능 국가전략”을 통해 인공지능 기반 “최고의 디지털 정부 구현”을 목표로 전자정부 실현의 수단으로서 인공지능을 적극적으로 활용할 계획을 발표하였다(Joint ministries, 2019). 인공지능 기술을 포함한 새로운 디지털 기술을 디지털 정책 실현의 수단으로 활용하기 위해서는 기술의 성숙도와 사회적 영향의 확대와 더불어 수집되는 데이터의 관리에 대한 개인의 프라이버시 인식과 획득한 정보에 대한 이용자의 신뢰가 중요한 역할을 한다. 스마트 정부 생태계를 가능하게 하는 거버넌스로서 정부 또는 기술에 대한 신뢰, 정책에 대한 시민의 참여, 이용자의 프라이버시를 보호하기 위한 보안 영역에서의 문제가 해소되어야 한다(Kankanhalli, et al., 2019; Jang & Sung, 2022). 즉, 인공지능 기술을 통해 전달되는 정보에 대한 개인의 신뢰와 프라이버시에 관한 인식이 개인의 참여를 이끌어내는 데 중요한 역할을 하며, 이는 스마트 정부 정책 구현에 필수적이다. 따라서 취약점을 해결하고 보안 문제를 해결하는 것이 지원되어야 한다. 이에 본 연구는 챗봇 서비스와 같은 인공지능 기술이 적용된 서비스가 디지털 정부를 실현하는 수단으로 도입되고 있는 시점에서 인공지능 기술에 대한 이용자의 신뢰와 개인이 지각하는 프라이버시 염려의 개별 영향과 더불어 이들 간의 상호작용의 영향을 실증적으로 분석하여 디지털 정부 실현을 위한 함의를 제시하고자 한다.

## II. 이론적 논의 및 선행연구 검토

### 1. AI 기반 음성비서 서비스 수용과 지속적 이용

2011년 10월 애플이 자사의 스마트폰에 음성인식 AI 에이전트인 Siri를 탑재한 이래, 음성인식 기술은 지속적으로 진화하고 빠르게 확산되고 있다. 2020 인터넷이용실태조사 보고서에 따르면, 조사응답자 중 28.5%가 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하고 있으며, 2019년 실태조사 대비 3.3% 정도 이용률이 증가한 것으로 확인

된다. 이 보고서에서는 60대(6.1% 증가) 및 70대(8.6% 증가)의 연령층에서 전년도 대비 이용률 증가 폭이 평균의 두 배를 상회하는 것으로 나타나 AI 기반 음성비서 서비스 이용의 확산이 다른 연령대에 비해 특히 빠른 것으로 확인된다(NIA, 2021). 이처럼 개인 음성비서 서비스 수용률이 높아진 것은 모바일 기기, AI 스피커, 차량 내 기기, TV, 냉장고 등 가전제품에 AI 기반 음성인식 기술을 적용하고, 이를 지원하는 기기의 범위가 넓어졌기 때문이다(Pal, et al., 2021). 이러한 음성인식 기술이 적용된 기기와 서비스를 통해 사람들은 기기를 조작하고 정보를 검색하며 음악이나 물건을 구매하기도 하고, 때로는 기기와 직접 소통하기도 한다(Aeschlimann, et al., 2020; Hoy, 2018; Klaus & Zaichkowsky, 2022). 개인이 AI 기반 음성비서 서비스를 수용하고 지속적으로 이용한다는 것은 인공지능 기술이 적용된 디지털 기기 또는 서비스를 보유 또는 구매하여 일상생활에서 활용하고 지속적으로 해당 서비스에 접속하는 것을 의미한다.

AI 기술과 같은 새로운 정보통신기술 또는 혁신에 대한 사람들의 수용과 거부에 관한 태도를 설명하고 예측하기 위해 주로 기술수용모형(Technology Acceptance Model: TAM)을 적용한 연구가 이루어져 왔다. TAM은 합리적 행위이론(Theory of Reasoned Action: TRA)에 기반을 두고 정보시스템의 특성과 이용자의 행위를 매개하는 동기적 요인을 통해 정보통신기술의 수용과 실제 이용 과정을 설명하고 예측하려는 모형이다(Davis, 1986; Davis, et al., 1989). 초기 TAM에서는 지각된 유용성과 지각된 이용편의성을 통해 형성되는 이용자의 수용 태도가 이용의도 및 행위에 미치는 영향을 설명하고 예측한다(Davis, 1989; Davis, et al., 1989). 그러나, 정보시스템 또는 디지털 서비스에 대한 이용 경험과 자기효능감과 같은 외적 요인들이 지각된 유용성과 지각된 이용편의성을 통해 직접적 또는 간접적으로 이용자의 의도나 행위에 영향을 미치기도 하고(Davis & Venkatesh, 1996), 타인에 의해 보여지게 되는 자신에 대한 이미지와 관련 있는 사회적 영향에 의해 개인이 새로운 기술을 수용하는 태도에 영향을

받는다(Venkatesh, et al., 2003). 즉, 정보시스템의 이용의도는 지각된 유용성, 지각된 이용편의성 및 사회적 영향에 의해 강화되며, 정보시스템 이용에 필요한 자원과 지식, 타인의 조력, 기존 시스템과의 호환성 등과 같은 촉진요인에 따라 개인은 새로운 기술의 이용을 결정한다(Venkatesh, et al., 2012). 따라서, 연구에서는 지각된 유용성과 지각된 이용편의성, 사회적 영향, 그리고 서비스 이용에 필요한 자원과 지식 측면에서의 디지털 리터러시 수준을 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용을 촉진하는 요인으로 반영한다.

지각된 유용성은 특정 시스템을 이용함으로써 이용자가 기대하는 성과를 달성할 수 있을 것으로 믿는 정도를 의미하며, 특정 업무에서의 유용성과 과업 수행의 신속성, 생산성 향상 등에 대한 이용자의 기대를 통해 측정된다(Davis, 1989; Venkatesh, et al., 2003). 지각된 이용편의성은 특정 시스템을 이용하면서 기울여야 할 노력에 대한 기대의 정도로서, 이러한 기대가 낮을수록 개인의 시스템 이용을 촉진한다(Davis, 1989; Venkatesh, et al., 2003). 지각된 이용편의성은 시스템과의 상호작용에 대한 이해도, 시스템에 익숙한 정도, 조작 방법에 대한 쉬운 이해에 대한 기대와 관련된 문항으로 측정한다(Venkatesh, et al., 2003). 사회적 영향은 개인에게 중요한 영향을 미치는 타인이 특정 시스템의 이용을 기대하는 정도를 의미하며, 시스템 이용에 대한 타인의 영향력과 중요성, 조직의 지원에 대한 인식과 관련된 문항으로 측정한다(Venkatesh, et al., 2003, 2012).

TAM을 적용한 AI 기반 음성비서 서비스 이용의도 및 지속이용과 관련된 대부분의 선행연구에서는 지각된 유용성과 지각된 이용편의성은 이용자의 이용의도 또는 행동에 긍정적인 영향이 확인된다(Fernandes & Oliveira, 2021; Pal, et al., 2021; Yang & Lee, 2019; Lee, 2020). 또한 개인이 인식하는 주관적 규범 및 지각된 사회적 지지나 매력과 같은 사회적 영향 요인도 AI 기반 음성비서 서비스 이용의도 및 활용에 긍정적 영향이 확인된다(Buteau & Lee, 2021; Fernandes & Oliveira, 2021; Mclean & Osei-Frimpong, 2019).

즉, 단순히 AI 기반 서비스의 의인화 요소가 서비스 이용을 촉진하기 보다는 이용편의성과 유용성과 같은 기능적 요인과 사회적 상호작용에 대한 필요성 인식이 다른 디지털 서비스와 마찬가지로 AI 기반 서비스 수용에 중요한 요인으로 간주된다(Fernandes & Oliveira, 2021; Pitardi & Marriott, 2021).

또한, 인공지능이 매개된 커뮤니케이션에서도 연령, 교육 및 소득과 같은 인구통계학적 요인에 따라 다른 영향이 나타나고, 디지털 리터러시 수준이 이용 정도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인된다(Goldenthal, et al., 2021). 디지털 리터러시(Digital Literacy)는 정보를 전달하고 이해하는데 필요한 종합적 사고와 역량을 의미하는 것으로서, 인쇄매체와 같은 전통적 전달 수단과는 다른 혁신적 변화를 유발한 기술적 영역에 초점을 두고 디지털 기기에 대한 접근성과 이것을 조작하고 활용하기 위한 기술적 역량에 관한 문항을 통해 측정된다(Bawden, 2001; Gilster, 1997; van Dijk, 2006). 그러나 음성기반 상호작용은 기기와의 처리 과정의 단순성으로 인해 이용자 대부분 긍정적으로 반응하지만, 지속적 사용에 있어서는 복잡한 문장을 처리하는 데 있어서의 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 노출에 관한 염려가 장애요인으로 지적된다(Kim, 2021). 따라서 본 연구에서는 선행연구를 통해 새로운 기술의 수용에 관한 영향 요인을 분석에 반영하여 검증하고, AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려가 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하는 데 미치는 영향을 실증적으로 분석한다.

## 2. AI에 관한 신뢰와 프라이버시 염려

다양한 데이터로부터 자기학습을 통해 어느 정도 자율적으로 결정을 할 수 있는 인공지능은 인간의 자기결정을 잠식할 위험성이 내재되어 있으므로 이용자 개인의 AI에 대한 신뢰 인식이 이용 태도를 결정하는데 필수적이다(Taddeo & Floridi, 2018). 신뢰는 감시하거나 통제할 수 있는 능력과 상관없이 상대방의 특정 행위에 대한 기대에 개인이 취약해질 수 있는 위험을 감수하려는

의지를 의미한다(Mayer et al., 1995). 한편, 특정 기술에 대한 신뢰는 그 기술의 유익한 속성에 대한 믿음으로 언급되고, 기능성(Functionality), 유용성(Helpfulness) 및 신뢰성(Reliability)에 대한 신념을 반영한다(Kankanhalli, et al., 2019; Mcknight, et al., 2011). 여기에서 기능성은 특정 기술이 작업을 완료할 수 있는 능력이나 이에 대한 기대를 의미하고, 유용성은 특정 작업에 대한 적절성과 반응성을 의미하며, 신뢰성은 특정 기술이 일관되고 예측 가능하게 작동할 것이라는 기대를 의미한다(Mcknight, et al., 2011). 특정 기술에 대한 신뢰는 정교한 작동 방식뿐만 아니라 다양한 환경적 및 맥락적 요인에 의해 영향을 받고, 실제 이용 경험이 없는 상태에서도 형성된다(Bedué & Fritzsche, 2022; Mcknight, et al., 2011; McKnight, et al., 2002). 또한, 특정 객체에 대한 신뢰는 직접적 경험이 없는 경우라도 합리적 이성과 긍정적 감정에 의해 영향을 받기도 한다(Chen & Park, 2021). 따라서, AI에 대한 신뢰는 가상 에이전트와의 상호작용이 안정적으로 작동할 것이라고 이용자가 믿는 정도 또는 이용자의 기대를 의미한다(Fernandes & Oliveira, 2021; Wirtz, et al., 2018).

이용자가 기대하는 AI 기술의 유용한 속성이 충족될 때 기술에 대한 호의적인 평판과 품질에 대한 기대를 향상시켜 이용자의 초기 신뢰 구축에 영향을 미친다(McKnight, et al., 2002). 또한, AI 기반 서비스가 정보를 제공하는 방식에 관한 지식과 설명은 이용자의 이해를 향상시켜 신뢰 수준을 높이고 지속적으로 해당 서비스를 이용하는데 긍정적인 영향을 미친다(Bedué & Fritzsche, 2022). 특히, 이용자와 AI 기반 음성비서 서비스 간의 상호작용에 대한 품질은 신뢰를 형성하는데 긍정적 영향이 나타나고, 이렇게 형성된 신뢰는 서비스 이용의도에 긍정적으로 작용한다(Lee, et al., 2021). AI 기반 음성비서 서비스에 대한 신뢰는 단순히 인간과 동일시되는 감정적 요인보다는 AI 기술의 성능이나 성공적인 작업 수행에 대한 기대와 같은 기능적 및 사회적 요인에 의해 더욱 긍정적으로 형성된다(Bitkina, et al., 2020; Chen & Park, 2021; Pitardi

& Marriott, 2021). 따라서, 기능성, 유용성, 그리고 신뢰성을 통해 형성되는 AI 기반 음성비서 서비스에 대한 이용자의 신뢰는 해당 서비스를 지속적으로 이용하는데 긍정적 영향을 미칠 것이다. 이에 따라 다음과 같은 연구가설을 설정하고 실증적으로 검증한다.

*가설 1. AI 기술에 대한 이용자의 신뢰는 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 긍정적 영향을 미친다.*

AI 기반 음성비서 서비스의 이용자는 자신의 음성과 배경 잡음을 통해 관심사, 위치, 활동, 감정 등에 관한 다양한 데이터를 제공한다(Hernández Acosta & Reinhardt, 2022). AI 기반 기술은 이렇게 방대하게 수집된 다양한 데이터를 학습하여 이용자에게 맞춤형 정보를 제공한다(Vimalkumar, et al., 2021). 즉, AI 기반 기술은 이용자와의 상호 작용을 통해 개인의 데이터를 수집하고 학습하여 개인정보를 구조화할 가능성이 높기 때문에 개인은 자신의 개인정보를 보호하거나 통제하지 못할 수 있다(Hernández Acosta & Reinhardt, 2022). 그러나, 개인이 관심을 두고 있는 행동을 용이하게 수행하는 것이 가능하다고 인식하는 지각된 행동통제의 정도에 따라 개인의 프라이버시 염려 수준이 달라진다(Ajzen, 1991). 프라이버시 염려는 개인정보의 손실가능성에 대한 개인의 주관적 예측을 의미하고, 너무 많은 정보가 타인에 의해 수집되거나 오용되고, 부정확한 자신의 정보로 인해 오류가 발생하여 자신을 적절하게 보호하지 못하게 될 것이라는 걱정에서 비롯된다(Smith, et al., 1996; Stewart & Segars, 2002; Zhao, et al., 2012).

AI 기반 음성비서 서비스를 제공하는 측은 개인정보 보호 규정, 수집 데이터의 최소화, 데이터 이용의 투명성 등을 통해 이용자가 인식하는 프라이버시 위험 수준을 완화할 수 있다(Kankanhalli, et al., 2019). AI 기반 음성비서 서비스에 대해 개인이 지각하는 보안성 수준은 이용의도 및 지속적 이용에 긍정적 영향이 확인되지만, 프라이버시 염려 수준은 이용 및 지속적 이용에

부정적 영향이 확인된다(Buteau & Lee, 2021; Lee, et al., 2021). 개인의 사회적 상호작용에 대한 필요성 인식과 실용적 효익에 대한 인식에 따라 AI 기반 음성비서 서비스 이용에 대한 프라이버시 염려 인식이 상당히 낮게 나타나기도 한다(Lutz & Newlands, 2021). 이것으로 인해 AI 기반 음성비서 서비스에 대한 개인의 프라이버시 염려는 근본적으로 AI 기술에 대한 우려라고 하기보다는 서비스를 제공하는 측에 대한 우려를 의미하는 것일 수도 있다(Hernández Acosta & Reinhardt, 2022; Pitardi & Marriott, 2021). 즉, AI 기반 음성비서 서비스 이용자는 자신의 정보가 노출되는 데 따른 잠재적 영향에 대한 설명과 서비스가 제공하는 정보의 정확성에 대한 이해를 바탕으로 해당 서비스를 지속적으로 이용할 수 있다(Ebbers, et al., 2021). 따라서 개인의 프라이버시 염려 수준은 AI 기반 음성비서 서비스를 지속적으로 이용하는 데 장애가 될 수 있고, 이것을 완화하기 위한 서비스 제공자의 노력이 요구되며, 이에 따른 연구가설을 다음과 같이 설정하여 실증적으로 검증한다.

*가설 2. 개인의 프라이버시 염려 수준은 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 부정적 영향을 미친다.*

AI 기반 음성비서 서비스의 초기 상호작용 촉진에 대해 이용자의 신뢰가 중요하지만, 프라이버시 염려는 이용자 정보를 수집하고 활용하는 데 있어 이용자의 우려로 인해 지속적인 이용을 억제하는 데 영향을 미친다(Pitardi & Marriott, 2021). 또한, 서비스 이용자가 인식하는 프라이버시 위험은 개인이 AI 기반 음성인식 서비스에 대해 인식하는 프라이버시 염려 및 신뢰 수준을 통해 조절될 수 있다(Vimalkumar, et al., 2021). 특히 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하는 습관을 형성하는 데 있어서 신뢰는 주요 동인으로 작동하고, 프라이버시에 관한 부정적 인식은 신뢰와 매개될 때 완화되는 것으로 확인된다(Acikgoz & Perez Vega, 2022). 이것은 반대로 AI 기반 음성비서 서비스

에 대한 개인의 신뢰 수준이 높더라도 프라이버시 염려 수준은 지속적 이용의도 수준을 억제할 수도 있음을 의미한다. 따라서, AI 기술에 대한 신뢰와 프라이버시 염려 수준의 상호작용 효과를 실증적으로 검증하기 위해 다음과 같은 연구가설을 설정한다.

가설 3. AI 기술에 대한 신뢰 수준이 높더라도 개인의 프라이버시 염려 수준이 높으면 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 부정적 영향을 미친다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구 데이터

연구에서는 신뢰와 프라이버시 염려 수준이 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 미치는 영향을 실증적으로 검증하기 위해 선행연구 검토를 기반으로 설문문항을 구성하여 조사하였다. 설문조사는 한국 사회의 특성을 반영하도록 거주지역 및 연령집단별 분포

〈표 1〉 구성개념 측정을 위한 설문문항  
 (Table 1) Question items for measuring constructs

Constructs	Questions		References
Continuous use intention	ICU 1	I plan to continue using the voice assistant service in the future.	Lee, et al. (2021)
	ICU 2	I would like to recommend the voice assistant service I am using to others.	
	ICU 3	I speak positively to the other party about the voice assistant service.	
Perceived usefulness	PUS 1	I think the voice assistant service will be useful for work and life.	Venkatesh, et al.(2003)
	PUS 2	Using a voice assistant service can help you get things done faster.	
	PUS 3	Using a voice assistant service improves productivity.	
Perceived ease of use	PEU 1	Interaction with the voice assistant service is clear and easy to understand.	Venkatesh, et al.(2003)
	PEU 2	I think the voice assistant service is easy to use.	
	PEU 3	I think the voice assistant service is easy and convenient.	
Social influence	SOI 1	People around me (family, friends, co-workers/supervisors, etc.) think I should use voice assistant services.	Venkatesh, et al.(2003)
	SOI 2	People who are important to me think I should use a voice assistant service.	
	SOI 3	Organizations and groups where I belong encourage the use of voice assistant services.	
Online skills	SKL 1	I can set up the Wifi network myself to use the online service.	van Deursen & van Dijk(2009)
	SKL 2	I can do the initial settings and security settings myself to use the online service.	
	SKL 3	I can install files and apps on my device by myself to use online services.	
	SKL 4	I can distinguish between information that I need to share and information that I do not have to share in relation to the use of online services.	
Privacy concerns	PVC 1	I am concerned that my personal information will be leaked when using online services.	Smith, et al.(1996), Stewart & Segars(2002), Zhao, et al. (2012)
	PVC 2	I am concerned about information security when using online services.	
	PVC 3	I am concerned that my information used in online services may be used to monitor me.	
	PVC 4	I am concerned that my records of online service use may be misused or abused.	
Trust in AI	TAI 1	I have general confidence in artificial intelligence.	Kankanhalli, et al.(2019), McKnight, et al.(2011)
	TAI 2	AI will basically be used honestly.	
	TAI 3	Products and services using artificial intelligence are reliable.	
	TAI 4	AI will generally be used for good.	
	TAI 5	Products and services using artificial intelligence try to fulfill promises to users as much as possible.	

를 고려하여 20세부터 59세까지의 인구를 표본추출틀로 하여 비례층화추출법을 통해 총 417명의 응답자를 표본으로 추출하였다. 조사는 전문 조사업체를 통해 온라인 응답방식으로 2021년 12월 18일부터 21일까지 4일간 실시하였다. 연구에서는 설문조사 내용에 대한 불성실한 응답을 제외한 총 405개의 응답을 통계 분석에 사용했다.

연구에서 설정한 구성개념을 측정하기 위한 설문문항은 <표 1>에서 보는 바와 같이 구성하였다. 이들 설문문항은 선행연구를 바탕으로 구성하였으며, 모두 5점 척도(매우 부정~매우 긍정)로 측정하였다. 첫째, AI 기반 음성비서 서비스의 지속 이용의도는 이용자의 지속 이용 의지, 타인에게 추천, 타인에게 긍정적으로 말하는 정도로 측정하였다(Lee, et al., 2021). 둘째, 지각된 유용성은 업무 및 생활에서의 유용성, 업무처리의 신속성, 생산성 향상 정도로 측정하였고, 지각된 이용편의성은 이용의 간편함에 관한 정도를 측정하였다(Venkatesh, et al., 2003). 셋째, 사회적 영향은 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하도록 타인으로부터 받는 압력과 관련되어 있으며, 개인이 인식하는 직장, 가족, 소속 집단으로부터의 영향 정도를 측정하였다(Venkatesh, et al., 2003). 넷째, 디지털 리터러시는 온라인 활동에 필요한 기술의 해결 정도를 4개 문항으로 측정하였다(van Deursen & van Dijk, 2009). 다섯째, 프라이버시 염려는 개인정보의 유출, 제공한 정보의 오용 및 남용 등에 대한 우려를 4개의 문항으로 구성하여 측정하였다(Smith, et al., 1996; Stewart & Segars, 2002; Zhao, et al., 2012). 여섯째, AI 기술에 대한 신뢰는 기능성, 유용성, 신뢰성과 관련된 5개의 문항을 구성하여 개별 문항에 대한 개인의 인식 정도를 측정하였다(Kankanhalli, et al., 2019; Mcknight, et al., 2011).

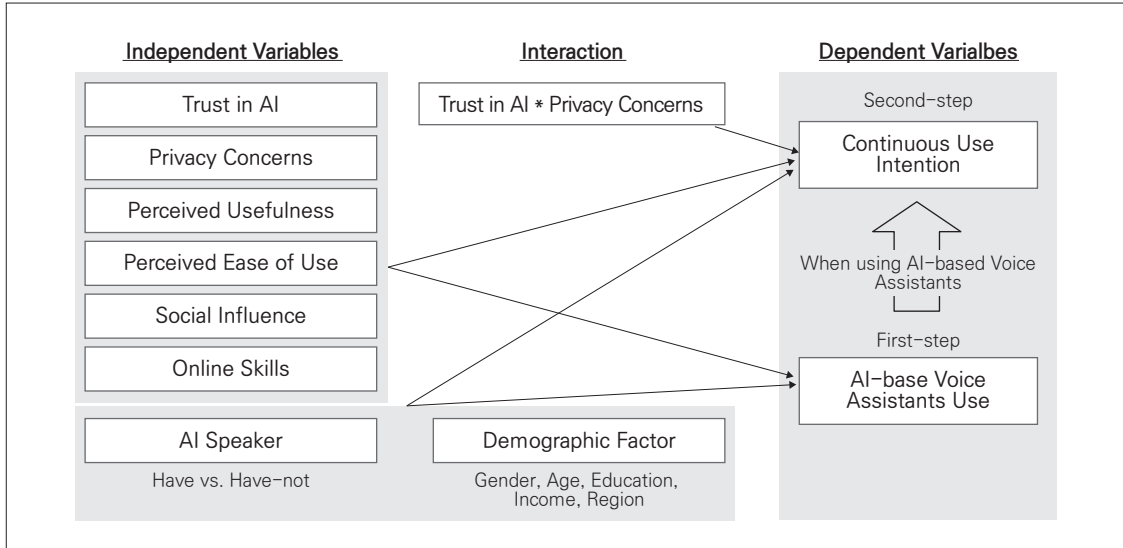
## 2. 변수의 측정 및 연구 분석틀

AI 기반 음성비서 서비스의 지속 이용의도에 대한 신

뢰와 프라이버시 염려의 영향을 실증적으로 분석하기 위해 연구에서는 크게 두 단계로 나누어 분석한다. 첫 번째 단계에서는 기술수용모형(TAM)과 디지털 리터러시 개념을 반영하여 설문 응답자를 대상으로 AI 기반 음성비서 서비스 이용에 대한 영향을 분석하고, 두 번째 단계에서는 서비스 이용자를 대상으로 신뢰와 프라이버시 염려가 지속적 이용에 미치는 영향에 대해 분석한다. 이것을 반영한 실증적 분석을 위해 연구에서는 <그림 1>과 같이 Heckman 선택모형(Heckman Selection Model)을 활용한 2단계(Two-Step) 분석을 수행한다. AI 기반 음성비서 서비스의 이용에 관한 개인의 결정이 임의적이지 않아 서비스를 이용하지 않는 대상을 관찰할 수 없는 경우에 응답 누락으로 인한 표본선택 편위의 문제가 발생하고, 이것을 해결하기 위한 대표적인 분석 방법이 Heckman 2단계 추정법을 활용하는 것이다(Heckman, 1979; Tucker, 2010).

AI 기반 음성서비스의 이용 여부와 지속 이용의도와 같이 종속변수에 일련의 연속적인 결과물로서 연관성이 있을 수 있는 응답자의 선택과 관련된 변수를 단순히 외생변수로서 설명변수에 포함하여 추정하면 내생오차로 인해 과대 또는 과소 추정될 위험이 있다(Lee & Jin, 2022; You, 2002). 이러한 문제를 해소하기 위해 인터넷 이용자의 온라인 참여 수준이나 온라인 정책에 관련된 성과 인식(Kang & Park, 2018; Park, 2018), 휴대전화 서비스 이용 태도에 따른 이용 비용과 소비자 만족도(You, 2002), 결혼상태에 따른 결혼만족도(Lee & Song, 2022), 자원봉사 참여 여부에 따른 참여시간(Kang, et al., 2015), 공연관람 의도에 따른 지불의사금액(Lee & Jing, 2022), 정치참여 수준에 따른 대선후보에 대한 평가(Kang, 2009) 등에서 표본의 누락 없이 다른 설명변수들이 미치는 영향을 더욱 정교하게 추정할 때 Heckman 선택모형이 사용되었다. 따라서 본 연구에서는 사람들이 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하면서 지각하게 되는 인공지능에 대한 신뢰와 프라이버시 염려에 관한 인식이 서비스를 지속적으로 이용하는 데 미치는 영향을 보다 실증적으로 분석하기 위해 Heckman 선





〈그림 1〉 연구모형  
 〈Fig. 1〉 Research Model

택모형을 사용하였다.

2단계 추정을 위해 첫 번째 분석 단계에서의 종속변수는 AI 기반 음성비서 서비스의 이용 여부로써 선택의 조건이 되는 변수이다. AI 기반 음성비서 서비스의 이용 여부는 최근 6개월 이내에 모바일 기기 기반의 음성비서 서비스나, 음성인식 가전, 차량 내장 음성인식 서비스 등에 대한 이용 경험의 여부를 이진 범주형 문항으로 측정하였다. 두 번째 분석 단계에서의 종속변수인 AI 기반 음성비서 서비스의 지속 이용의도는 서비스 이용 경험이 있는 응답자를 대상으로 5점 척도의 3개의 설문문항을 이용하여 측정하였다. 이 변수를 포함하여 5점 척도로 측정된 구성개념(Constructs)의 설문문항은 요인 분석을 통해 측정의 타당성을 검증하고 요인을 하나의 변수로 축약하여 분석에 반영한다.

두 번째 단계에서의 독립변수는 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려로, 이러한 변수들이 AI 기반 음성비서 서비스 이용 경험이 있는 응답자들의 지속적 이용의도에 독립적 및 상호작용을 통해 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 검증한다. 첫 번째 단계에서의 독립변수

는 지각된 유용성, 지각된 이용편의성, 사회적 영향, 디지털 리터러시를 측정하기 위한 AI 스피커 보유 여부와 온라인 기술, 인구통계학적 요인이며, 이들 변수를 통해 응답자들의 AI 기반 음성비서 서비스 이용 행동에 미치는 영향을 실증적으로 분석한다. 이들 변수에 대한 설문 문항을 선행연구를 바탕으로 구성하여 5점 척도로 측정하고, AI 스피커 보유 여부는 이진 범주형 척도로 측정하였다.

인구통계학적 요인은 성별, 나이, 교육수준, 소득수준 및 거주지역으로 구분하였다. 성별은 여성을 기준속성으로 하여 남성을 1로 코딩하였다. 연령은 4개의 집단으로 범주화하여 20~29세는 1, 30~39세는 2, 40~49세는 3, 50~59세는 4로 코딩하였다. 교육수준은 고등학교 졸업 이하를 0으로, 이를 초과하는 집단을 1로 코딩하였고, 거주지역에 따라서는 광역시 지역에 거주하는 응답자는 1, 그 외 지역에 거주하는 응답자는 0으로 코딩하였다. 월간 소득수준에 따라 5개의 집단으로 구분하여 소득이 없는 집단을 1, 100만 원 미만은 2, 100~300만 원은 3, 300~500만 원은 4, 500만 원 이

상은 5로 코딩하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 기술통계와 측정의 타당성 및 신뢰성 분석

연구에 사용된 표본의 인구통계학적 특성은 <표 2>와 같다. 응답자의 72.8%가 최근 6개월 이내에 AI 기반 음성비서 서비스를 이용한 경험이 있다고 응답하였다. 성별에 따라서는 여성 응답자의 50.6%가 서비스 이용 경험이 있다고 응답하여 남성 응답자에 비해 다소 높은 것

으로 나타났고, 연령에 따라서는 20대에서 30대의 연령대가 75.8%로 가장 많은 경험이 있는 것으로 응답하였다. 교육수준에 있어서는 대학교 재학 이상이 89.4%의 서비스 경험이 있다고 응답하였고, 월간소득에 있어서는 100~300만 원의 소득 구간에 속한 집단이 42.2%로 가장 많은 서비스 이용 경험이 있는 것으로 응답하였다. 지역별로는 온라인 활동 기반이 잘 구축되어 있는 광역시 지역에 거주하는 응답자가 57.3%의 서비스 이용 경험이 있는 것으로 나타났다. 음성인식을 위한 AI 스피커는 보유하고 있지 않다고 응답한 비율이 62%로 높지만, 이것을 보유한 응답자 대부분은 AI 기반 음성비

**<표 2> 표본의 기술통계**  
**(Table 2) Descriptive statistics of sample**

Demographic factors		AI-based voice assistants		Total (%)
		non-use (%)	use (%)	
Total		110 (27.2)	295 (72.8)	405 (100)
Gender	female	59 (28.8)	146 (71.2)	205 (50.6)
	male	51 (25.5)	149 (74.5)	200 (49.4)
Age	20 - 29	36 (23.7)	116 (76.3)	152 (37.5)
	30 - 39	44 (28.4)	111 (71.6)	155 (38.3)
	40 - 49	18 (29.0)	44 (71.0)	62 (15.3)
	50 - 59	12 (33.3)	24 (66.7)	36 (8.9)
Education level	high school or less	16 (37.2)	27 (62.8)	43 (10.6)
	above high school	94 (26.0)	268 (74.0)	362 (89.4)
Income level	no income	16 (47.1)	18 (52.9)	34 (8.4)
	below 1 million	8 (36.4)	14 (63.6)	22 (5.4)
	1 - 3 million	50 (29.2)	121 (70.8)	171 (42.2)
	3 - 5 million	25 (24.0)	79 (76.0)	104 (25.7)
	5 million or more	11 (14.9)	63 (85.1)	74 (18.3)
Residential area	non-metro	43 (24.9)	130 (75.1)	173 (42.7)
	metropolitan	67 (28.9)	165 (71.1)	232 (57.3)
AI speaker	have not	105 (41.8)	146 (58.2)	251 (62.0)
	have	5 (3.2)	149 (96.8)	154 (38.0)

Note: In the table, for the total, the number of respondents and the ratio of the total number of people are indicated in parentheses; for the use of AI-based voice assistants, the number and rate of respondents in each category are indicated in parentheses.

**〈표 3〉 연속형 변수에 대한 타당성 및 신뢰성 분석 결과**  
**(Table 3) Results of the validity and reliability analysis for continuous variables**

Constructs	Questions	N	Mean	Std. Dev.	Factor loading		Cronbach's a
					Initial	Final	
Continuous use intention	ICU 1	295	3.837	0.873	0.738	0.738	0.832
	ICU 2	295	3.525	0.895	0.786	0.786	
	ICU 3	295	3.6	0.831	0.844	0.844	
Perceived usefulness	PUS 1	405	3.721	0.779	0.578	0.573	0.823
	PUS 2	405	3.575	0.886	0.596	0.596	
	PUS 3	405	3.541	0.88	0.685	0.694	
Perceived ease of use	PEU 1	405	3.296	0.891	0.347		0.82
	PEU 2	405	3.588	0.847	0.938	0.85	
	PEU 3	405	3.677	0.854	0.559	0.593	
Social influence	SOI 1	405	3.074	1.017	0.74	0.749	0.876
	SOI 2	405	3.072	0.999	0.838	0.831	
	SOI 3	405	2.923	1.061	0.713	0.712	
Online skills	SKL 1	405	3.852	0.93	0.71	0.713	0.828
	SKL 2	405	3.728	0.879	0.71	0.711	
	SKL 3	405	4.017	0.857	0.729	0.73	
	SKL 4	405	3.807	0.828	0.609	0.611	
Privacy concerns	PVC 1	405	3.889	0.821	0.8	0.801	0.852
	PVC 2	405	3.901	0.796	0.816	0.814	
	PVC 3	405	3.736	0.874	0.698	0.699	
	PVC 4	405	3.881	0.797	0.702	0.702	
Trust in AI	TAI 1	405	3.314	0.834	0.579	0.583	0.873
	TAI 2	405	3.306	0.856	0.718	0.715	
	TAI 3	405	3.309	0.821	0.617	0.621	
	TAI 4	405	3.274	0.857	0.647	0.652	
	TAI 5	405	3.454	0.794	0.626	0.631	

Note: KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) is 0.902 and Chi-square by Bartlett test of sphericity is 4506.802 (p-value = 0.000).

서 서비스를 이용(96.8%)하는 것으로 확인된다. 인구통계학적 분포의 특성으로부터 성별에 따른 AI 기반 음성비서 서비스 이용에 차이는 작았지만, 낮은 연령대의 교육수준과 소득수준이 높은 집단이 AI 기반 음성비서 서비스를 더욱 이용하는 것으로 확인된다.

연속형 변수들에 대한 측정의 타당성과 신뢰성 분석을

위해 〈표 3〉과 같이 요인분석과 Cronbach's alpha 분석을 수행하였다. 먼저, 종속변수인 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도는 3개 문항에 대해 서비스 이용 경험이 있는 295명이 응답하였으며, 3개 문항의 평균은 3.525 이상으로서 5점 척도로 측정된 것을 고려하면 서비스 경험이 있는 응답자들의 지속적 이용의도가 평균적

으로 높은 것으로 확인된다. 이들 문항의 요인적재값은 0.7 이상이고, Cronbach's alpha 값은 0.832로 측정되어 측정의 타당성과 신뢰성을 갖춘 것으로 확인되었다. 둘째, 독립변수인 지각된 유용성(PUS), 지각된 이용편의성(PEU), 사회적 영향(SOI), 온라인 기술(SKL), 프라이버시 염려(PVC), 그리고 AI에 대한 신뢰(TAI)를 측정하기 위한 문항은 405명이 응답하였다. 5점 척도로 측정된 각각의 설문문항에 대한 응답 점수는 평균적으로 높은 것으로 확인되지만, 사회적 영향의 3번 문항이 2.923으로 가장 낮은 점수를 나타내며, 온라인 기술의 3번 문항이 4.017로 가장 높은 것으로 확인된다. 즉, 소속 집단에서의 음성비서 서비스 이용의 장려는 낮게 인식하는 반면, 응답자 대부분 디지털 기기에 파일이나 애플리케이션을 설치하는 데 어려움이 없는 것으로 확인된다.

셋째, 독립변수들에 대한 측정의 타당성을 검증하기 위한 초기 요인분석에서는 지각된 이용편의성의 1번 문항인 AI 기반 음성비서와의 상호작용이 명확하고 이해하기 용이한지를 측정하는 문항의 요인적재값이 0.4 미만으로 확인되었다. 이에 따라 이 문항을 제외한 최종 요인분석 결과에서는 요인적재값이 모두 0.573 이상이고, Cronbach's alpha 값은 0.8 이상으로 분석되어 측정의 타당성과 신뢰성을 갖춘 것으로 확인되었다. 측정항목 간의 상관관계의 독립성을 확인하기 위한 Bartlett's 구형성(sphericity) 검정 결과가 통계적으로 유의하게 나타나고, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 검정 결과도 0.9 이상으로 확인되어 독립변수들에 관한 측정항목의 선정이 적절한 것으로 확인된다(Allen, et al., 2009; Dziuban & Shirkey, 1974).

## 2. AI 기반 음성비서 서비스의 지속 이용의도 영향요인 분석

〈표 4〉의 하단에서 보는 바와 같이, 본 연구에 적용된 Heckman 선택모형의 1단계 모형은 AI 기반 음성비서 서비스의 이용 여부에 관한 추정 결과를 나타낸다. 405명의 전체 응답자를 대상으로 한 1단계 모형에서는 AI에 대한 신뢰, 프라이버시 염려, 지각된 유용성,

지각된 이용편의성, 사회적 영향, 온라인 기술, AI 스피커 보유 여부, 그리고 인구통계학적 요인을 설명변수로 하여 AI 기반 음성비서 서비스 이용에 관한 영향을 검증하였다. 1단계 모형에서 추정된 inverse mill's ratio(IMR)을 2단계 추정식에 반영함으로써 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하지 않는 표본이 누락됨으로 인해 발생할 수 있는 지속적 이용의도를 위한 추정편의 문제를 해소한다. 1단계 추정에서 모형의 적합도는 통계적으로 유의한 것으로 확인되었다(LR  $\chi^2 = 142.45$ ,  $p$ -value = 0.000).

1단계 모형의 분석결과는 AI 기반 음성비서 서비스 이용에 있어서 지각된 유용성, 지각된 이용편의성, 사회적 영향, 그리고 AI 스피커 보유 여부의 영향이 확인되고, 인구통계학적 요인 중에서 월간 소득에 따라 차이를 나타낸다. 첫째, AI 기반 음성비서 서비스의 이용에 있어서 지각된 유용성, 지각된 이용편의성 및 사회적 영향의 정(+)의 영향이 통계적으로 유의한 것으로 확인된다. 이 결과는 기존 선행연구와 동일하게 새로운 기술을 수용하는 데 있어서 긍정적 요인으로 예측되는 이러한 요인들의 영향이 AI 기반 음성비서 서비스의 이용을 유인하는 데 있어서 중요한 요인이라는 것을 강화한다(Canziani & Macsween, 2021; Fernandes & Oliveira, 2021; Yang & Lee, 2019; 이은곤, 2020). 둘째, AI 스피커를 보유하고 있는 응답자들이 AI 기반 음성비서 서비스를 적극적으로 이용하는 경향이 통계적으로 확인된다. 비록 디지털 리터러시 수준을 나타내는 온라인 활동을 위한 기술에서는 통계적 유의성이 확인되지는 않았지만, 음성비서 서비스를 이용하기 위한 기기의 보유 여부는 관련 디지털 서비스의 이용을 위한 물리적 접근성에서의 차이와 디지털 격차를 심화시키는 영향요인으로 식별된다(van Dijk, 2006). 셋째, 인구통계학적 요인 중에서 응답자들의 월간 소득에 따라 AI 기반 음성비서 서비스의 이용에 격차가 통계적으로 유의한 것으로 확인된다. 특히 월간 소득이 높은 집단일수록 AI 기반 음성비서 서비스를 더욱 적극적으로 이용하는 것으로 확인된다. 넷째, AI 기반 음성비서 서비스의

〈표 4〉 AI 기반 음성비서의 지속적 이용의도에 관한 분석결과  
 (Table 4) Results of the analysis on continuous use intention of AI-based voice assistants

Heckman Two-step Analysis		Model 1		Model 2	
		B	S.E.	B	S.E.
2 <sup>nd</sup> Step (N=295)	Trust in AI	0.254***	0.043	0.277***	0.042
	Privacy concerns	0.007	0.043	-0.013	0.042
	Trust in AI*Privacy concerns			-0.153***	0.039
	Perceived usefulness	0.364***	0.061	0.354***	0.059
	Perceived ease of use	0.348***	0.053	0.370***	0.052
	Social influence	0.387***	0.055	0.408***	0.054
	Online skills	0.210***	0.043	0.204***	0.042
	AI speaker (1=have)	0.037	0.165	0.051	0.161
	Gender (1=male)	-0.239**	0.078	-0.245**	0.076
	Age (1=20 - 29)				
	2=30 - 39	0.038	0.087	0.068	0.085
	3=40 - 49	0.036	0.121	0.067	0.118
	4=50 - 59	0.239	0.143	0.269	0.140
	Education level (1=above high school)	0.203	0.128	0.193	0.125
	Monthly income (1=no income)				
	2=below 1 million	-0.092	0.221	-0.079	0.216
	3= 1 - 3 million	-0.138	0.165	-0.197	0.162
	4= 3 - 5 million	-0.203	0.175	-0.246	0.170
	5= 5 million or more	-0.243	0.181	-0.3	0.177
	Residential area (1=metropolitan city)	0.000	0.075	0.002	0.073
Intercept	-0.088	0.311	-0.067	0.303	
1 <sup>st</sup> Step (N=405)	Trust in AI	0.026	0.092	0.026	0.092
	Privacy concerns	0.139	0.09	0.139	0.09
	Perceived usefulness	0.327**	0.097	0.327**	0.097
	Perceived ease of use	0.251**	0.086	0.251**	0.086
	Social influence	0.343***	0.098	0.343***	0.098
	Online skills	0.175	0.094	0.175	0.094
	AI speaker (1=have)	1.528***	0.233	1.528***	0.233
	Gender (1=male)	0.09	0.172	0.09	0.172
	Age (1=20 - 29)				
	2=30 - 39	-0.211	0.191	-0.211	0.191
	3=40 - 49	-0.416	0.262	-0.416	0.262
	4=50 - 59	-0.136	0.305	-0.136	0.305
	Education level (1=above high school)	0.163	0.240	0.163	0.240
	Monthly income (1=no income)				
	2=below 1 million	0.181	0.403	0.181	0.403
	3= 1 - 3 million	0.582*	0.293	0.582*	0.293
	4= 3 - 5 million	0.592	0.325	0.592	0.325
	5= 5 million or more	0.729*	0.354	0.729*	0.354
	Residential area (1=metropolitan city)	-0.077	0.166	-0.077	0.166
	Intercept	-0.157	0.377	-0.157	0.377
Inverse Mill's Ratio(IMR)		-0.076		-0.071	
Multiple R-Squared		0.5561		0.5785	
Adjusted R-Squared		0.5272		0.5494	

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Note: The coefficients in the table are non-standardized regression coefficients.

이용에 있어서 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 영향은 통계적 유의성이 확인되지 않는다.

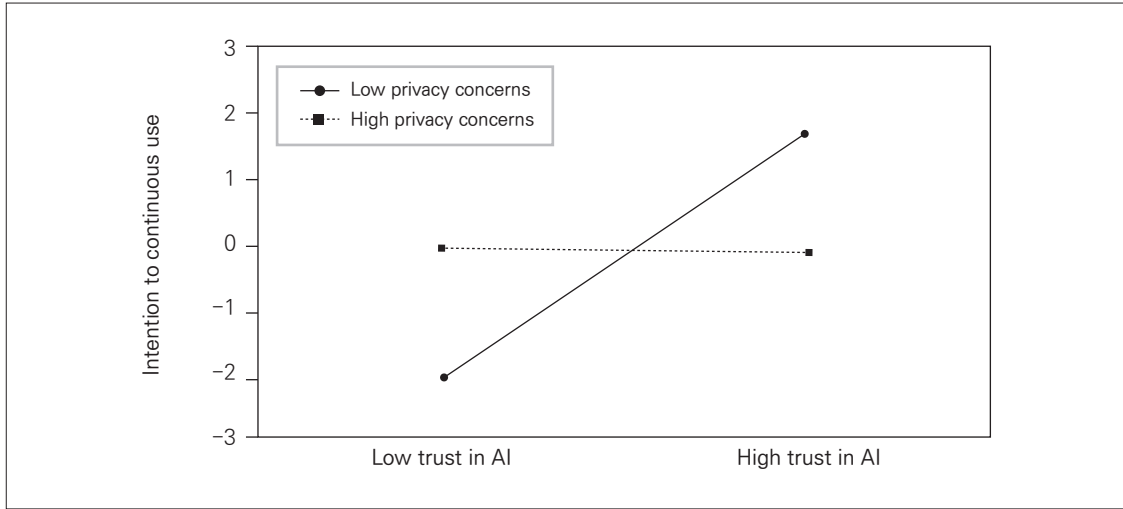
다음으로, Heckman 선택모형의 1단계 추정 결과가 반영된 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 관한 2단계 추정 결과는 <표 4>의 상단에서 보는 바와 같이 확인된다. 2단계 추정에서는 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하는 295명의 응답자를 대상으로 분석하였다. AI 기반 음성비서 서비스에 대한 지속적 이용의도에 미치는 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 상호작용 효과를 실증적으로 검증하기 위해 2단계 분석모형을 다음과 같이 설정하여 분석하였다. 1단계(First-Step)에서의 모든 변수를 통제변수로 하여, AI에 대한 신뢰와 온라인 프라이버시 염려를 독립변수로 분석하는 모형을 모형 1로, 이 두 변수의 상호작용항을 포함한 모형을 모형 2로 설정하였다. 1단계에서 추정된 IMR 값은 모든 2단계 분석모형에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 표본선택 편의로 인한 영향이 거의 없는 것으로 확인되었다(Heckman, 1976; Puhani, 2000). 그러나, 신뢰와 프라이버시 염려의 영향에 따라 AI 기반 음성비서 서비스를 이용하지 않을 가능성을 배제할 수 없으므로 이용하지 않는 응답자를 반영한 연구설계가 그렇지 않은 경우보다 더욱 타당할 것이다.

2단계 분석결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, AI에 관한 신뢰는 두 모형 모두에서 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 통계적으로 유의한 긍정적 영향이 확인된다. 둘째, 온라인 프라이버시 염려는 두 모형 모두에서 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 통계적 유의성이 확인되지 않았지만, AI에 대한 신뢰와의 상호작용항이 포함된 모형 2에서 부의 영향으로의 변화가 확인된다. 셋째, AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려가 상호작용할 때 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 부정적 영향이 통계적으로 유의한 것으로 확인된다. 이처럼 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 있어서 유용한 속성에 대한 기대 충족을 통해 형성되는 AI에 대한 신뢰는 지속적으로 해당 서비스를 이용하는데 긍정적인 작용을 하는 것

이 실증적으로 검증되었다(Bedu & Fritzsche, 2021; Lee, et al., 2021; McKnight, et al., 2002). 반면, 온라인 프라이버시 염려는 그 자체로 독립적으로 지속적 이용의도에 영향을 미치기보다는 <그림 2>에서 보는 바와 같이 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도를 억제하는 조절 요인의 역할이 식별된다(Buteau & Lee, 2021; Pitardi & Marriott, 2021; Vimalkumar, et al., 2021). 즉, 분석결과에서는 인공지능에 대한 신뢰가 서비스 이용자의 지속적 이용의도에 0.277 만큼 증가하게 하지만 프라이버시 염려 수준이 증가하면 인공지능에 대한 신뢰로 인해 증가하는 지속적 이용의도가 0.153 만큼 감소하는 영향이 확인되었다.

2단계 분석에서 통제변수로 포함된 변수의 추정 결과는 다음과 같다. 첫째, AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 있어서 지각된 유용성, 지각된 이용편의성 및 사회적 영향은 통계적으로 유의한 정의 영향이 식별된다. 둘째, 디지털 리터러시 수준을 나타내는 온라인 활동을 위한 기술적 역량은 통계적으로 유의한 정의 영향이 확인된다. 셋째, 인구통계학적 요인 중에서 성별에 따라 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 차이가 확인되며, 여성과 비교하면 남성이 지속적 이용에 소극적인 것으로 나타난다. AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 관한 이러한 요인들에 대한 분석결과는 대부분의 선행연구 결과와 대체로 일치하며, 개인은 지각하는 유용성과 이용편의성을 통해 새로운 기술을 경험하고, 소속 집단이나 또래집단의 영향과 같은 사회적 압력으로 새로운 기술의 이용이 촉진된다(Fernandes & Oliveira, 2021; Pal, et al., 2021; Yang & Lee, 2019). 또한 온라인 활동에 필요한 기술적 역량과 같은 디지털 리터러시 수준은 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 긍정적 영향이 확인되었지만, 교육 및 소득 수준과 같은 사회경제적 지위로 인한 격차는 확인되지 않았다(Goldenthal, et al., 2021).

이러한 분석결과를 종합하여 연구가설을 검증한 결과는 다음과 같다. 첫째, AI에 대한 신뢰 수준이 높을수록 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 긍정



〈그림 2〉 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 양방향 상호 작용  
 (Fig. 2) Two-way interaction of trust in AI and privacy concerns

적 영향이 나타날 것으로 예측한 연구가설 H1은 통계적 유의성이 확인되어 채택되었다. 둘째, 프라이버시 염려 수준이 높을수록 AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 부정적 영향이 나타날 것이라는 연구가설 H2는 통계적으로 유의한 결과가 확인되지 않아 기각되었다. 셋째, AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용의도에 대한 AI에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 상호작용으로 인한 부정적 결과를 예측한 연구가설 H3은 통계적으로 유의한 분석결과가 확인되어 채택되었다.

## V. 결론 및 함의

정보통신기술의 발전으로 인해 시민에게 정부의 정책 서비스를 제공하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 특히, 인공지능과 같은 새로운 기술은 정책서비스에 대한 접근성을 향상시키는 기술로 인식되고 있고 시민이 디지털 서비스를 이용하는 데 간편함을 제공하고 기계 시스템과 직접적인 의사소통을 가능하게 한다(de Barcelos Silva, et al., 2020). AI 기반 음성인식 기술이 주목받는 이유는 단순히 인간의 음성명령을 인식하던 것

에서 대화의 맥락을 통해 이용자의 감정을 포함한 다양한 형태의 이용자 요청을 처리할 수 있는 수준으로 진화하고 있기 때문이다(Bawack, et al., 2021; Islas-Cota, et al., 2022; Khatri, et al., 2018; Sánchez-Franco, et al., 2021). 그러나, AI 기반 음성비서 서비스를 통해 탐색된 정보의 정확도에 기반한 이용자의 신뢰를 향상시키기 위해서는 이용자의 감정 상태에 따른 음성톤과 메시지에 대한 학습을 포함하여 다양한 기술적 발전이 여전히 필요하다(Islas-Cota, et al., 2022). 즉, AI 기술의 성능이나 성공적인 작업 수행에 대한 기대의 충족으로 형성되는 신뢰와 음성인식 서비스를 이용할 때 우려되는 프라이버시에 대한 보호의 문제는 전자정부 실현에 대한 핵심 논의의 대상이다(Bitkina, et al., 2020; Chen & Park, 2021; Easwara Moorthy & Vu, 2015; Pitardi & Marriott, 2021). 따라서, 스마트 정부 생태계를 구현할 수 있게 하는 기술에 대한 신뢰와 프라이버시 및 보안 영역에서의 문제 해결은 디지털 정부 실현을 위한 인공지능 기술의 도입에 필수적인 개인의 참여를 견인하는 데 중요한 역할을 한다(Kankanhalli, et al., 2019; Kim, 2016).

본 연구의 목적은 AI 기반 음성비서 서비스를 지속적으로 이용하는 데 있어서 개인의 AI에 대한 신뢰와 온라인 프라이버시 염려의 영향을 실증적으로 검증하는 것이다. 특히, 개인의 특정 기술에 대한 신뢰와 온라인 프라이버시 염려 수준의 상호작용을 통해 AI 기반 음성비서 서비스를 지속적으로 이용하는 데 미치는 영향을 실증적으로 검증하였다. 이러한 실증적 연구를 위해 본 연구에서는 선행연구를 바탕으로 설문문항을 구성하여 온라인 조사방식으로 405명의 응답자를 대상으로 AI 기반 음성비서 서비스의 이용 여부를 확인하고, 이용 경험이 있는 295명을 대상으로 지속적 이용의도를 조사하였다. 이에 따라 분석방법은 Heckman 선택모형을 이용하여 1단계 추정에서는 AI 기반 음성비서 서비스의 이용경험을 종속변수로 하고, 2단계 추정에서는 지속적 이용의도를 종속변수로 하여 AI에 대한 신뢰와 온라인 프라이버시 염려 등의 독립변수들의 영향을 실증적으로 검증하였다.

AI 기반 음성비서 서비스의 지속적 이용에 관한 연구의 주요 분석결과는 다음과 같다. 첫째, AI 기반 음성비서 서비스의 이용 행동은 지각된 유용성, 지각된 이용편의성 및 사회적 영향과 같은 기술수용 촉진요인에 긍정적 영향을 받는다. 둘째, AI에 대한 신뢰는 AI 기반 음성비서 서비스의 이용 행동에는 통계적으로 유의하지 않지만, 지속적 이용의도에는 긍정적 영향이 확인되었다. 특정 기술에 대한 신뢰는 상호작용을 통해 이용자가 요청하는 작업을 성공적으로 수행하는 기능을 충족함으로써 형성되므로, 초기 수용태도 보다는 지속적 이용의도에 더욱 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 나타낸다(Bitkina, et al., 2020; Chen & Park, 2021; Pitardi & Marriott, 2021). 셋째, 온라인 프라이버시 염려 수준은 개별적으로 서비스의 이용 행동이나 지속적 이용의도에 통계적으로 유의한 영향이 확인되지 않지만, AI에 대한 신뢰와의 상호작용을 통해 지속적 이용의도를 억제하는 영향이 확인되었다. 이것은 프라이버시 염려 수준에 따라 이용자의 AI 기반 음성비서 서비스의 지속이용 의도를 조절하는 변수로 작용할 가능성을 확인

하는 결과이기도 하다(Acikgoz & Perez Vega, 2022; Jang & Sung, 2021).

이러한 연구의 결과는 AI 기반 기술을 정부의 정책 서비스를 제공하는 수단으로 활용하는 데 있어서 다음과 같은 이론적 및 정책적 함의를 제시한다. 첫째, 전자정부를 실현하기 위한 거버넌스로서 기술에 대한 신뢰의 향상과 이용자의 프라이버시 염려 수준을 완화할 정책 수단의 제공이 필요하다. 인공지능 기술의 진화로 인해 정책서비스의 다양한 분야에서 텍스트 기반의 챗봇 서비스를 비롯하여 이용자 편의성을 고려한 음성인식 기술 등의 새로운 기술의 도입이 시도되고 있다(Kankanhalli, et al., 2019). 그러나 개별 시민의 적극적인 참여를 유인하기 위해서는 제공되는 기술이 적절하고 정확하게 작동한다는 신뢰를 이용자에게 제시할 필요가 있다. 또한, 개인의 프라이버시 염려를 해소하기 위해 보안 영역에서의 취약성을 완화하기 위한 노력이 요구된다(Easwara Moorthy & Vu, 2015; Kankanhalli, et al., 2019; Xie, et al., 2020; Chung, 2017). 따라서, 정책서비스에 대한 개인의 프라이버시 염려 수준을 완화하고 정책서비스에 대한 신뢰를 향상시키기 위해서는 이용자 의견을 청취하기 위한 수단인 이용자 리뷰에 대한 분석을 통한 서비스 개선으로 이용자 경험을 강화할 필요가 있다(Lee & Cha, 2021).

둘째, 새로운 기술에 대한 수용 및 지속적 이용의도는 개인이 지각하는 유용성 및 이용편의성과 외부의 영향이 긍정적 영향요인으로 식별되었다. 개인이 인식하는 주관적 규범과 사회적 지지에 따라 AI 기반 음성비서 서비스를 수용하고 지속적으로 이용하는 데 긍정적으로 작용한다(Buteau & Lee, 2021; Fernandes & Oliveira, 2021; Mclean & Osei-Frimpong, 2019). 또한, 유용성과 이용편의성과 같은 기능적 요인과 사회적 상호작용에 대한 필요성 인식이 AI 기반 서비스 수용 및 지속이용에 긍정적으로 작용한다(Fernandes & Oliveira, 2021; Pitardi & Marriott, 2021). 결국 AI 기술의 진화에 따른 음성인식과 같은 새로운 기술을 정책서비스에 도입할 때 해당 기술의 기능성, 유용성 및



신뢰성에 기반한 이용자의 신뢰를 형성할 필요가 있고, 이를 위해서는 보안성 강화를 통해 개별 시민의 프라이버시 염려를 완화할 수 있는 수단을 제공할 필요가 있다. 인공지능 도입 정책에 관한 선행연구에 따르면, 인공지능 기술이 적용된 전자정부 서비스를 수용하는 것은 기술적 문제보다는 데이터의 수집 및 활용과 관련된 정책적 및 법률적 문제를 지적하고 있다(Sun & Medaglia, 2019; Yun, et. al., 2018). 따라서, 인공지능 기반의 서비스를 정책 분야에 도입할 때 고려할 수 있는 수단으로서 정책적으로는 인공지능 기술의 적용과 데이터 활용 범위를 공론화 과정을 통해 투명하게 공개하고 프라이버시 문제가 사후적으로 추적 및 평가될 수 있는 제도의 마련이 필요하며, 기술적으로는 프라이버시를 안전하게 관리 및 보호할 수 있는 적절한 알고리즘의 개발을 고려할 필요가 있다(Lee, 2020; Shin, 2021; Yun, et. al., 2018).

본 연구는 AI 기반 음성비서 서비스의 지속이용 의도에 대한 신뢰와 프라이버시 염려의 영향을 실증적으로 분석하여 이론적 및 정책적 함의를 제시했지만, 향후 추가적인 연구를 위해 다음과 같은 제한사항을 해소할 필요가 있다. 먼저, 온라인 프라이버시 염려와 관련된 연구에서는 이것으로 인해 온라인 활동에 참여하지 않는 집단이 조사설계에 포함되어야 한다. 이것을 위해서 조사방식을 면접이나 전화조사를 통해 프라이버시 염려가 개인의 온라인 참여 활동 자체를 포기하게 하는 요인은 아닌지를 면밀하게 살펴야 한다. 둘째, AI 리터러시와 관련된 설문문항의 개발이 필요하다. AI 기술의 진보로 인해 인간의 특정 일을 보조하던 기계와의 상호작용은 기존의 디지털 리터러시 개념으로 설명이 되지 않는 부분이 존재하고, 대인관계와 유사한 정도로 이용자의 AI 서비스에 대한 비판적 사고 역량이 점점 더 부각되고 있어 이에 관한 설문문항의 개발이 필요하다(Hu, et al., 2021; Pitardi & Marriott, 2021). 셋째, 연구에서는 AI 기반 음성비서 서비스의 이용 여부만을 고려하여 지속이용 의도를 분석하여 이용 특성을 분석하는 데 한계가 있다. 향후 인공지능 기반 서비스 연구에서는 서비

스 특성을 반영한 연구설계를 통해 이용 특성에 관한 연구가 진행될 필요가 있다. 그러나 이러한 연구의 한계에도 불구하고 연속적 결과물로서 AI 기반 음성비서 서비스의 수용과 지속적 이용에 관한 영향요인 분석을 헤크만 선택모형을 적용하여 연구결과의 타당도를 향상하고, 이용자의 프라이버시 염려 수준이 인공지능에 대한 신뢰로 인한 지속적 서비스 이용의도를 억제하는 조절효과를 실증적으로 검증한 것에 연구의 차별성이 있다.

## References

- Acikgoz, F. & Perez Vega, R. (2022). "The Role of Privacy Cynicism in Consumer Habits with Voice Assistants: A Technology Acceptance Model Perspective." *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(12), 1138 - 1152.
- Aeschlimann, S., Bleiker, M., Wechner, M. & Gampe, A. (2020). "Communicative and social consequences of interactions with voice assistants." *Computers in Human Behavior Journal*, 112, 106466.
- Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behavior." *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179 - 211.
- Batko, R. (2021). "Management and organisation in the age of AI." In A. Elliott (Ed.), *The Routledge Social Science Handbook of AI*, 157 - 171. Routledge.
- Bawack, R. E., Wamba, S. F. & Carillo, K. D. A. (2021). "A framework for understanding artificial intelligence research: insights from practice." *Journal of Enterprise Information Management*, 34(2), 645 - 678.
- Bawden, D. (2001). "Information and Digital Literacies: A Review of Concepts." *Journal of Documentation*, 57(2), 218 - 259.
- Bedué, P. & Fritzsche, A. (2022). "Can we trust AI? An

- empirical investigation of trust requirements and guide to successful AI adoption.” *Journal of Enterprise Information Management*, 35(2), 530 - 549.
- Bitkina, O. V., Jeong, H., Lee, B. C., Park, J., Park, J. & Kim, H. K. (2020). “Perceived trust in artificial intelligence technologies: A preliminary study.” *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 30(4), 282 - 290.
- Buteau, E. & Lee, J. (2021). “Hey Alexa, why do we use voice assistants? The driving factors of voice assistant technology use.” *Communication Research Reports*, 38(5), 336 - 345.
- Canziani, B. & Macsween, S. (2021). “Consumer acceptance of voice-activated smart home devices for product information seeking and online ordering.” *Computers in Human Behavior*, 119, 106714.
- Chen, Q. Q. & Park, H. J. (2021). “How anthropomorphism affects trust in intelligent personal assistants.” *Industrial Management and Data Systems*, 121(12), 2722 - 2737.
- Chung, D. H. (2017). “User-based Theories and Practices on Virtual Reality.” *Informatization Policy*, 24(1), 3-29.
- {정동훈 (2017). 가상현실에 관한 사용자 관점의 이론과 실제. <정보화정책>, 24권 1호, 3 - 29.}
- Crossan, M. M. & Apaydin, M. (2010). “A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature.” *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154 - 1191.
- Davis, F. D. (1986). “A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results. Massachusetts Institute of Technology.” Doctoral Dissertation, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D. (1989). “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.” *MIS Quarterly*, 13(3), 319 - 339.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). “User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models.” *Management Science*, 35(8), 982 - 1003.
- Davis, F. D. & Venkatesh, V. (1996). “A Critical Assessment of Potential Measurement Biases in the Technology Acceptance Model: Three Experiments.” *International Journal of Human Computer Studies*, 45(1), 19 - 45.
- de Barcelos Silva, A., Gomes, M. M., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., Barbosa, J. L. V., Pessin, G., De Doncker, G. & Federizzi, G. (2020). “Intelligent personal assistants: A systematic literature review.” *Expert Systems With Applications*, 147, 113193.
- Easwara Moorthy, A. & Vu, K. P. L. (2015). “Privacy Concerns for Use of Voice Activated Personal Assistant in the Public Space.” *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(4), 307 - 335.
- Ebbers, F., Zibuschka, J., Zimmermann, C. & Hinz, O. (2021). “User preferences for privacy features in digital assistants.” *Electronic Markets*, 31(2), 411 - 426.
- Epley, N., Waytz, A. & Cacioppo, J. T. (2007). “On Seeing Human: A Three-Factor Theory of Anthropomorphism.” *Psychological Review*, 114(4), 864 - 886.
- Etzrodt, K. (2022). “The third party will make a difference — A study on the impact of dyadic and triadic social situations on the relationship with a voice-based personal agent.” *International Journal of*

- Human Computer Studies*, 168.
- Fernandes, T. & Oliveira, E. (2021). "Understanding consumers' acceptance of automated technologies in service encounters: Drivers of digital voice assistants adoption." *Journal of Business Research*, 122, 180 - 191.
- Gil, D., Hobson, S., Mojsilović, A., Puri, R. & Smith, J. R. (2020). "AI for Management: An Overview." In Canals J. & Heukamp F.(Eds.), *The Future of Management in an AI World: Redefining Purpose and Strategy in the Fourth Industrial Revolution*, 3 - 19. Cham(Switzerland): Palgrave Macmillan.
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy*. New York: Wiley.
- Goldenthal, E., Park, J., Liu, S. X., Mieczkowski, H. & Hancock, J. T. (2021). "Not All AI are Equal: Exploring the Accessibility of AI-Mediated Communication Technology." *Computers in Human Behavior*, 125, 106975.
- Han, S. & Yang, H. (2018). "Understanding adoption of intelligent personal assistants: A parasocial relationship perspective." *Industrial Management and Data Systems*, 118(3), 618 - 636.
- Han, Y. (2021). "A Study on Communication between AI (Artificial Intelligence) Voice Assistant and AI Speaker Users and Services Usage: Focusing on Anthropomorphism Personality, Social Presence, and Personalization." *Journal of Communication Science*, 21(3), 225-275.
- {한영주 (2021). AI 음성 비서와 AI 스피커 사용자의 커뮤니케이션과 서비스 이용에 대한 연구: 의인화 개성, 사회적 실재감, 개인화를 중심으로. <언론과학연구>, 21권 3호, 225 - 275.}
- Heckman, J. J. (1979). "Sample Selection Bias as a Specification Error." *Econometrica*, 47(1), 153 - 161.
- Hernández Acosta, L. & Reinhardt, D. (2022). "A survey on privacy issues and solutions for Voice-controlled Digital Assistants." *Pervasive and Mobile Computing*, 80, 101523.
- Hoy, M. B. (2018). "Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants." *Medical Reference Services Quarterly*, 37(1), 81 - 88.
- Hwang, Y., Kim, K., Lee, H. & Lww, W. (2020). "A Cognitive Mapping of Artificial Intelligence Speaker Experience and Latent Privacy Concerns." *Journal of Cybercommunication Academic Society*, 37(3), 195-231.
- {황용석 · 김기태 · 이현주 · 이원태 (2020). 인공지능(Artificial Intelligence: AI) 스피커 이용자의 인지지도와 잠재된 프라이버시 인식. <사이버커뮤니케이션학보>, 37권 3호, 195 - 231.}
- Innes, J. M. & Morrison, B. W. (2021). "Artificial intelligence and psychology." In A. Elliott (Ed.), *The Routledge Social Science Handbook of AI*, 30 - 57. Routledge.
- Islas-Cota, E., Gutierrez-Garcia, J. O., Acosta, C. O. & Rodríguez, L. F. (2022). "A systematic review of intelligent assistants." *Future Generation Computer Systems*, 128, 45 - 62.
- Jang, C. & Sung, W. (2021). "Beyond the Privacy Paradox: The Moderating Effect of Online Privacy Concerns on Online Service Use Behavior." *Telematics and Informatics*, 65, 101715.
- Jang, C. & Sung, W. (2022). "A Study on Policy Acceptance Intention to Use Artificial Intelligence-Based Public Services: Focusing on the Influence of Individual Perception & Digital Literacy Level." *Informatization Policy*, 29(1), 60-83.
- {장창기 · 성욱준 (2022). 인공지능 기반 공공서비스 정책수용 의도에 관한 연구: 개인의 인식과 디지털 리터러시 수준이 미치는 영향을 중심으로. <정보화정책>, 29권 1호, 60 - 83.}
- Joint ministries. (2019). "National Strategy for Artificial

- Intelligence.” Sejong: Joint ministries.
- {관계부처 합동 (2019). “인공지능 국가전략.” 세종: 관계부처 합동.}
- Kang, C. H., Hwang, J. & Lee, K. (2015). “An Exploration on the Baby Boomers’ Volunteering Behavior: Comparison of Younger & Older Generations.” *Korean Journal of Social Welfare Research*, 43, 41 - 71.
- {강철희·황지민·이경혜 (2015). 베이비붐 세대 자원봉사행동에의 영향요인 탐색연구: 이전세대 및 이후세대와의 비교분석. <한국사회복지조사연구>, 43, 41 - 71}
- Kang, H. & Park, E. H. (2018). “The Impact of E-government Satisfaction on Trust in Government: Focusing on Exploration of Mediating Variable.” *Korean Public Administration Quarterly*, 30(2), 307 - 333.
- {강혜진·박은형 (2018). 전자정부 이용이 정부신뢰에 미치는 영향에 관한 연구: 매개효과 탐색을 중심으로. <한국행정논집>, 30권 2호, 307 - 333.}
- Kang, J. (2009). “Presidential Candidate Evaluation and Projection Effect.” *Social Science Research*, 17(2), 6 - 35.
- {강주현 (2009). Heckman 선별모형(Heckman Selection Model)을 적용한 유권자의 주관적 인지와 미국 대선후보 평가. <사회과학연구>, 17권 2호, 6 - 35.}
- Kankanhalli, A., Charalabidis, Y. & Mellouli, S. (2019). “IoT and AI for Smart Government: A Research Agenda.” *Government Information Quarterly*, 36, 304 - 309.
- Khatri, C., Venkatesh, A., Hedayatnia, B., Ram, A., Gabriel, R. & Prasad, R. (2018). “Alexa Prize-State of the Art in Conversational AI.” *AI Magazine*, 39(3), 40 - 55.
- Kim, B. W. (2016). “Trend Analysis and National Policy for Artificial Intelligence,” *Informatization Policy*, 23(1), 74-93.
- {김병운 (2016). 인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언. <정보화정책>, 23권 1호, 74 - 93.}
- Kim, K. H. (2021). “Artificial Intelligence (AI) Adoption Status and Implications by Major Industry.” *AI Trend Watch*. Chung Buk: Korea Information Society Development Institute.
- {김경훈 (2021). “주요 산업별 인공지능(AI) 도입 현황 및 시사점.” <AI Trend Watch>. 충북: 정보통신정책연구원}
- Kim, N. & Choi, J. A. (2021). “Effect of user characteristics on artificial intelligence acceptability and intention to use artificial intelligence-based products,” *Korean Journal of Psychology: General*, 40(4), 487-509.
- {김남희·최종안 (2021). 사용자 특성이 인공지능 수용성 및 인공지능 기반 제품 사용의도에 미치는 영향. <한국심리학회지:일반>, 40권 4호, 487 - 509.}
- Kim, S. (2021). “Exploring how older adults use a smart speaker-based voice assistant in their first interactions: Qualitative study.” *JMIR MHealth and UHealth*, 9(1).
- Kim, S. & Choudhury, A. (2021). “Exploring older adults’ perception and use of smart speaker-based voice assistants: A longitudinal study.” *Computers in Human Behavior*, 124, 106914.
- Klaus, P. & Zaichkowsky, J. L. (2022). “The convenience of shopping via voice AI: Introducing AIDM.” *Journal of Retailing and Consumer Services*, 65, 102490.
- Lee, E. S. & Cha, K. J. (2021). “A Study on the Design Improvement of Digital Government for User-Centered Public Services in Korea.” *Journal of Information Technology Services*, 20(5), 137-146.
- {이은숙·차경진 (2021). 사용자 중심의 공공서비스를 위한 디지털 정부 서비스디자인 개선방안 연구. <한국IT서비스학회지>, 20권 5호, 137-146.}
- Lee, J. H. & Song, I. H. (2022). “Social Exclusion Factors Affecting Marital Status and Martial Satisfaction

- of People with Disabilities: Heckman 2 Stage Model Analysis.” *Journal of Rehabilitation Research*, 26(2), 77 - 103.
- {이진혁 · 송인환 (2022). 장애인 결혼상태와 결혼만족도에 영향을 미치는 사회적 배제 요인: Heckman 2단계 모형 분석. <재활복지>, 26권 2호, 77 - 103.}
- Lee, K. Y., Sheehan, L., Lee, K. & Chang, Y. (2021). “The continuation and recommendation intention of artificial intelligence-based voice assistant systems (AIVAS): the influence of personal traits.” *Internet Research*, 31(5), 1899 - 1939.
- Lee, M. J. & Jin, H. J. (2022). “A Study on Factors Influencing the Viewing Intention and Amount of Willingness-to-Pay toward the Classical Music Performance under Pay-What-You-Want Pricing System.” *Journal of Consumer Studies*, 33(5), 49 - 72.
- {이미진 · 진현정 (2022). Pay-What-You-Want 상황 하에서 클래식공연 관람의도와 지불의사금액에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. <소비자학연구>, 33권 5호, 49 - 72.}
- Lee, O. K. D., Ayyagari, R., Nasirian, F. & Ahmadian, M. (2021). “Role of interaction quality and trust in use of AI-based voice-assistant systems.” *Journal of Systems and Information Technology*, 23(2), 154 - 170.
- Lee, U. K. (2020). “Assessing the Acceptance of the Speech Recognition Based Virtual Assistant Service: Applying UTAUT Model.” *Journal of Product Research*, 38(5), 111-120.
- {이은곤 (2020). 음성인식 기반 가상비서 서비스의 수용성에 관한 연구: UTAUT 모델의 적용. <상품학연구>, 38권 5호, 111 - 120.}
- Lee, W. K. (2020). “A Study on the Policy Alternatives for the Ethical Use of Artificial Intelligence.” *The Korea Policy Journal*, 20(1), 1 - 15.
- {이우권 (2020). 인공지능의 윤리적 사용을 위한 정책대안에 관한 연구. <한국정책논집>, 20권 1호, 1 - 15.}
- Lutz, C. & Newlands, G. (2021). “Privacy and smart speakers: A multi-dimensional approach.” *The Information Society*, 37(3), 147 - 162.
- Mayer, R. C., Davis, J. H. & Schoorman, F. D. (1995). “An Integrative Model of Organizational Trust.” *The Academy of Management Review*, 20(3), 709 - 734.
- Mcknight, D. H., Carter, M., Thatcher, J. B. & Clay, P. F. (2011). “Trust in a Specific Technology: An Investigation of Its Components and Measures.” *ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)*, 2(2), 1 - 25.
- McKnight, D. H., Choudhury, V. & Kacmar, C. (2002). “The impact of initial consumer trust on intentions to transact with a web site: A trust building model.” *Journal of Strategic Information Systems*, 11(3 - 4), 297 - 323.
- McClean, G. & Osei-Frimpong, K. (2019). “Hey Alexa ... examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants.” *Computers in Human Behavior*, 99, 28 - 37.
- MSIT. (2021). “Significantly strengthen personal information protection in artificial intelligence and data business,” *Press release*, December 9.
- {과학기술정보통신부 (2021). “인공지능-데이터 사업의 개인 정보 보호 대책 강화한다.” <보도자료>. 12월 9일}
- NIA. (2021). *2020 Survey on the Internet Usage*. Daegu: National Information Society Agency.
- {한국지능정보사회진흥원 (2021). <2020 인터넷이용실태조사> 대구: 한국지능정보사회진흥원.}
- Pal, D., Arpnikanondt, C., Funilkul, S., & Razzaque, M. A. (2021). “Analyzing the adoption and diffusion of voice-enabled smart-home systems: empirical evidence from Thailand.” *Universal Access in*

- the Information Society*, 20, 797 - 815.
- Park, D. & Lee, S. M. (2022). "A Study on the Change of User Expectation by Accumulation of Voice Assistant Usage Experience." *Journal of Digital Contents Society*, 23(7), 1267-1275.
- {박다솜·이승민 (2022). 음성 어시스턴트의 사용 경험 누적에 따른 사용자 기대 변화에 대한 연구. <디지털콘텐츠학회논문지>, 23권 7호, 1267 - 1275.}
- Park, E. H. (2018). "An Empirical Study on the Factors Influencing Online Citizen Participation." *Korean Society and Public Administration*, 29(1), 187 - 210.
- {박은형 (2018). 온라인 시민참여의 영향요인에 대한 실증 연구: 참여 형태별 정치자원의 영향력 비교를 중심으로. <한국사회와 행정연구>, 29권 1호, 187 - 210.}
- Pitardi, V. & Marriott, H. R. (2021). "Alexa, she's not human but... Unveiling the drivers of consumers' trust in voice-based artificial intelligence." *Psychology & Marketing*, 38(4), 626 - 642.
- Rzepka, C., Berger, B. & Hess, T. (2022). "Voice Assistant vs. Chatbot - Examining the Fit Between Conversational Agents' Interaction Modalities and Information Search Tasks." *Information Systems Frontiers*, 24, 839 - 856.
- Sánchez-Franco, M. J., Arenas-Márquez, F. J. & Alonso-Dos-Santos, M. (2021). "Using structural topic modelling to predict users' sentiment towards intelligent personal agents. An application for Amazon's echo and Google Home." *Journal of Retailing and Consumer Services*, 63, 102658.
- Shim, H. J. (2018). "Artificial Intelligence (AI) and Privacy Paradox: Focusing on AI Voice Assistants." *KISDI Premium Report(18-12)*. Chungbuk: Korea Information Society Development Institute.
- {심홍진 (2018). "인공지능(AI)과 프라이버시의 역설: AI 음성 비서를 중심으로." <KISDI Premium Report(18-12)>, 충북: 정보통신정책연구원.}
- Shin, Y. J. (2021). "The Improvement Plan for Personal Information Protection for Artificial Intelligence(AI) Service in South Korea." *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(3), 20 - 33.
- {신영진 (2021). 우리나라의 인공지능(AI)서비스를 위한 개인정보보호 개선방안. <융합정보논문지>, 11권 3호, 20 - 33.}
- Smith, H. J., Milberg, S. J. & Burke, S. J. (1996). "Information Privacy: Measuring individuals' Concerns about Organizational Practices." *MIS Quarterly*, 20(2), 167 - 195.
- Stewart, K. A. & Segars, A. H. (2002). "An Empirical Examination of the Concern for Information Privacy Instrument." *Information Systems Research*, 13(1), 36 - 49.
- Sun, T. Q. & Medaglia, R. (2019). "Mapping the Challenges of Artificial Intelligence in the Public Sector: Evidence from Public Healthcare", *Government Information Quarterly*, 36(2), 368 - 383.
- Taddeo, M. & Floridi, L. (2018). "How AI can be a Force for Good: An Ethical Framework will Help to Harness the Potential of AI while Keeping Humans in Control." *Science*, 361(6404), 751 - 753.
- Tucker, J. W. (2010). "Selection Bias and Econometric Remedies in Accounting and Finance Research." *Journal of Accounting Literature*, 29, 31 - 57.
- van Deursen, A. J. A. M. & van Dijk, J. A. G. M. (2009). "Improving Digital Skills for the Use of Online Public Information and Services." *Government Information Quarterly*, 26, 333 - 340.
- van Dijk, J. A. G. M. (2006). "Digital Divide Research, Achievements and Shortcomings." *Poetics*, 34(4), 221 - 235.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View." *MIS*

- Quarterly*, 27(3), 425 - 478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L. & Xu, X. (2012). "Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology." *MIS Quarterly*, 36(1), 157 - 178.
- Vimalkumar, M., Sharma, S. K., Singh, J. B. & Dwivedi, Y. K. (2021). "“Okay google, what about my privacy?”: User’s privacy perceptions and acceptance of voice based digital assistants." *Computers in Human Behavior*, 120, 106763.
- Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Nhat Lu, V., Paluch, S., & Martins, A. (2018). "Brave new world: service robots in the frontline." *Journal of Service Management*, 29(5), 907 - 931.
- Xie, Y., Chen, K. & Guo, X. (2020). "Online Anthropomorphism and Consumers’ Privacy Concern: Moderating Roles of Need for Interaction and Social Exclusion." *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102119.
- Yang, H. & Lee, H. (2019). "Understanding user behavior of virtual personal assistant devices." *Information Systems and E-Business Management*, 17, 65 - 87.
- You, S. Y. (2002). "A Study of Consumer Attitude, Expenses and Satisfaction Associated with Usage of Cellular Phone." *Journal of Consumer Studies*, 13(1), 119 - 138.
- {유소이 (2002). 휴대폰 서비스에 대한 소비자태도, 사용비용 및 소비자만족에 관한 연구. <소비자학연구>, 13권 1호, 119 - 138.}
- Yun, S., Lee, E. & Sung, W. J. (2018). "Types and Issues of Policy Decision Making Using Artificial Intelligence." *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 21(1), 31 - 59.
- {윤상오·이은미·성욱준 (2018). 인공지능을 활용한 정책 결정의 유형과 쟁점에 관한 시론. <한국지역정보화학회지>, 21권 1호, 31 - 59.}
- Zhao, L., Lu, Y. & Gupta, S. (2012). "Disclosure Intention of Location-related Information in Location-Based Social Network Services." *International Journal of Electronic Commerce*, 16(4), 53 - 90.

[부록]

〈표 1〉 구성개념 측정을 위한 설문문항  
 <Table 1> Question items for measuring constructs

구성개념	설문문항		출처
지속 이용의도	ICU 1	나는 앞으로도 음성인식 서비스를 이용할 계획이 있다.	Lee et al.(2021)
	ICU 2	나는 이용중인 음성인식 서비스를 다른 사람에게 추천코자 한다.	
	ICU 3	나는 음성인식 서비스에 대해 상대방에게 긍정적으로 말한다.	
지각된 유용성	PUS 1	나는 음성인식 서비스가 업무, 생활 등에 유용할 것이라고 생각한다.	Venkatesh et al. (2003)
	PUS 2	음성인식 서비스를 사용하는 것은 업무를 더 빠르게 처리할 수 있도록 해준다.	
	PUS 3	음성인식 서비스를 사용하는 것은 생산성을 향상시킨다	
지각된 이용 편의성	PEU 1	음성인식 서비스와의 상호작용은 명확하고 이해가 쉽다.	Venkatesh et al. (2003)
	PEU 2	나는 음성인식 서비스 이용이 쉽다고 생각한다.	
	PEU 3	나는 음성인식 서비스가 쉽고 간편하다고 생각한다.	
사회적 영향	SOI 1	주변 사람(가족, 친구, 직장동료/상사 등)은 내가 음성인식 서비스를 사용해야 한다고 생각한다.	Venkatesh et al. (2003)
	SOI 2	나에게 중요한 위치인 사람은 내가 음성인식 서비스를 사용해야 한다고 생각한다.	
	SOI 3	내가 속한 조직, 단체에서는 음성인식 서비스 이용을 장려한다	
온라인 기술	SKL 1	온라인 서비스 이용을 위해 Wifi network 설정을 스스로 할 수 있다	van Deursen & van Dijk(2009)
	SKL 2	온라인 서비스 이용을 위해 초기 설정 및 보안 설정 등을 스스로 할 수 있다	
	SKL 3	온라인 서비스 이용을 위해 기기에 파일, 앱 설치 등을 스스로 할 수 있다	
	SKL 4	온라인 서비스 이용 관련하여 내가 공유해야 할 정보와 그렇지 않은 정보를 구분할 수 있다	
프라이버시 염려	PVC 1	나는 온라인 서비스 사용 시 나의 개인정보가 유출될까봐 걱정된다.	Smith et al.(1996), Stewart & Segars(2002), Zhao et al.(2012)
	PVC 2	나는 온라인 서비스를 이용할 때 정보 보안의 문제가 우려된다.	
	PVC 3	나는 온라인 서비스에서 사용된 나의 정보가 나를 감시하는 용도로 사용될까 봐 우려된다.	
	PVC 4	나는 온라인 서비스 사용된 나의 기록이 오 남용될 것이 우려된다.	
AI에 대한 신뢰	TAI 1	인공지능에 대해 전반적으로 신뢰가 간다.	Kankanhalli et al. (2019), Mcknight et al.(2011)
	TAI 2	인공지능은 기본적으로 정직하게 사용될 것이다	
	TAI 3	인공지능을 이용한 제품, 서비스는 믿을 수 있다	
	TAI 4	인공지능은 대체로 선하게 사용될 것이다	
	TAI 5	인공지능을 이용한 제품과 서비스는 이용자와의 약속을 최대한 이행하려고 노력한다.	